

ARTIKEL PENELITIAN

Analisis Faktor Risiko terhadap Gejala Silikosis pada Pekerja Pengasap Ikan di Desa Karimunjawa

Ratna Amalia Noor¹, M. Riza Setiawan², Chamim Faizin³

¹ Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang, Jalan Kedungmundu Raya No 18 Semarang

² Staf Pengajar Ilmu Okupasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang, , Jalan Kedungmundu Raya No 18 Semarang

³ Staf Pengajar, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang, , Jalan Kedungmundu Raya No 18 Semarang

Email korespondensi: ratnaamalianoor.unimus@gmail.com

Abstrak: Menurut skema *Surveillance of Work-related and Occupational Respiratory Disease* (SWORD), insiden silikosis memiliki rata-rata tahunan sekitar 30 kasus, dan memiliki angka kematian di Indonesia mencapai 69,2 kasus. Silikosis disebabkan oleh debu silika yang umum terjadi pada pekerjaan yang berhubungan dengan debu seperti pertambangan, konstruksi, dan lainnya. Pekerja pengasapan ikan berisiko terkena silikosis karena paparan debu silika dari abu sabut kelapa yang terbakar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan durasi paparan, masa kerja, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) terhadap adanya gejala silikosis pada pekerja pengasapan ikan di Desa Karimunjawa. Penelitian ini menggunakan desain *Cross-Sectional* menggunakan kuesioner Gejala Silikosis dari penelitian Jayanti tahun 2017, dengan jumlah sampel 23 responden. Data dikumpulkan pada bulan Februari 2023, dan dianalisis menggunakan Uji *Chi-Square*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 30,4% responden memiliki gejala silikosis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama paparan memiliki korelasi yang signifikan dengan gejala silikosis ($p = 0,017$), masa kerja tidak memiliki korelasi dengan gejala silikosis ($p = 0,176$), dan penggunaan APD tidak memiliki hubungan dengan gejala silikosis ($p = 0,366$). Dari hasil penelitian ini di simpulkan bahwa makin lama terpapar debu, makin besar risiko timbulnya gejala silikosis.

Kata Kunci: Abu sabut kelapa, debu silika, gejala silikosis

PENDAHULUAN

Silikosis, jenis pneumokoniosis yang dialami akibat pajanan debu silika.¹ Paparan

biasa terjadi pada pekerjaan yang menghasilkan debu silika seperti tambang, industri semen, konstruksi, dan lain-lain,

dimana pasir memiliki unsur utama silika.² Silikosis dapat menimbulkan gangguan fungsi paru seperti penurunan kemampuan pengembangan, kapasitas difusi paru, dan kapasitas vital.³

Data ILO (*International Labour Organization*) tahun 2013 mengenai studi epidemiologi di negara berkembang menunjukkan bahwa antara 30% dan 50% pekerja di industri primer dan sektor berisiko tinggi mungkin menderita silikosis dan pneumoconiosis lainnya.⁴ Pada pekerja yang terpapar debu di Indonesia, angka kesakitannya mencapai 70%, sedangkan tingkat kematian silikosis sebesar 69,2 kasus.^{2,5} Dari skema SWORD, dinilai ada peningkatan kejadian yaitu 24 kasus pada 2018 dan 27 kasus pada 2019, dengan estimasi kasus tahunan memiliki rata-rata sekitar 30 kasus per tahun.⁶ Berdasarkan data yang diperoleh dari Puskesmas Karimunjawa, ISPA menjadi angka kesakitan tertinggi yaitu mencapai 1263 kasus pada tahun 2019. Namun ISPA sendiri memiliki banyak jenis, dimana butuh pemeriksaan lebih lanjut untuk menegakkan diagnosis dengan benar. Namun karena kurangnya fasilitas di Puskesmas Karimunjawa, maka hal tersebut sulit dilakukan.

Karimunjawa sendiri merupakan daerah kepulauan dengan hasil laut melimpah terutama ikan, yang kemudian banyak di olah menjadi ikan asap maupun ikan asin, dimana banyaknya keberadaan asap di tempat pengolahan ikan menjadi risiko bagi para pekerja untuk menderita gangguan saluran pernafasan. Proses

pengolahannya adalah dengan diasapi di atas sabut kelapa yang dibakar. Dari pengasapan tersebut menghasilkan abu sabut kelapa. Pada abu sabut kelapa mengandung unsur silika yang tinggi.⁷ Ketika dibakar, debu silika akan terdispersi ke udara berbarengan partikel lainnya dalam bentuk abu. Debu silika yang terhirup dapat menimbulkan kelainan pada paru seperti: inflamasi akut maupun kronik, fibrosis paru, penyakit paru obstruktif kronik, hingga kanker paru.¹⁰

Di Indonesia, masih banyak pekerja belum memperhatikan keadaan lingkungan kerjanya yang berpotensi menimbulkan penyakit akibat kerja.² Selain itu kapasitas paru dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu umur, jenis kelamin, status gizi, lama kerja, masa kerja, riwayat penyakit, riwayat pekerjaan, kebiasaan olahraga, dan kebiasaan merokok.⁸ Untuk mengurangi gangguan pernapasan yang muncul adalah dengan pemakaian Alat Pelindung Diri (APD), yang paling utama ialah masker yang dipakai guna mencegah debu masuk ke dalam saluran pernapasan. Sedangkan pada penerapannya, pada industri kecil menengah sangat sulit menerapkan kebiasaan memakai APD karena masih belum terbiasanya pekerja tersebut, menjadikan banyaknya pekerja yang tidak memakai APD masker.⁹

Penelitian mengenai penyakit silikosis masih belum banyak diteliti, sehingga data terkait silikosis masih kurang. Studi yang berkaitan dengan penyakit silikosis sering kali dihubungkan dengan proyek konstruksi bangunan dan pertambangan, sedangkan belum ada penelitian yang mengkaji mengenai gejala silikosis pada pekerja

pengasap ikan, yang mendapat paparan silika dari abu sabut kelapa yang dihasilkan. Sesuai persoalan itu, maka peneliti tertarik lakukan penelitian terkait analisa faktor risiko (lama paparan, masa kerja dan pemakaian APD) dengan gejala silikosis pada pekerja pengasap ikan di Desa Karimunjawa.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Desa Karimunjawa, Kecamatan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah pada bulan Februari 2023. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan menggunakan Desain *cross sectional*. Populasi yang dituju adalah 24 orang pekerja pengasapan ikan di Karimunjawa. Desa. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja pengasapan ikan yang memenuhi kriteria. Kriteria inklusi adalah mereka yang bekerja sebagai pekerja pengasapan ikan di Desa Karimunjawa dan bersedia menjadi responden dalam penelitian ini. Kriteria eksklusi adalah memiliki riwayat penyakit paru kronis. penyakit (seperti: asma bronkial, PPOK, tuberkulosis paru) dan memiliki riwayat merokok sambil bekerja sebagai perokok ikan.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah total sampling. Variabel independen dalam penelitian ini adalah lama paparan, lama masa kerja, dan penggunaan APD, dengan variabel independen Variabel penelitian ini adalah gejala silikosis. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah

kuesioner yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Data lama paparan adalah dibagi menjadi 2, yaitu responden yang bekerja > 40 jam per minggu, dan ≤ 40 jam per minggu. Masa kerja dibagi menjadi 2, yaitu responden yang bekerja ≥ 5 tahun dan < 5 tahun. APD Data penggunaan dibagi menjadi 2, yaitu responden yang tidak menggunakan APD dan responden yang menggunakan APD. Data tentang silikosis Gejala silikosis dibagi menjadi 2 yaitu risiko silikosis jika skor $\geq 54,23$, sedangkan responden yang tidak mempunyai risiko gejala silikosis jika skornya $< 54,23$,⁵

Analisis data digunakan untuk mengetahui korelasi variabel durasi paparan, variabel masa kerja dan penggunaan APD terhadap gejala silikosis adalah uji statistik chi square pengujian dan perhitungan rasio prevalensi untuk menentukan besarnya risiko. Etika izin diperoleh dari Sertifikat Kelayakan Etika Penelitian Kesehatan Komisi Etik Kedokteran (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang dengan No.018/EC/KEPK-FK/UNIMUS/2023.

HASIL

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data primer berupa kuesioner pada tanggal 24 Februari 2023, dengan mengambil sampel sebanyak 24 pekerja ikan asap yang kemudian menjadi 23 pekerja, karena terdapat 1 pekerja laki-laki yang merupakan perokok aktif yang masuk dalam kriteria eksklusi. Data responden yang dikumpulkan adalah data yang telah memenuhi kriteria inklusi.

Tabel 1. Distribusi Responden Sesuai Umur

Variabel	Mean	SD	Min-Max
Umur	41,7	9,324	23-65

Dari tabel 1 terlihat 23 responden didapat nilai rerata umur responden adalah 41,7. Umur terendah responden ialah 23 tahun dan umur tertinggi 65 tahun, dengan nilai simpangan baku 9,324.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Variabel	Frekuensi	Presentasi (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	0	0
Perempuan	23	100
Status gizi		
Kurang (<18,5 kg/m ²)	1	4,3
Normal (18,5-25 kg/m ²)	6	26,1
Berlebih (>25 kg/m ²)	16	69,6

Tabel 2 menunjukkan bahwa 23 responden semuanya perempuan (100%). Sebagian besar berstatus gizi lebih sebanyak 16 responden (69,6%), sebagian besar IMT berlebih ada 16 responden (69,6 %), IMT normal sebanyak 6 responden (26,1 %) dan IMT kurang sebanyak 1 responden (4,3 %) yaitu pada responden lansia umur 65 tahun.

Analisis Univariat

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Responden

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
Lama Paparan		
>40 jam/minggu	5	21,7
≤40 jam/minggu	18	78,3
Masa Kerja		
>5 tahun	14	60,9
≤5 tahun	9	39,1
Pemakaian APD		
Tidak Memakai	18	78,3
Memakai	5	21,7

Gejala Silikosis		
Berisiko	7	30,4
Tidak Berisiko	16	69,6

Berdasarkan data pada tabel 3, dari 23 responden sebagian besar lama paparan > 40 Jam sebanyak 5 responden (21,7 %) dan lama paparan ≤ 40 Jam sebanyak 18 responden (78,3 %). Pekerja pengasap ikan mulai bekerja rata-rata dari pukul 17.00-18.00 sampai pukul 22.00-23.00 malam. Dari data masa kerja responden, sebagian besar memiliki masa kerja > 5 tahun yaitu 14 responden (60,9%) dan pekerja paling lama memiliki masa kerja 12 tahun. sebagian besar tidak memakai APD ada 18 responden (78,3 %) dan jenis APD yang digunakan dalam penelitian ini berupa masker. Sebagian besar tidak berisiko silikosis sebanyak 16 responden (69,6%) dan berisiko silikosis sebanyak 7 responden (30,4%).

Analisis Bivariat

Tabel 4. Hubungan Lama Paparan Responden terhadap Gejala Silikosis

Lama Paparan	Gejala Silikosis				Total		PR (95% CI)	Nilai P
	Berisiko		Tidak Berisiko					
	N	%	N	%	N	%		
>40 jam/minggu	4	17,4	1	4,3	5	21,7	4,8 (1,56-14,74)	0,017
≤40 jam/minggu	3	13,0	15	65,2	18	78,3		
Total	7	30,4	16	69,6	23	100		

Berdasarkan data pada Tabel 4, terlihat bahwa persentase yang berisiko mengalami gejala silikosis lebih tinggi pada responden dengan lama paparan selama > 40 jam sebesar 17,4% (4 orang), sedangkan dengan lama paparan < 40 jam sebesar 13,0% (3 orang). Berbeda dengan responden dengan

lama paparan selama < 40 jam ditemukan responden yang tidak beresiko sebesar 65,2% (15 orang), dimana persentase tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan lama paparan > 40 jam yaitu sebesar 4,3% (1 orang).

Sesuai hasil uji *chi-square* didapat lama paparan mempunyai korelasi secara bermakna dengan gejala silikosis karena p value (*fisher exact*) < 0,05 (p value = 0,017). Dari analisis *prevalence ratio* menunjukkan bahwa pekerja dengan lama paparan > 40 jam/minggu beresiko 4,8 kali lebih besar alami gejala silikosis daripada lama paparan ≤ 40 jam/minggu dengan gejala silikosis (PR = 4,8).

Tabel 5. Hubungan Masa Kerja Responden dengan Gejala

Masa Kerja	Gejala Silikosis				Total		PR (95% I K)	Nilai P
	Berisiko		Tidak Berisiko					
	N	%	N	%	N	%		
>5 tahun	6	26,1	8	34,8	14	60,9	3,857 (0,55)	0,176
≤5 tahun	1	4,3	8	34,8	9	39,1	2-26,95	
Total	7	30,4	16	69,6	23	100	8	

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa persentase yang beresiko mengalami gejala silikosis lebih tinggi pada responden yang telah bekerja selama > 5 tahun sebesar 26,1% (6 orang) dan < 5 tahun sebesar 4,3% (1 orang). Sedangkan responden yang tidak bergejala silikosis persentase pada pekerja yang telah bekerja >5 tahun sama dengan yang bekerja selama <5 tahun yaitu sebesar 34,8% (8 orang).

Dari hasil uji *chi-square* masa kerja responden didapat p -value (*fisher exact*) yakni 0,176 (p value > 0,05), maka dapat diketahui tidak ada hubungan yang bermakna antara masa kerja responden

terhadap gejala silikosis pada pekerja pengasapan ikan di Karimunjawa.

Tabel 6. Hubungan Pemakaian APD Responden Terhadap Gejala Silikosis

Penggunaan APD	Gejala Silikosis				Total		PR (95% CI)	Nilai P
	Berisiko		Tidak Ada Risiko					
	N	%	N	%	N	%		
Tidak Memakai	6	26,1	10	43,5	16	69,6	2,625 (0,38)	0,366
Memakai	1	4,3	6	26,1	7	30,4	4-17,93	
Total	7	30,4	16	69,6	23	100	5	

Berdasarkan Tabel 6, menunjukkan bahwa persentase yang beresiko mengalami gejala silikosis lebih tinggi pada responden tidak memakai APD sebesar 26,1% (6 orang), sedangkan yang memakai APD sebesar 4,3% (1 orang). Berbeda dengan responden tidak memakai APD ditemukan responden yang tidak beresiko sebesar 43,5% (10 orang), dimana persentase tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan yang memakai APD yaitu sebesar 26,1% (6 orang).

Sesuai hasil uji *chi-square* pemakaian APD responden didapat p -value (*fisher exact*) yakni 0,366 (p value > 0,05), maka dapat diketahui tidak ada hubungan yang berarti antara pemakaian APD responden terhadap gejala silikosis pada pekerja pengasapan ikan di Karimunjawa.

DISKUSI

Sesuai hasil penelitian didapatkan adanya korelasi lama paparan pada adanya gejala silikosis, dimana didapatkan p value = 0,017, sehingga menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai *prevalence ratio* 4,8 yang berarti pekerja dengan lama paparan >40 jam/minggu beresiko 4,8 kali lebih besar alami silikosis dibanding pekerja dengan lama paparan <40 jam/minggu. Hal ini

sejalan dengan penelitian dari Apsari yang menunjukkan bahwa pekerja dengan lama paparan > 8 jam/hari memiliki peluang untuk mengalami gangguan fungsi paru 5,238 kali lebih besar dibandingkan dengan pekerja yang memiliki lama paparan ≤ 8 jam/hari.¹¹

Lama paparan menunjukkan batas waktu yang diperbolehkan bagi seseorang yang terpapar agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan pada orang tersebut.¹² Semakin lama pekerja terpapar debu maka akan semakin berisiko mengalami gangguan kesehatan pernapasan, dikarenakan banyaknya debu yang terhirup kedalam tubuh.¹³ Debu fisik bersifat *particulate matter* dimana debu hanya sementara berada di udara dan langsung jatuh ke bawah karena gaya gravitasi. Partikel yang berukuran kecil dari $0,5 \mu\text{m}$ dan sifat aerodinamik dari debu dan jumlah debu yang terdapat di udara akan mempengaruhi penyakit paru akibat kerja. Dengan demikian, semakin lama pekerja terpapar debu, maka semakin banyak pula partikel debu yang masuk ke dalam pernapasan pekerja, sehingga semakin berpotensi mengalami gangguan kesehatan terutama pernapasan.¹⁴

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa masa kerja tidak memiliki korelasi dengan adanya gejala silikosis. Tidak adanya hubungan ini dapat disebabkan oleh variabel lain yang berpengaruh dengan gangguan fungsi paru lainnya seperti lama paparan, status gizi, usia, penggunaan APD dan kebiasaan olahraga. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa masa kerja tidak memiliki korelasi dengan gejala silikosis.⁵ Hal ini dapat disebabkan oleh faktor lain seperti lingkungan atau lokasi kerja. Faktor yang dapat memengaruhi pekerja dengan masa kerja >5 tahun sehingga mengalami penurunan gejala silikosis diantaranya

adalah dilakukannya rolling lokasi kerja, lingkungan fisik pekerjaan, jenis kegiatan pekerjaan (berat, sedang dan ringan), mengonsumsi cakupan gizi seimbang, melakukan olahraga rutin dan memiliki pola tidur teratur.⁵ Hasil yang sama juga ditemui pada penelitian Wardhani yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan gangguan pernapasan akibat debu silika pada pekerja pengecoran.¹⁵

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Rasyid yang menyatakan bahwa terdapat hubungan berarti antara masa kerja dengan kapasitas vital paru pada pekerja di industri percetakan, dimana dalam penelitian tersebut 97,1% pekerjanya mengalami gangguan kapasitas vital paru dengan p value = 0,000.¹⁶ Begitu juga dalam penelitian yang dilakukan Risma ditemukan bahwa terdapat hubungan bermakna antara masa kerja dengan kejadian ISPA pada pekerja *Home Industry* batu bata yang memiliki masa kerja >5 tahun.¹⁷

Berdasarkan hasil penelitian, 16 pekerja pengasapan ikan tidak mengenakan masker. Pada penelitian ini, hasil pengukuran penggunaan APD dengan gejala silikosis menunjukkan tidak ada hubungan antara penggunaan APD dengan keberadaan gejala silikosis pada pekerja. Banyaknya responden yang tidak mengenakan APD dan tidak mengalami gejala silikosis kemungkinan disebabkan oleh proses pengasapan ikan di Karimunjawa yang dilakukan di ruang terbuka (lapangan) sehingga asap yang dihasilkan langsung terbawa angin dan faktor gaya hidup olahraga. Dari 6 responden yang berolahraga, lebih banyak (4 orang) yang tidak mengalami gejala silikosis.

Tidak adanya hubungan yang signifikan antara pemakaian APD dan gejala silikosis kemungkinan juga dikarenakan

berdasarkan hasil observasi didapatkan responden yang memakai APD dan bergejala silikosis tidak memakai masker dengan benar, masker sering terpakai hanya sebatas dagu dan juga sering melepas masker. Sedangkan hasil wawancara dengan responden didapatkan masker yang digunakan biasanya masker kain, dipakai berulang (2-3 hari kerja baru dicuci).

Berdasarkan hasil wawancara kuesioner, mayoritas pekerja yang tidak memakai APD masker beralasan karena tidak nyaman dipakai ketika bekerja dan metode pengasapan di ruang terbuka sehingga mengabaikan fungsi pemakaian APD. Diketahui juga bahwa pekerja hanya memakai masker ketika masa pandemi Covid 19 yang mengharuskan mereka memakai masker agar dapat diberikan izin untuk bekerja dan menghindari sanksi. Namun setelah pandemi mereda dan peraturan pemakaian masker tidak diwajibkan, para pekerja kembali tidak mengenakan masker ketika bekerja.

Alat Pelindung Diri (APD) adalah alat yang digunakan untuk melindungi seseorang dan berfungsi membatasi tubuhnya dari potensi bahaya yang ada di tempat kerja. Masker tidak dapat melindungi tubuh secara sempurna, tidak mengurangi atau menghilangkan potensi bahaya yang ada, tetapi dapat mengurangi tingkat keparahan kecelakaan yang terjadi dengan mengurangi kontak dengan potensi bahaya tersebut. Efektivitas APD dapat menurun tergantung pada perilaku pekerja, termasuk faktor-faktor penyebabnya, yaitu kurangnya peralatan yang tepat, pelatihan yang memadai, pemeliharaan dan penyimpanan yang baik, serta penerapan alat pelindung diri.¹⁸

Alat pelindung diri memang tidak nyaman digunakan, namun fungsi alat ini sangat penting, karena dapat mencegah

penyakit akibat kerja atau kecelakaan kerja. Paparan dan risiko di tempat kerja tidak selalu dapat dihindari, sehingga penggunaan APD harus disesuaikan oleh karyawan di mana dan pekerjaan apa yang mereka lakukan. Namun, kurangnya kesadaran dan sanksi yang dikenakan membuat banyak pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri. Pemakaian masker tidak hanya dalam waktu singkat, namun diperlukan pemakaian secara rutin sejak awal bekerja, karena efek samping dari debu tersebut muncul tidak secara langsung namun butuh waktu lama untuk munculnya gejala penyakit tersebut.¹⁹

Hasil penelitian ini sejalan dengan Juwita, dari hasil penelitian yang diperoleh menyatakan bahwa tidak terdapat korelasi antara penggunaan masker APD dengan kejadian penyakit ISPA pada pekerja panglong kayu di Kabupaten Aceh Jaya,¹⁹ sementara penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian Risma mengenai hubungan APD dengan ISPA pada pekerja *Home Industry* batu bata, yang memiliki hasil bahwa APD memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian ISPA.^{17,20}

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa lama paparan memiliki hubungan dengan gejala silikosis, dengan nilai $PR = 4,8$. Pekerja dengan lama paparan >40 jam/minggu memiliki risiko 4,8 kali lebih besar untuk mengalami silikosis dibandingkan pekerja dengan lama paparan ≤ 40 jam/minggu. Lama kerja dan penggunaan APD tidak memiliki hubungan dengan gejala silikosis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang serta kepada para responden atas partisipasi aktif mereka

sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

1. Jannah, BR Analisis Risiko Silikosis Akibat Paparan Debu Silika Pada Pekerja Tambang Bawah Tanah Pt. X Di Papua. (Universitas Islam Indonesia, 2018).
2. Yudhai, AN, Rabbani, FA & Praditiya, MRY Penyakit Paru Akibat Kerja Silikosis. (Universitas Indonesia, 2014).
3. Salawati, L. Silikosis. *J. Kedokt. Syiah Kuala* 17, (2017).
4. ILO. *Pencegahan Penyakit Akibat Kerja*. (2013).
5. Jayanti, CD Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gejala Silikosis Pada Pekerja SOWJ-MRT Project Di Stasiun Setiabudi Jakarta. *Skripsi* 1–13 (2017).
6. HSE, H. dan SE Silikosis dan batubarastatistik pneumokoniosis pekerja di Britania Raya, 2019. 1–6 (2019).
7. Alexander, H. & Mukhlis. Kajian Kuat Tekan Beton (Compressive Strength) Pada Beton Dengan Campuran Abu Serabut Kelapa (ASK). *Rekayasa Sipil* 7, (2011).
8. Viola, M., Djajakusumah, TS & Kusmiati, M. Hubungan antara Tingkat Pengetahuan tentang Penyakit Silikosis dan Pemakaian Masker Wajah pada Karyawan Tambang Andesit di Kawasan Batujajar Kabupaten Bandung Barat. *Kelebihan. Kedokt.* (2019).
9. Eryani, YM Faktor-faktor Risiko dan Pencegahan Silikosis pada Pekerja Tambang. *J Agromed Unila* 2, (2015).
10. Lisniawati, E., Handayani, LT & Putri, F. Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan Gangguan Pernapasan Pada Petani Yang Menggunakan Pestisida di Wilayah Puskesmas Balung. *Repo. unmuh Jember* 27, (2016).
11. L. Apsari, B. Budiyono, dan O. Setiani, Hubungan Paparan Debu Terhirup Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pertambangan Pasir Dan Batu Perusahaan X Rowosari Kota Semarang. *J. Kesehatan. Mas.* 6.4, 463 – 475 (2018).
12. Basti, AM Kadar Debu Total dan Gejala ISPA Ringan Pada Pekerja Departemen Pemintalan di Industri Tekstil PT. Unitex, Tbk. bogor. *J. Kesehatan. Mas.* 135 (2014).
13. Helmy, R. Hubungan Paparan Debu dan Karakteristik Individu dengan Status Faal Paru Pedagang di Sekitar Kawasan Industri Gresik. *J. Kesehatan. Lingkung.* 11, 150 (2019).
14. Anjani, NR, Raharjo, M. & Budiyono. Hubungan Kadar Debu Terhirup Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Mebel PT Marleny Jepara. *J. Kesehatan. Mas.* 6, (2018).
15. Wardhani, P, AK, Rachmawati, S. & Rinawati, S. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gejala Gangguan Sistem Pernapasan Akibat

- Paparan Debu Silika (Sio₂) Pada Area Hand Moulding I, Hand Moulding II, Hand Moulding III, Fetling Dan Melting Pekerja Pabrik 1 Pengecoran Pt Barata Indonesia (Persero). *J.Kesehat.* 11, (2018).
16. Rasyid, AH Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Di Industri Percetakan Mega Mall Ciputat Tahun 2013. (2013).
 17. Risma, IA Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Ispa Pada Pekerja Home Industry Batu Bata Di Desa Kleco Kecamatan Bendo Kabupaten Magetan. Skripsi (2019).
 18. Suma'mur, P. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES) Edisi 2. (Sagung Seto, 2013).
 19. Juwita, CN & Is, JM Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Terjadinya Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Pekerja Panglong Kayu Kabupaten Aceh Jaya Tahun 2014. *J. Fak. Kesehat. Mas.* II, 54–65 (2015).
 20. Nurriszqi, MA Hubungan Riwayat Penyakit , APD , Pendidikan , Dan Umur Dengan Keluhan Ispa pada Pekerja di Kawasan Industri Mebel Kelurahan Bukir Kecamatan Gadingrejo Kota Pasuruan. *Ilmu Olah Raga Sembuh.* 1, 39–50 (2019).