

Pengaruh Penggunaan Masker Respiratorik Terhadap Saturasi Oksigen Dan Fungsi Paru Pekerja Penjaga Tungku Ketel PG X Di Madiun

Sawung Satria Penangsang, Moch. Yunus, Anita Sulistyorini, Marji

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: moch.yunus.fk@um.ac.id

Paper received: 31-1-2024; revised: 28-2-2024; accepted: 29-2-2024

Abstract

Based on data from preliminary studies at PG X Madiun, it is known that the density of particulate matter dust which is a type of chemical hazard is PM 2.5 of 89, 158, 145, and PM 10 of 125, 191, 186, which can disrupt respiratory systems. Respiratory diseases that workers can experience is impaired lung function and oxygen saturation levels. This study aims to determine the effect of using a respiratory mask on oxygen saturation and lung function of PG X Madiun boiler furnace workers. Boiler furnace workers are a job that carries high risk of exposure to bagasse dust and combustion residues. The method used in this research was quasi-experiment with one group pre-test post-test design. This study used a total sampling technique because the population in this study was 30 workers with history smoking. Data collection was carried out using observation sheets, spirometer and pulse oximeters. The data analysis stage used the paired t-test and Wilcoxon test. Results of data analysis showed that there was an effect of using a respirator mask on restrictive lung function disorders ($p=0.048$) and oxygen saturation ($p=0.019$) but there was no effect of using respirator mask on obstructive lung function disorders ($p=0.515$).

Keywords: lung function; oxygen saturation; respiratory mask

Abstrak

Berdasarkan data hasil studi pendahuluan di PG X Madiun, diketahui hasil kepadatan debu *particulate matter* yang merupakan jenis bahaya kimia yaitu PM 2.5 sebesar 89, 158, 145, dan PM 10 sebesar 125, 191, 186, yang dapat mengganggu sistem pernapasan pekerja. Penyakit pernapasan yang dapat dialami pekerja adalah gangguan fungsi paru dan gangguan kadar saturasi oksigen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan masker respiratorik terhadap saturasi oksigen dan fungsi paru pekerja penjaga tungku ketel PG X Madiun. Penjaga tungku ketel merupakan pekerjaan yang memiliki resiko tinggi terpapar debu ampas tebu dan zat sisa hasil pembakaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu dengan desain *one group pre-test post-test*. Penelitian ini menggunakan teknik total sampling karena populasi pada penelitian ini sebanyak 30 pekerja dengan riwayat merokok. Pengumpulan data dilakukan menggunakan lembar observasi, *spirometer* dan *pulse oximeter*. Tahap analisis data menggunakan uji *paired t-test* dan *wilcoxon*. Berdasarkan hasil analisis data maka diperoleh hasil terdapat pengaruh penggunaan masker respirator terhadap gangguan fungsi paru restriksi ($p=0,048$) dan saturasi oksigen ($p=0,019$) tetapi tidak ada pengaruh penggunaan masker respiratorik terhadap gangguan fungsi paru obstruksi ($p=0,515$).

Kata kunci: Fungsi Paru; Masker Respiratorik; Saturasi Oksigen

1. Pendahuluan

Pencemaran udara menjadi masalah lingkungan yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Menurut WHO pada tahun 2019, pencemaran udara menjadi faktor utama pemicu penyakit paru-paru dimana penyakit pernapasan menduduki peringkat ke 4 dari 10 penyakit penyebab kematian di dunia dengan prevalensi sekitar 6,7 juta jiwa meninggal akibat

pencemaran udara per tahunnya. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2018 prevalensi kasus penyakit paru-paru sebesar 1.017.290 kasus dengan didominasi oleh pulau Jawa sebesar 476.890 kasus, sedangkan untuk wilayah Jawa Timur mencatat sekitar 150 ribu kasus pada tahun 2018 (Kemenkes RI, 2018). Dari prevalensi data di atas masyarakat di wilayah dengan populasi padat serta pekerja dengan kondisi lingkungan ekstrim memiliki resiko lebih tinggi mengalami penyakit paru-paru. Penyakit paru-paru dapat mempengaruhi fungsi paru dan berdampak pada kadar saturasi oksigen seseorang (Dengo et al., 2018; Rose & Tualeka, 2014).

Pekerja dengan kondisi udara tercemar beresiko besar mengalami masalah pada sistem pernapasan (Sherly Armiyanti, 2020). Sektor industri dengan sistem produksi menggunakan teknologi belum terbarukan meningkatkan hasil residu produksi yang cukup besar. Pabrik gula menjadi salah satu sektor industri peninggalan jaman penjajahan yang masih menggunakan sistem semi manual dalam proses produksinya. Salah satunya adalah menggunakan ketel uap sebagai penghasil energi untuk menggerakkan mesin produksi. Bahan bakar dari ketel uap tersebut adalah ampas tebu dimana bahan baku tersebut dapat mencemari lingkungan kerja. Pembakaran ampas tebu dapat menimbulkan pencemaran udara berupa *particulate matter* (Pramini, 2016). *Particulate matter* dapat mengakibatkan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), kanker paru-paru, kardiovaskular, kematian dini, dan penyakit paru-paru obstruktif kronis (Zhou et al., 2020).

Pabrik gula atau biasa disingkat PG merupakan industri yang menghasilkan bahan sisa berupa debu dari ampas tebu dengan ukuran *particulate matter* 25 dan 10 yang dapat mengakibatkan gangguan sistem pernapasan. Penelitian yang dilakukan oleh Sahli & Pratiwi, (2013) terkait debu organik hasil proses produksi mebel dimana terdapat sekitar 76 % pekerja di industri mebel kelurahan Harapan Jaya Lampung Selatan mengalami masalah pada fungsi parunya. Menurut Yamin & Budi Widiyanto (2014) penurunan fungsi paru seseorang dapat mengakibatkan penurunan kadar saturasi oksigen di dalam darah karena aliran udara yang masuk ke dalam tubuh akan terhambat dan berkurang. Sebelum penelitian dilakukan, peneliti melakukan studi pendahuluan dengan metode wawancara pada pekerja penjaga tungku ketel pabrik gula dimana stasiun ketel merupakan lokasi dengan kepadatan debu ampas tebu paling pekat dari pada stasiun kerja yang lain. Dari hasil wawancara kepada 5 pekerja didapatkan hasil pekerja mengalami kesulitan bernapas, sesak napas serta bersin bersin. Hal tersebut juga dialami oleh peneliti pada saat melakukan wawancara pada area tungku stasiun ketel pabrik gula.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir resiko dari pencemaran udara adalah menggunakan alat pelindung diri pernapasan berupa masker. Hal tersebut berkaitan dengan potensi bahaya yang dapat mengganggu sistem pernapasan pekerja pabrik gula. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sahli & Pratiwi (2013) didapatkan hasil yaitu terdapat pengaruh dari penggunaan masker terhadap fungsi paru sebesar 40%. Sedangkan pada penelitian oleh Ginting dkk, (2022) terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan masker terhadap saturasi oksigen pekerja. Hal tersebut juga tidak lepas kaitannya dengan kepatuhan dan frekuensi penggunaan masker karena menurut Lestari, dkk (2022) dan Nurrisqi, dkk (2019) kepatuhan dan frekuensi dalam penggunaan masker memiliki hubungan yang signifikan terhadap infeksi pada saluran pernapasan pekerja. Penggunaan alat pelindung diri yang sesuai dengan lingkungan kerja juga dapat meningkatkan produktivitas dari pekerja dan berdampak positif bagi perusahaan (Firmansyah et al., 2022)

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar saturasi oksigen dan fungsi paru pekerja. Kadar saturasi oksigen merupakan kemampuan hemoglobin dalam mengikat oksigen yang dijadikan suatu derajat kejenuhan (Dengo et al., 2018; Imas Saraswati, 2021). Sementara untuk fungsi paru sendiri merupakan kemampuan paru paru dalam melakukan proses respirasi yang berkaitan dengan kapasitas udara yang dapat ditampung oleh paru-paru (Fathmaulida, 2013).

Tabel 1. Hasil pengukuran debu di stasiun ketel PG X Madiun

	PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Ketel 1	89	125
Ketel 2	158	191
Ketel 3	145	186

Studi Pendahuluan yang telah dilakukan peneliti menunjukkan hasil kepadatan dari *particulate matter* pada 3 titik tungku ketel yaitu PM 2.5 sebesar 89, 158, 145 dan PM10 sebesar 125, 191, 186. Hasil pengukuran sudah melampaui nilai ambang batas dimana nilai ambang batas dari PM 2.5 adalah 65 mikrogram per meter kubik dan PM 10 adalah 150 mikrogram per meter kubik (BMKG, 2019).

Meskipun telah terdapat berbagai penelitian terkait penggunaan masker terhadap saturasi oksigen maupun fungsi paru, akan tetapi belum ditemukan penelitian yang meneliti penggunaan masker terhadap kedua gangguan pernapasan tersebut secara bersamaan sehingga menjadi keterbaruan dalam penelitian ini. Dengan demikian penelitian penggunaan masker respiratorik terhadap kadar saturasi oksigen dan fungsi paru pekerja stasiun ketel dapat dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan masker respirator terhadap saturasi oksigen dan fungsi paru pekerja stasiun ketel pabrik gula.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *quasi eksperimental* atau eksperimen semu yaitu jenis penelitian dengan melakukan percobaan atau eksperimen kepada kelompok intervensi maupun kontrol tanpa mengkaji faktor lain yang tidak dapat di kontrol. Desain pada penelitian ini adalah menggunakan *One-group pretest-posttest design* yaitu memberikan perlakuan kepada seluruh sampel penelitian tanpa ada kelompok kontrol (Adiputra et al., 2021). Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai Desember 2023. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 30 pekerja penjaga tungku ketel PG X Madiun yang merupakan total populasi. Data hasil pengukuran fungsi paru dan kadar saturasi oksigen dicatat dalam lembar observasi. Variabel pada penelitian ini memiliki jenis skala data nominal dan ordinal. Metode analisis data pada penelitian ini adalah melakukan uji normalitas menggunakan uji *shapiro wilk* karena sampel kurang dari 50 responden yang nantinya akan dilakukan analisis univariat dan bivariat menggunakan uji *paired T test* apabila data terdistribusi normal dan *wilcoxon* apabila data terdistribusi tidak normal (Universitas Esa Unggul, 2017; Widiyanto, 2013).

Penelitian ini menggunakan metode intervensi berupa pemberian masker respiratorik dengan dua filter yang bertujuan untuk menyaring udara yang masuk ke dalam saluran pernapasan dari gas maupun debu. Masker respiratorik dipilih karena memiliki masa pakai yang cukup lama dan memiliki tingkat efektivitas penyaringan sebesar 0.1 mikron atau > 95%

(Tim Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19, 2020). Intervensi dilakukan selama 7 hari kerja karena sistem pergantian shift pada PG X Madiun adalah 7 hari kerja sehingga diharapkan data penelitian bisa lebih konsisten. Sebelum dilakukan intervensi, pada hari pertama di akhir shift pekerja diberi *informed consent* dan Kondisi fungsi paru diukur menggunakan *spirometer* Contec SP10 yang merupakan alat yang digunakan untuk mengukur fungsi dan kekuatan paru terhadap kelainan yang disebabkan oleh karakteristik individu maupun lingkungan (Novianto, 2019). Sedangkan untuk saturasi oksigen diukur menggunakan *pulse oximeter* yang merupakan alat *non-invasive* untuk mengukur saturasi oksigen dan detak jantung (Nugroho, 2019) yang telah dilakukan uji kalibrasi sebelum digunakan dalam proses pengambilan data. Setelah itu pekerja diberi masker respirator dan digunakan pada saat bekerja di area tungku ketel selama 7 hari kerja. Pada akhir shift di hari ke 7 akan dilakukan pengukuran saturasi oksigen dan fungsi paru. Hasil pengukuran awal dan akhir akan dicatat dalam lembar observasi. Penelitian ini dilakukan secara etis menurut Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dengan Persetujuan Etik Nomor Reg : 1232/HRECC.FODM/XI/2023.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1 Karakteristik Responden

Tabel 2. Karakteristik Responden

No	Karakteristik	Frekuensi	Presentase
1	Usia		
	<30 Tahun	2	6,7%
	≥30 Tahun	28	93,3%
2	Lama Kerja di Stasiun Ketel PG RAB		
	≤10 Tahun	17	56,7%
	>10 Tahun	13	43,3%
3	Pendidikan Terakhir		
	SD	0	0%
	SMP/MTS	6	20%
	SMA/SMK/MA	24	80%
	Perguruan Tinggi	0	0%

Berdasarkan data karakteristik responden pada tabel 2, maka data karakteristik 30 responden penelitian menurut usia didominasi oleh pekerja usia lebih dari sama dengan 30 tahun dengan jumlah sebanyak 28 pekerja (93,3%). Selanjutnya untuk data karakteristik responden berdasarkan lama kerja di stasiun ketel PG X Madiun memiliki rata-rata yang hampir sama yaitu sebanyak 17 pekerja (56,7%) bekerja dengan durasi kurang dari sama dengan 10 tahun dan sebanyak 13 pekerja (43,3%) bekerja lebih dari sama dengan 11 tahun. Kemudian karakteristik responden berdasarkan pendidikan terakhir didominasi oleh riwayat pendidikan terakhir SMA/SMK/MA sebanyak 24 pekerja (80%) dan sebanyak 6 (20%) pekerja merupakan lulusan SMP/MTS serta tidak ada pekerja yang memiliki riwayat pendidikan SD maupun perguruan tinggi.

3.1.2 Data Perbandingan kondisi Fungsi Paru Dan Kadar Saturasi Oksigen Pekerja Penjaga Tungku Ketel PG X Madiun Sebelum dan Setelah Diberi Intervensi

Tabel 3. Standar kondisi normal fungsi paru

	Restriksi KVP%	Obstruksi VEP1/KVP
Normal	>80%	>75%
Ringan	60-79%	60-74%
Sedang	30-59%	30-59%
Berat	<30%	<30%

Sumber : (Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia, 2008)

Restriksi merupakan penurunan elastisitas fungsi paru sehingga tidak dapat berkembang secara maksimal pada saat proses respirasi. Kondisi ini disebabkan oleh penumpukan debu di dalam paru paru (Novianto, 2019; Sari, J.A., Astuti, R., and Prasetyo, 2020). Sedangkan obstruksi merupakan penyumbatan atau penyempitan saluran paru sehingga mengganggu proses pernapasan yang biasanya disebabkan oleh kebiasaan merokok dan menderita penyakit seperti asma, TBC dan kelainan genetik (Novianto, 2019; Sari, J.A., Astuti, R., and Prasetyo, 2020). Berdasarkan tabel 3 terdapat beberapa kategori dalam penilaian fungsi paru yaitu normal, restriksi, obstruksi dan campuran. Indikator dalam pengukuran fungsi paru adalah menggunakan persentase kapasitas vital paru dan persentase volume ekspirasi paksa 1 detik (Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia, 2008; Nisa et al., 2015; Sari, J.A., Astuti, R., and Prasetyo, 2020). Sementara untuk standar batas normal saturasi oksigen adalah 95%-100% (Wijaya, 2018).

Tabel 4. Kondisi Fungsi Paru dan kadar Saturasi Oksigen Responden Setelah Diberi Intervensi

No	Variabel	Kategori	n	Pre Test Persen	Mean	n	Post Test Persen	Mean	P Value
1	Restriksi KVP%	Normal	0	0%	57,80	0	0%	59,73	0.048
		Ringan	12	40%		18	60%		
		Sedang	18	60%		12	40%		
		Berat	0	0%		0	0%		
2	Obstruksi VEP1/KVP	Normal	30	100%	86,13	30	100%	86,73	0.515
		Ringan	0	0%		0	0%		
		Sedang	0	0%		0	0%		
		Berat	0	0%		0	0%		
3	Campuran		0	0%		0	0%		
4	Saturasi Oksigen	Normal	28	93,3%	97,53	30	100%	98,13	0.019
		Tidak	2	6,7%		0	0%		

Berdasarkan data pada tabel 4, maka dapat diketahui bahwa lebih dari separuh responden mengalami gangguan fungsi paru restriksi sedang. Setelah diberi intervensi berupa penggunaan masker respiratorik, responden yang mengalami restriksi sedang mengalami penurunan sebesar 20%. Dengan adanya penurunan jumlah responden dengan kondisi restriksi sedang, berpengaruh pada rata-rata kapasitas vital paru (KVP%) seluruh responden

dimana KVP% naik dari sebelum diberi intervensi sebesar 57,80% menjadi 59,73% setelah diberi intervensi berupa penggunaan masker respiratorik dengan nilai ($P=0,048$).

Selanjutnya berdasarkan data pada tabel 4 menunjukkan bahwa sebelum dan sesudah diberi intervensi berupa penggunaan masker respirator, semua responden tidak ada yang mengalami gangguan fungsi paru obstruksi. Hal tersebut juga ditunjukkan pada hasil rata-rata volume ekspirasi paksa 1 detik per kapasitas vital paru (VEP1%/KVP%) dimana tidak terdapat perubahan yang signifikan yaitu sebelum diberi intervensi sebesar 86,13 dan sesudah diberi intervensi berupa penggunaan masker respiratorik menjadi 86,75 dengan nilai ($P = 0,515$).

Berdasarkan data pada tabel 4, sebelum diberi intervensi berupa penggunaan masker respiratorik, kondisi saturasi oksigen pekerja mayoritas dalam keadaan normal dengan persentase 93,3%. Sedangkan setelah diberi intervensi, seluruh responden mempunyai kadar saturasi oksigen normal. Hal tersebut juga berpengaruh terhadap kenaikan rata-rata kadar saturasi oksigen seluruh responden dimana sebelum diberi intervensi berupa penggunaan masker respiratorik, rata-rata kadar saturasi oksigen responden sebesar 97,53 dan setelah diberi intervensi naik menjadi 98,13 dengan nilai ($P = 0,019$).

3.2 Pembahasan

Salah satu gangguan pernapasan yang ditimbulkan dari pencemaran udara seperti pada stasiun ketel PG X Madiun adalah fungsi paru (Wijayanti & Indarjo, 2018; Zhou et al., 2020). Menurut Yamin & Budi Widiyanto (2014) penurunan fungsi paru dapat berpengaruh terhadap kapasitas vital paru dan kadar saturasi oksigen. Tingginya kadar polutan berjenis *particulate matter* pada area stasiun ketel PG X Madiun menjadikannya perlu dilakukan upaya *preventif* agar dapat meminimalisir dampak bahaya tersebut pada pekerja. Upaya pencegahan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pemberian masker respiratorik yang nantinya akan dilihat apakah terdapat pengaruh terhadap kondisi fungsi paru dan kadar saturasi oksigen pekerja penjaga tungku stasiun ketel PG X Madiun.

Hasil pre-test yang telah dilakukan kepada pekerja penjaga tungku ketel PG X Madiun maka seluruh responden mengalami gangguan fungsi paru restriksi dengan persentase kategori ringan sebesar 40% dan sedang 60 % dari total 30 pekerja dan tidak ada yang menderita obstruksi. Hasil pengukuran diatas sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bratandhary & Azizah (2022) dimana penggunaan APD yang tidak sesuai dapat meningkatkan resiko gangguan fungsi paru pada pekerja. Berdasarkan penelitian dari Sherly Armiyanti (2020) menyimpulkan bahwa paparan dari debu organik seperti debu serbuk kayu dan ampas tebu dapat mengakibatkan gangguan pada fungsi paru. Sementara untuk hasil pre-test terkait kadar saturasi oksigen pekerja penjaga tungku ketel PG X Madiun menunjukan sebanyak 28 pekerja dalam keadaan normal dan 2 pekerja tidak normal.

Hasil pre-test dan post-test diolah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai rata-rata dari penggunaan masker respiratorik terhadap saturasi oksigen dan fungsi paru pekerja penjaga tungku ketel PG X Madiun. Pada variabel fungsi paru, uji yang digunakan adalah *paired T-test*. Pada Tabel 4 menunjukkan terdapat peningkatan rata-rata yang signifikan dari penggunaan masker respiratorik terhadap keluhan restriksi dengan P value = 0,048 yang ditandai dengan adanya peningkatan kapasitas vital paru yang merupakan indikator keluhan restriksi. Pada keluhan obstruksi juga terdapat peningkatan rata-rata indikator obstruksi yaitu volume ekspirasi paksa 1 detik per kapasitas vital paru namun tidak signifikan sebesar 0,5%

dengan P value = 0,515. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sahli & Pratiwi (2013) dimana penggunaan masker yang sesuai dengan kondisi lingkungan kerja memiliki hubungan yang signifikan terhadap fungsi paru pekerja. Pada penelitian tersebut menunjukkan nilai kontingensinya sebesar 40%. Hal tersebut juga didukung dengan hasil penelitian dari Pradana, dkk (2019) yang menunjukkan terdapat penurunan keluhan infeksi saluran pernapasan setelah pemberian intervensi berupa penggunaan masker kepada pekerja mebel. Sedangkan untuk obstruksi memiliki pengaruh yang tidak signifikan karena menurut Bollmeier & Hartmann (2020) terkait penatalaksanaan penyakit paru obstruksi kronis (PPOK) memerlukan intervensi kuratif seperti terapi, pemberian resep obat, pelatihan inhaler dan rehabilitasi paru sehingga penggunaan masker belum cukup untuk mengurangi keluhan fungsi paru obstruksi. Hal tersebut didukung oleh penelitian Chen, dkk (2022) dimana penggunaan masker hanya berfungsi untuk mencegah polutan berbahaya masuk kedalam sistem pernapasan dimana pada penelitian ini VEP1/KVP responden tanpa masker menunjukkan angka rata rata yang lebih rendah dari pada responden yang diberi intervensi berupa masker.

Sementara untuk hasil pre-test dan post-test pada variabel saturasi oksigen menggunakan uji *wilcoxon*. Pada tabel 4 menunjukkan terdapat peningkatan jumlah dan rata rata kadar saturasi oksigen pekerja dari sebelum (97.53%) dan sesudah diberi intervensi berupa penggunaan masker respiratorik (98.13) dengan nilai p value = 0.019 yang artinya terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dari penggunaan masker respiratorik terhadap saturasi oksigen pekerja. Hal tersebut selaras dengan pernyataan dari Freigeh, dkk (2021) di dalam penelitiannya dimana terdapat perbedaan antara hasil saturasi oksigen seseorang yang menggunakan masker bahan kain dan respiratorik. Dalam penelitiannya menyatakan orang yang menggunakan masker kain memiliki kadar saturasi oksigen 98% dan orang yang menggunakan masker bertipe respirator memiliki kadar saturasi oksigen sebesar 99% yang artinya penggunaan masker respiratorik pada lingkungan kerja dengan resiko tinggi dapat meningkatkan kadar saturasi oksigen pekerja. Namun hasil pada penelitian Shenda, dkk (2022) dimana terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan masker terhadap saturasi oksigen namun pada penelitiannya menunjukkan penurunan kadar saturasi oksigen. Hal tersebut dapat terjadi karena responden pada penelitian merupakan tenaga kesehatan yang sebelum pandemi bekerja tanpa masker dan pada saat pandemi diwajibkan menggunakan masker dalam bekerja, sehingga terdapat penurunan jumlah udara yang masuk ke dalam tubuh responden. Tingkat filtrasi masker yang lebih baik juga dapat berpengaruh kepada kualitas dan kuantitas udara yang masuk kedalam tubuh seseorang sehingga berpengaruh terhadap kadar saturasi oksigen seseorang.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kondisi lingkungan kerja stasiun ketel memiliki tingkat polutan berjenis PM 2.5 dan PM10 dengan kategori tinggi. Dengan kondisi lingkungan tersebut, jenis keluhan fungsi paru yang dialami pekerja adalah restriksi. Sementara untuk keluhan obstruksi dan kadar saturasi oksigen masih dominan normal. Intervensi pada penelitian ini berupa penggunaan masker respiratorik selama 7 hari terbukti berpengaruh menurunkan keluhan fungsi paru restriksi dan meningkatkan kadar saturasi oksigen namun tidak berpengaruh kepada keluhan obstruksi pekerja penjaga tungku ketel PG X Madiun.

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti menyarankan kepada perusahaan PG X Madiun untuk melakukan upaya pengendalian berupa pemberian fasilitas berupa masker respiratorik

kepada pekerja agar mengurangi resiko penyakit akibat kerja yang ditimbulkan dari lingkungan kerja dengan resiko tinggi. Bagi penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel yang berkaitan seperti shift kerja, kelainan genetik pada paru-paru, BMI dan waktu intervensi yang lebih lama untuk memperkuat hasil penelitian dengan intervensi yang sama.

Daftar Rujukan

- Adiputra, I. M. S., Oktaviani, N. W. T. N. P. W., Munthe, S. A., Hulu, V. T., Indah, B., Faridi, A., Ramdany, R., Fitriani, R. J., Rahmiati, P. O. A. T. B. F., Andi, S. S. A. L., Sianturi, E., & Suryana. (2021). *Metodologo Penelitian Kesehatan*. 144.
- BMKG. (2019). Informasi Konsentrasi Partikulat (PM2.5). [https://www.bmkg.go.id/kualitas-udara/informasi-partikulat-pm10.bmkg?Lokasi=MUARATEWEH#:~:text=Kualitas Udara,-Beranda&text=Partikulat \(PM10\) adalah Partikel,%3D 150 µgram%2Fm3](https://www.bmkg.go.id/kualitas-udara/informasi-partikulat-pm10.bmkg?Lokasi=MUARATEWEH#:~:text=Kualitas Udara,-Beranda&text=Partikulat (PM10) adalah Partikel,%3D 150 µgram%2Fm3).
- Bollmeier, S. G., & Hartmann, A. P. (2020). Management of chronic obstructive pulmonary disease: A review focusing on exacerbations. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 77(4), 259–268. <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxz306>
- Bratandhary, V. P., & Azizah, R. (2022). Literature Review : Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja Industri Mebel. *Ikesma*, 18(1), 36. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v18i1.25100>
- Dengo, M. R., Suwondo, A., & Suroto, S. (2018). Hubungan Paparan CO terhadap Saturasi Oksigen dan Kelelahan Kerja pada Petugas Parkir. *Gorontalo Journal of Public Health*, 1(2), 78. <https://doi.org/10.32662/gjph.v1i2.347>
- Fathmaulida, A. (2013). Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada pekerja pengolahan batu kapur di desa Tamansari Kabupaten Karawang Tahun 2013 (Vol. 66, Issue 1997).
- Firmansyah, Y. R., Solichin, S., & Puspitasari, S. T. (2022). Pengaruh Pemberian Sarung Tangan Kerja Terhadap Produktivitas pada Pekerja (Studi Kasus di Restoran). *Sport Science and Health*, 2(11), 557–565. <https://doi.org/10.17977/um062v2i112020p557-565>
- Freigeh, G., Hodges, M., Baptist, A., & Gupta, M. (2021). Wear a Mask! Masks Don't Affect Oxygen Saturation in Patients with Asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 147(2), AB240. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.12.022>
- Ginting, D. B., Santosa, I., & Trigunarso, S. I. (2022). Kadar Oksigen Darah Petugas Operator SPBU Kota Bandar Lampung Tahun 2022. *Jurnal Analis Kesehatan*, 11(2), 104. <https://doi.org/10.26630/jak.v11i2.3553>
- Imas Saraswati, P. M. I. (2021). Hubungan Kadar Hemoglobin (HB) Dengan Prestasi Pada Siswa Menengah Atas (SMA) Atau Sederajat. *Jurnal Medika Utama*, 02(04), 1187–1191.
- Kemenkes RI. (2018). Laporan Riskesdas 2018 Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. In *Laporan Nasional Riskesdas 2018* (Vol. 53, Issue 9, pp. 154–165). <http://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK No. 57 Tahun 2013 tentang PTRM.pdf>
- Lestari, N. P., Yunus, M., Sulistyorini, A., & Hapsari, A. (2022). The Correlation Between Compliance with the Use of PPE with the Incidence of Acute Respiratory Infections (ARI) at PT. Alba Unggul Metal. In *Proceedings of the International Conference on Sports Science and Health (ICSSH 2022)*. Atlantis Press International BV. <https://doi.org/10.2991/978-94-6463-072-5>
- Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. (2008). Pedoman Diagnosis dan Penilaian Cacat karena Kecelakaan dan Penyakit Akibat Kerja. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.25/MEN/XII/2008, 69. <https://indolabourdatabase.files.wordpress.com/2018/03/permenaker-no-8-tahun-2010-tentang-apd.pdf>
- Nisa, K., Sidharti, L., & Adityo, M. F. (2015). Pengaruh Kebiasaan Merokok Terhadap Fungsi Paru pada Pegawai Pria Di Gedung Rektorat Universitas Lampung. *Jurnal Kedokteran UNILA*, 5(9), 38–42. <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/juke/article/view/632/636>
- Novianto, A. (2019). Faktor-faktor Yang mempengaruhi gangguan fungsi paru pada pekerja pembuat batu bata. *ProsidingSNST...*, 4(1), 1–23. https://www.publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/PROSIDING_SNST_FT/article/view/2300

- Nugroho, C. R. (2019). Alat Pengukur Saturasi Oksigen Dalam Darah Menggunakan Metode Ppg Reflectance Pada Sensor Max30100. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 73.
- Nurrizqi, M. A., Wardani, H. E., & Gayatri, R. W. (2019). Hubungan Riwayat Penyakit , APD , Pendidikan , Dan Umur Dengan Keluhan Ispa pada Pekerja di Kawasan Industri Mebel Kelurahan Bukir Kecamatan Gadingrejo Kota Pasuruan. *Sport Sciens and Health*, 1(1), 39–50.
- Pramini, M. R. K. D. (2016). Asosiasi Polusi Udara Pembakaran Ampas Tebu Terhadap Kadar High Sensitivity C-Reactive Protein Penelitian Analisis Observasional Cross Sectional Pada Karyawan Pabrik Gula Djombang Baru Jawa Timur.
- Rose, K. D. C., & Tualeka, A. R. (2014). Penilaian Risiko Paparan Asap Kendaraan Bermotor Pada Polantas Polrestabes Surabaya Tahun 2014. 46–57.
- Sahli, Z., & Pratiwi, R. L. (2013). Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Mebel Di. *Jurnal Kesehatan*, 4, 284–289.
- Sari, J.A., Astuti, R., and Prasetio, D. . (2020). Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Tambal Ban Pinggir Jalan. *Higeia Journal Of Public Health Research Adn Development*, 4(22), 223–232. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
- Sherly Armiyanti, M. (2020). Dampak Debu Organik Serbuk Kayu Terhadap Penyakit ParuObstruktif Akibat Kerja. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(2), 713–718. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.390>
- Tim Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19. (2020). Standar Alat Pelindung Diri (APD) UNTUK Penanganan COVID-19 di Indonesia. 41.
- Universitas Esa Unggul. (2017). Modul 11 Uji Wilcoxon (Kode : MIK411).
- Widiyanto, M. A. (2013). Statistika terapan konsep dan aplikasi SPSS/LISREL dalam penelitian pendidikan, psikologis dan ilmu sosial lainnya. PT Elex Media Komputindo.
- Wijaya, S. A. (2018). Perbedaan saturasi Oksigen (Spo2) Pada Tindakan Open Suctioning Dengan Suction Catheter No. 12fr, 14fr, dan 16fr Pada Pasien Ventilator Di Ruang ICU Rumah Sakit Husada Utama (Issue 12). <http://repository.um-surabaya.ac.id/id/eprint/394>
- Wijayanti, T., & Indarjo, S. (2018). Gambaran Karakteristik Dan Pengetahuan Penderita Ispa Pada Pekerja Pabrik Di Pt Perkebunan Nusantara Ix (Persero) Kebun Batujamus/ Kerjoarum Karanganyar. *Journal of Health Education*, 3(1), 58–64.
- Yamin, L. S., & Budi Widiyanto. (2014). Terapi oksigen terhadap perubahan saturasi oksigen melalui pemeriksaan oksimetri pada pasien infark miokard akut (ima). *Prosiding Konferensi Nasional II PPNI Jawa Tengah 2014*, 138–143.
- Zhou, P., Yang, X.-L., & Wang, X.-G. (2020). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*.