

Gangguan dan Penurunan Fungsi Paru pada Pekerja Jalanan

¹ Alvanesyta Gita

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

² Nabilla Putri Kania

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³ Thamara Az Zahra

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Korespondensi penulis: alvanesyagita39@email.com

Abstract: Impaired and decreased lung function in street workers is still a health problem for workers in an area because air quality conditions in the work environment can have an impact on health in the workplace. Air is a sensitive environmental medium. Air pollution can be caused by natural sources or human activities. Air pollution commonly occurs in urban areas and industrial areas which produce various kinds of pollutants. The pollutants commonly found are dust, NO₂, SO₂, CO, and HC. Discussion: Mechanism of exposure to pollutants such as dust which causes decreased and impaired lung function, lung function disorders related to street workers, factors of decreased lung function, lung function tests, and prevention.

Keywords : decreased lung function, impaired lung function, street workers

Abstrak: Gangguan dan Penurunan Fungsi paru pada pekerja jalanan masih merupakan suatu masalah kesehatan pada pekerja di suatu wilayah karena Kondisi kualitas udara di lingkungan kerja dapat berdampak pada kesehatan di tempat kerja. Udara merupakan media lingkungan yang sensitif. Pencemaran udara dapat disebabkan oleh sumber alam maupun aktivitas manusia. Polusi udara sering terjadi di daerah perkotaan dan kawasan industri, dimana dihasilkan berbagai jenis polutan. Polutan yang umum adalah debu, NO₂, SO₂, CO dan HC. Pembahasan : Mekanisme paparan polutan seperti debu yang menyebabkan penurunan dan gangguan fungsi paru, gangguan fungsi paru yang berkaitan dengan pekerja jalanan, faktor fungsi paru menurun, tes fungsi paru, dan pencegahan.

Kata Kunci : penurunan fungsi paru, gangguan fungsi paru, pekerja jalanan

LATAR BELAKANG

Masyarakat pada kota kota besar semakin banyak menggunakan kendaraan bermotor maupun mobil dalam beraktifitas sehari hari sehingga dapat terjadi penurunan kualitas udara pada wilayah perkotaan. Hal ini merupakan salah satu dampak kesehatan fungsi paru bagi para pekerja yang berada di pinggir jalan raya, Lingkungan kerja bisa menjadi penyebab kesehatan bagi pekerjanya.

Faktor lingkungan kerja merupakan sumber potensi bahaya yang dapat ditimbulkan oleh proses kerja di lingkungan kerja. Kondisi kualitas udara di lingkungan kerja dapat berdampak pada kesehatan di tempat kerja. Udara merupakan media lingkungan yang sensitif. Pencemaran udara dapat disebabkan oleh sumber alam maupun aktivitas manusia. Polusi udara

sering terjadi di daerah perkotaan dan kawasan industri, dimana dihasilkan banyak jenis polutan. Polutan yang umum adalah debu, nitrogen dioksida, sulfur dioksida, karbon dioksida dan hidrokarbon. Alat industri dan kendaraan bermotor yang kian banyak membuat kualitas udara semakin buruk.

Debu merupakan polutan udara yang sangat beracun dan berperan besar dalam degradasi udara sekitar. Debu mengandung partikel padat yang dapat menyebabkan banyak penyakit pernafasan dan menimbulkan polusi udara. Debu bisa menempel di alveoli yang terhirup manusia melalui udara yang mengandung debu. Ukuran debu berkisar antara 1-3 mikron.

Kesehatan pekerja merupakan faktor yang sangat penting dalam meningkatkan produktivitas pekerja. Kesehatan kerja bertujuan untuk memastikan bahwa pekerja mencapai tingkat kesehatan fisik, internal dan sosial yang setinggi-tingginya, dan bertujuan untuk mencegah dan mencegah penyakit dan gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan kerja dan penyakit umum. Karena pekerja jalan sering kali terpapar paparan berbahaya dan stres kerja yang membahayakan kesehatan mereka, pekerja dapat mengalami masalah kesehatan, yang penanganannya memerlukan upaya khusus baik di tempat kerja maupun di sektor pelayanan kesehatan.

Penyakit akibat kerja merupakan bagian dari masalah kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Data dari International Labour Organization (ILO) menyebutkan pertahunnya sebanyak 2,78 juta pekerja meninggal akibat kecelakaan kerja dan sekitar 2,4 penyebabnya adalah penyakit akibat kerja. Yang berarti penyakit akibat kerja menyumbang angka kematian terbanyak dibandingkan kecelakaan akibat kerja.

Penyakit paru akibat kerja dapat disebabkan oleh paparan inhalasi terhadap berbagai mineral, debu, mikroorganisme, protein hewani dan serangga, serta bahan kimia. Paparan ini memiliki efek jangka panjang bahkan setelah paparan tersebut berakhir. Berbagai penyakit paru akibat kerja antara lain pneumokoniosis, silikosis, antraks, asbestosis, bisinosis, bagassosis, asma akibat kerja, pneumonitis hipersensitivitas, dan PPOK. Penyakit paru-paru akibat kerja merupakan penyakit atau kelainan pada paru-paru yang terjadi sehubungan dengan pekerjaan. Penyakit paru-paru akibat kerja dapat disebabkan oleh paparan inhalasi terhadap mineral tertentu, debu, mikroorganisme, protein hewani dan serangga, serta bahan kimia. Paparan mempunyai efek jangka panjang walaupun paparan sudah tidak ada. Penyakit paru yang timbul antara lain pneumokoniosis, silikosis, antraks, asbestosis, bisinosis, bagassosis, asma akibat kerja, pneumonitis hipersensitivitas, PPOK, dll.

KAJIAN TEORITIS

1. Teori Paparan dan Respons

Teori ini menjelaskan bagaimana paparan terhadap zat-zat berbahaya di lingkungan kerja dapat menyebabkan gangguan kesehatan, termasuk gangguan paru. Menurut teori ini, intensitas dan durasi paparan, serta sifat zat berbahaya, menentukan tingkat risiko terhadap kesehatan paru. Dalam konteks pekerja jalanan, paparan terhadap polusi udara, debu, dan bahan kimia menjadi faktor utama yang mempengaruhi kesehatan paru-paru mereka.

2. Teori Inflamasi Kronis

Teori ini menyatakan bahwa paparan terus-menerus terhadap iritan udara dapat menyebabkan peradangan kronis pada saluran napas. Inflamasi kronis ini mengakibatkan kerusakan jaringan paru, produksi lendir berlebih, dan penyempitan saluran napas, yang semuanya berkontribusi terhadap penurunan fungsi paru. Polutan udara seperti PM2.5, NO₂, dan SO₂ dapat memicu dan memperburuk proses inflamasi ini.

3. Teori Stres Oksidatif

Stres oksidatif terjadi ketika terdapat ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan kemampuan tubuh untuk menetralkannya. Paparan polutan udara dapat meningkatkan produksi radikal bebas dalam paru-paru, yang merusak sel-sel paru dan menyebabkan peradangan. Teori ini relevan karena menjelaskan bagaimana polusi udara, yang kaya akan partikel reaktif, dapat mempercepat kerusakan paru-paru pada pekerja jalanan.

4. Teori Kerusakan Jaringan dan Fibrosis

Teori ini fokus pada bagaimana partikel berbahaya yang terhirup dapat menembus jaringan paru-paru dan menyebabkan kerusakan langsung pada sel-sel paru. Kerusakan ini dapat memicu respons fibrotik, di mana jaringan parut menggantikan jaringan paru yang sehat, mengurangi elastisitas paru-paru dan menghambat fungsinya. Pekerja yang terpapar debu mineral, seperti silika atau asbes, sering mengalami proses ini, yang dikenal sebagai pneumokoniosis.

5. Teori Faktor Risiko Lingkungan dan Genetik

Teori ini menyatakan bahwa penurunan fungsi paru tidak hanya disebabkan oleh faktor lingkungan tetapi juga dipengaruhi oleh faktor genetik. Beberapa individu mungkin memiliki kerentanan genetik yang membuat mereka lebih rentan terhadap efek buruk dari paparan lingkungan. Faktor genetik ini dapat mempengaruhi kemampuan tubuh untuk menanggulangi radikal bebas, memperbaiki kerusakan jaringan, dan mengatur respons inflamasi.

6. Teori Translokasi Partikel

Teori ini mengusulkan bahwa partikel-partikel ultrafine (UFPs) yang terhirup dapat menembus barrier paru dan masuk ke dalam sirkulasi sistemik, sehingga menyebabkan efek buruk tidak hanya pada paru-paru tetapi juga pada sistem organ lainnya. Hal ini menjelaskan mengapa pekerja jalanan tidak hanya mengalami gangguan paru tetapi juga masalah kesehatan lainnya seperti penyakit kardiovaskular.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah melakukan pencarian pada 2 basis data jurnal (Google Scholar dan PubMed) dari tahun 2018-2023. Pencarian menggunakan kata kunci “lung function”, “pollutants”, dan “street workers”. Data yang ditelaah dari setiap jurnal penelitian meliputi identitas jurnal, polusi udara di jalanan, faktor resiko pekerja jalanan, dan penurunan fungsi paru.

Kriteria inklusi yang digunakan adalah full paper tidak berbayar, jurnal berbahasa Indonesia maupun inggris, penelitian dilakukan pada 2018 hingga 2023, dan menunjukkan hubungan fungsi paru dengan paparan polutan. Kriteria eksklusi adalah jurnal berbayar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pencarian Komprehensif

Peneliti	Hubungan Masa Kerja dengan Penurunan Fungsi Paru		
	Masa Kerja	Frekuensi	%
Wulandari et al.	Baru (< 10 th)	22	57,9
	Lama (\geq 10 th)	16	42,1
Putra et al.	Baru	0	0
	Sedang	9	32,1
	Lama	19	67,9
Fatimah et al.	Baru (< 5 th)	9	22,5
	Lama (\geq 5 th)	31	77,5
Sholihati et al.	Baru (< 10 th)	14	45,2
	Lama (> 10 th)	17	54,8

Paparan berulang dalam waktu yang lama di lingkungan kerja dapat menimbulkan penyakit paru-paru yang memiliki efek jangka panjang bahkan setelah paparan tersebut berhenti. Tempat kerja tertentu memiliki risiko lebih tinggi terkena penyakit paru-paru akibat kerja dibandingkan tempat kerja lainnya karena sifat lokasi, pekerjaan, dan lingkungan. Misalnya, bekerja di bengkel mobil, mejadi pekerja jalan seperti penyapu jalan, pedagang kaki lima, pemusik jalanan, atau pabrik tekstil yang membuat terpapar bahan kimia berbahaya,

debu, dan serat yang dapat menyebabkan masalah paru-paru seumur hidup jika tidak didiagnosis dan diobati dengan baik.

Perhatikan statistik berikut dari American Lung Association.

1. Fekkuensi, tingkat keparahan, dan Tindakan pencegahan dari penyakit, penyakit paru akibat kerja merupakan penyebab utama dari penyakit akibat kerja.
2. Paparan terus menerus dalam waktu yang lama, atau bahkan paparan tunggal terhadap zat-zat berbahaya yang dapat menurunkan fungsi paru.
3. Penyakit paru akibat kerja bisa dicegah.
4. Merokok menjadi penyebab bertambah parahnya penyakit paru-paru akibat kerja dan meningkatkan risiko kanker paru-paru.

Mekanisme Paparan Polutan Menyebabkan Penurunan dan Gangguan Fungsi Paru

Partikel dan gas yang terhirup disaring oleh bulu hidung dan concha. Reaksi awal mukosa hidung adalah vasodilatasi, peningkatan permeabilitas, rinorea dan hidung tersumbat. Alergen menyebabkan bersin, gatal, rinorea, dan hidung tersumbat, sedangkan iritan menyebabkan rasa terbakar, peradangan, dan hidung tersumbat. Adanya beberapa faktor risiko, baik pekerjaan maupun non-pekerjaan, dapat berkontribusi terhadap berkembangnya penyakit ini. Laring, yang memiliki luas penampang terkecil di saluran udara, membentuk penyempitan aliran udara di mana kecepatan udara meningkat, terjadi vortisitas, dan partikel mengendap. Peradangan dan edema pita suara dapat disebabkan oleh bahan iritan, alergen, atau kebocoran mediator inflamasi dari saluran hidung. Paparan tersebut juga dikaitkan dengan disfungsi pita suara, yang mempersempit bukaan pita suara saat menghirup, sehingga menyebabkan gejala mirip asma. Gas yang larut masuk dan menempel di mukosa saluran napas atas, sedangkan gas yang kurang larut menembus alveoli. Lokasi pengendapan partikel dalam saluran pernapasan ditentukan oleh konsentrasi dan ukuran partikel. Partikel dengan diameter 10 μm atau lebih disimpan di hidung dan tenggorokan, sedangkan partikel dengan diameter 5 μm atau kurang dapat masuk ke alveoli. Partikel berukuran sedang diendapkan pada tingkat keterlibatan dalam proporsi yang bervariasi.

Gangguan Fungsi Paru yang Berkaitan Dengan Pekerja Jalanan

Penyakit pernapasan karena partikel (debu) yang masuk atau tertimbun di paru-paru, atau biasa disebut dengan pneumokoniosis, bentuknya bermacam-macam tergantung dari jenis partikel yang terhirup di dalamnya.

Jenis pneumokoniosis yang berhubungan dengan pekerja jalan adalah:

1. Asbestosis

Penyakit ini disebabkan oleh penghirupan debu asbes dan menyebabkan pneumokoniosis yang ditandai dengan rusaknya jaringan pada paru. Tempat yang sering terpapar adalah kawasan industri dan pertambangan, namun bisa juga terjadi di dekat pabrik dan pertambangan yang udaranya terkontaminasi debu asbes. Pekerja yang mungkin terkena dampak asbestosis antara lain pekerja pertambangan, transportasi, pabrik, pedagang, pekerja pelayaran, dan pekerja pembongkaran asbes. Orang yang terkena dampak sering mengalami infeksi saluran pernafasan. Penyakit ganas pada bronkus, saluran cerna, dan pleura seringkali menjadi penyebab kematian. Tes fungsi paru menunjukkan kelainan restriktif, namun beberapa pasien dengan penyakit obstruktif tidak mengalami gejala. Elastisitas paru dan transfer gas dari paru ke dalam sel darah berkurang, menyebabkan hipoksemia.

2. Asma

Asma akibat kerja merupakan penyakit yang ditandai dengan hiperresponsif saluran napas dengan gejala saluran napas tersumbat yang bersifat reversibel. Penyakit ini hanya dikenali pada beberapa pekerja yang terpajan dan berkembang setelah periode bebas gejala yang berlangsung dari bulan hingga tahun. Periode tanpa gejala dan tingkat keparahan penyakit sangat bervariasi dari orang ke orang. Berbagai debu dan zat di tempat kerja dapat menyebabkan asma akibat kerja. Zat ini berasal dari tumbuhan seperti tepung terigu, tepung kayu, kopi, serta dari hewan seperti hewan pengerat, kucing, anjing, kutu cerobong asap, ulat sutera, dan kerang. Bahan kimia seperti isosianat, garam platina, kromium, dan enzim seperti tripsin dan papain. Hal ini juga terjadi dari obat-obatan seperti piperazine, tetrasiklin, spinamycin, dan penisilin sintetis. Orang dengan dermatitis atopik akan mengalami gejala asma empat hingga lima tahun setelah bergabung dengan perusahaan, sedangkan orang tanpa dermatitis atopik akan mengalami gejala beberapa tahun kemudian. Di area di mana terjadi paparan kuat seperti isosianat dan damar, gejala mungkin muncul lebih cepat dan mungkin perlu waktu beberapa minggu setelah pekerjaan dimulai. Gejala bervariasi dari orang ke orang, namun biasanya membaik di akhir pekan atau hari libur. Riwayat kesehatan yang terperinci sangat penting dalam menegakkan

diagnosis. Beberapa orang mungkin mengalami kejang setelah beberapa menit terpapar, sementara yang lain mungkin muncul beberapa jam setelah terpapar dengan gejala yang mengkhawatirkan pada malam berikutnya.

3. Kanker Paru

Para ahli sepakat bahwa kanker yang disebabkan oleh karsinogen setidaknya memiliki dua tahap. Yang pertama adalah induksi DNA sel target oleh karsinogen, sehingga terjadi mutasi sel. Proliferasi sel kemudian meningkat, yang merupakan gejala penyakit. Zat yang bersifat karsinogenik yang menjadi penyebab kanker paru antara lain uranium, asbestos, gas mustard, nikel, arsenik, kromium, klorin metil eter, arang terbakar, kalsium klorida, bahan radioaktif, dan tar batubara. Pekerja yang bersentuhan dengan zat tersebut dapat terkena kanker paru-paru setelah terpapar dalam jangka waktu lama, kurang lebih 15 hingga 25 tahun. Pekerja yang terkena dampak termasuk pekerja di dekat pertambangan, pabrik, kilang dan industri kimia.

Faktor Fungsi Paru Menurun

Faktor-faktor yang dianggap terkait dengan inisiasi gangguan pernapasan di antara individu dalam angkatan kerja meliputi riwayat konsumsi tembakau, pemanfaatan alat pelindung diri, serta durasi masa kerja.

Beberapa Contoh Faktor Risiko Gangguan Paru pada Pekerja Jalanan

1. Faktor risiko gangguan fungsi paru pada pekerja bengkel pengecatan mobil di palu. Temuan pada masa kerja dan pemakaian masker berhubungan dengan gangguan paru pada pekerjaan (Politon dan Christin e, 2020)
2. Hubungan Durasi Kerja dan Penggunaan Alat Pelindung Diri dengan Gangguan Kapasitas Paru. Temuan pada pemakaian APD dan Masa kerja berkaitan dengan gangguan kapasitas paru (Alam, Jayadipr aja dan Surya, 2019)
3. Faktor Risiko Gangguan Faal Paru Akibat Paparan Formaldehid. Temuan Masa kerja dan jumlah rokok yang dikonsumsi per hari menjadi faktor determinan dari gangguan faal paru karena paparan formaldehid (Akbar, 2019)
4. Faktor Penyakit Paru Interstisial: Studi Berbasis Populasi Nasional selama 9 tahun. Temuan riwayat pneumonia, tuberkulosis, penyakit paru obstruktif kronik, usia tua, jenis kelamin laki-laki, secara signifikan berkaitan dengan perkembangan penyakit paru interstisial. (Choi Et al., 2018)
5. Kebiasaan merokok mempengaruhi gangguan fungsi paru. Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi saluran napas serta jaringan paru-paru. Pada saluran napas

besar, sel mukosa membesar (hipertrofi) dan jumlah kelenjar mukus bertambah (hiperplasia). Karena peningkatan pemuatan sel dan lendir, terjadi peradangan ringan dan bahkan penyempitan saluran udara kecil. Sel inflamasi meningkat di jaringan paru-paru dan merusak alveoli. Akibat perubahan anatomi saluran napas, perokok mengalami perubahan fungsi paru-paru dan berbagai macam perubahan klinis. Inilah penyebab utama penyakit obstruktif kronik. Kebiasaan merokok mempercepat penurunan fungsi paru-paru. Penurunan volume ekspirasi paksa per tahun adalah 28,7 mL untuk tidak pernah merokok, 38,4 mL untuk mantan perokok, dan 41,7 mL untuk perokok aktif.

Tes Fungsi Paru

1. Tes Fungsi Paru Spirometri

Spirometri adalah penilaian fisiologis yang mengevaluasi fungsi paru-paru dengan mengukur volume udara maksimal yang dapat dihirup dan dihembuskan seseorang dengan upaya maksimal, membantu dalam mengidentifikasi penyebab yang mendasari gejala pasien, termasuk gangguan pembatasan dan obstruksi. Parameter utama yang dinilai dalam spirometri adalah volume atau aliran udara relatif terhadap waktu. Pengukuran utama melibatkan kapasitas vital paksa (FVC) atau kapasitas vital paksa (KVP), mewakili volume pernafasan maksimum yang dapat dicapai dari inhalasi dalam dengan gaya maksimal, dan volume ekspirasi paksa dalam satu detik (FEV1 atau VEP1), menunjukkan volume yang dihembuskan selama detik pertama manuver FVC. Selain itu, parameter spirometri lain yang berasal dari manuver FVC dieksplorasi bersama dengan pengukuran kapasitas vital (VC atau KV) yang diperoleh dari manuver lambat.

Prosedur Pemeriksaan Spirometri

1. Persiapan alat
 - a. Kalibrasi alat minimal sekali dalam seminggu. Tidak boleh melebihi 11/2 % dari kalibrator.
 - b. penggunaan Mouthpiece harus sekali pakai dan tidak boleh berkali-kali.
 - c. Jika menggunakan mouthpiece berulang rendam menggunakan cairan savlon yang sudah diencerkan air.
2. Persiapan penderita

Sebelum pemeriksaan dimulai pemeriksa memberitahu cara serta tujuan penggunaan spirometri, pemeriksaan ini tidak menyakitkan dan pasien harus melakukannya dalam keadaan berdiri.

3. Ruang dan fasilitas

Ruang pemeriksaan spirometry harus memiliki sirkulasi udara yang baik seperti terdapat ventilasi udara dengan suhu ruang tidak boleh kurang 17° C atau lebih dari 40° C.

4. Informasi

Informasi meliputi: nama, nomor, umur (dalam tahun), TB (dalam inci atau cm), berat badan (dalam pon atau kg) dan suku bangsa.

5. Demonstrasi kepada subjek

Pemeriksa memberi contoh terlebih dahulu dan selama pemeriksaan pemeriksaa memperhatikan pasien.

- Apakah klip hidung rapat?
- Apakah ada lubang sekitar mulut?
- Apakah pasien melakukan inspirasi maksimum?
- Setelah spirometeri digunakan lihat grafik yang muncul.

6. Pemeriksaan yang tak diterima (unacceptable)

Ada 3 kriteria yang dianggap tidak berhasil yaitu: 1). Terlalu lambat memulai; 2) Batuk; 3) berhenti sebelum waktunya.

7. Tentukan "reproducible"

Tentukan 2 Setelah ada 3 grafik yang "acceptable",identifikasi 2 grafik "reproducible". Karakteristik ATS yang direkomendasi adalah (Enright PL) :

- 2 FVC dengan selisih maksimum kurang dari 5%
- 2 FEV1 dengan selisih maksimum kurang dari 5%
- 2 PEFr dengan selisih kurang dari 5%

2. Tes Volume Paru

Dalam tes volume paru ada 4 kapasitas utama yang diukur:

1. TLC (kapasitas paru total)
2. FRC (kapasitas sisa fungsional)

Volume sisa di paru setiap selesai membuang napas.

3. VC (kapasitas vital)

Jumlah total volume udara saat ekspirasi setelah inspirasi secara maksimal.

4. IC (kapasitas inspirasi)

Volume udara maksimum yang diinspirasi dari ekspirasi akhir normal (FRC).

Kita dapat mengukur volume paru total dengan dua cara:

1. Metode 1 (Default)

Body Plethysmography-dilakukan di kabin transparan tertutup. Plethysmography tubuh dianggap sebagai standar emas pengukuran volume paru-paru.

Durasi Tes: 15 menit

Persiapan:

- Dilarang merokok dalam waktu 1 jam setelah tes
- Tidak ada pakaian yang membatasi
- Tahan bronkodilator seperti yang dijelaskan pada bagian spirometri
- Oksigen tambahan dan pompa IV harus diputuskan selama pengukuran
- Pasien harus bisa masuk ke kabin plethysmography (dengan bantuan)

Pertimbangan: Tes ini memiliki keuntungan dalam mengukur resistensi saluran napas dan melakukan beberapa pengukuran dalam beberapa menit. Kerugiannya adalah tidak nyaman bagi pasien klaustrofobia. Pompa IV harus diputuskan dan oksigen harus dikeluarkan selama pengukuran kotak tertutup. Mungkin sulit bagi beberapa pasien untuk masuk dan keluar dari kotak.

2. Metode 2

Pencucian Nitrogen - pasien menghirup oksigen 100% selama beberapa menit untuk membuang nitrogen di paru-paru

Durasi Tes: 10 menit

Persiapan:

- Dilarang merokok dalam waktu 1 jam setelah tes
- Tidak ada pakaian yang membatasi
- Tahan bronkodilator seperti yang dijelaskan pada bagian spirometri
- Jika oksigen tambahan biasanya dipakai, bersiaplah untuk melepasnya setidaknya selama 15 menit jika memungkinkan

Pertimbangan: tes ini mempunyai keuntungan karena lebih mudah bagi pasien yang kurang bergerak. Kekurangannya adalah tidak dapat diulang dengan cepat, biasanya hanya diperoleh satu kali pengukuran yang memadai. Selain itu, pasien yang menggunakan oksigen tambahan harus menghirup udara ruangan setidaknya 15 menit sebelum tes ini.

3. Tes Kapasitas Paru untuk Karbon Monoksida

Pergerakan gas dari alveoli ke kapiler dapat diukur dengan menggunakan kapasitas difusi paru untuk karbon monoksida (DLCO). Diffusing capacity of the lung for carbon monoxide (DLCO) bertujuan untuk mengukur kemampuan paru-paru dalam menukar gas inspirasi menjadi sel darah merah melalui kapiler paru. Pasien akan diinstruksikan untuk tidak merokok selama 24 jam sebelum tes DLCO atau menghindari aktivitas fisik berlebihan pada hari tes DLCO. Secara klinis, nilai DLCO tinggi bila derajat obstruksinya semakin ringan, eksaserbasi semakin jarang terjadi, sesak napas semakin ringan, dan gejala klinis semakin berkurang.

Pencegahan

Ada 3 tindakan pencegahan:

1. Pencegahan Primer: menghindari paparan debu atau bahan kimia di lingkungan kerja agar pekerja tetap sehat. Kegiatan yang dilakukan adalah promosi kesehatan meliputi penyuluhan perilaku kesehatan, faktor bahaya di lingkungan kerja, perilaku kerja yang baik, olahraga seperti senam kesegaran, dan makan dengan gizi seimbang.
2. Pencegahan sekunder : tahap kedua dalam mencegah penyakit paru akibat kerja. Kegiatan pencegahan ini termasuk pengendalian melalui UU, pengendalian administratif/organisasi seperti rotasi dan pembatasan jam kerja, serta pengendalian teknis seperti substitusi, isolasi, dan jendela udara.

(Occupational Lung Disease: What You Need to Know 2018)

- Menggunakan APD, seperti masker/respirator, untuk mencegah timbulnya penyakit paru akibat kerja sesuai dengan partikel dan bahan kimia di lingkungan kerja
 - Suntik vaksin misalnya hepatitis B, untuk menjaga kesehatan.
3. Pencegahan Tersier meliputi early diagnosis & prompt treatment, pemeriksaan pra-kerja, surveilans medis, pemeriksaan lingkungan kerja secara rutin, pengobatan segera saat ada gangguan kesehatan pada pekerja, pengendalian segera di tempat kerja. Juga meliputi disability limitation dengan evaluasi kembali bekerja dan rehabilitasi dengan evaluasi kecacatan, penyesuaian pekerjaan, dan pergantian pekerjaan sesuai kemampuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari pembahasan dari Gangguan dan penurunan Fungsi Paru pada Pekerja jalanan yaitu semakin banyak menggunakan kendaraan bermotor maupun mobil dalam beraktifitas sehari-hari sehingga dapat terjadi penurunan kualitas udara pada wilayah perkotaan dan juga memicu munculnya Penyakit paru-paru akibat kerja disebabkan oleh paparan inhalasi ke mineral, debu, mikroorganisme, protein hewani dan serangga, serta bahan kimia. Penyakit paru yang mungkin terjadi antara lain pneumokoniosis, silikosis, antraks, asbestosis, bisinosis, bagassosis, asma kerja, pneumonitis hipersensitivitas, dan PPOK.

DAFTAR REFERENSI

- Adelia, N., & Mulyasari, T. M. (2019). Kadar Debu Udara Pada Bagian Produksi UD.Mandiri Di Desa Teluk Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas Tahun 2018. *Buletin Keslingmas*, 38(2), 190–198.
- Agustina. (2021). Penyakit Akibat Kerja yang Berhubungan dengan Debu: Suatu Review Penelitian. *Jurnal Persada Husada Indonesia* Vol. 8 No. 30 (2021) : 36 - 44
- Akbar, K. A. (2019) “Faktor Risiko Gangguan Faal Paru Akibat Paparan Formaldehid (Studi Pada Industri Plywood PT. OPQ di Kabupaten Lumajang),” *Jurnal Wiyata*, 6(2), hal. 61–72.
- Alam, P., Jayadipraja, E. A. dan Surya, R. A. (2019) “The Relationship between Work Duration and the Use of Personal Protective Equipment with Lung Capacity Disorders The Relationship between Work Duration and the Use of Personal Protective Equipment with Lung Capacity Disorders,” *East African Scholars Journal of Education, Humanities and Literature*, 2(8), hal. 504–508.
- Alchamdani. (2019). Paparan NO₂ dan SO₂ terhadap Risiko Kesehatan Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Di Kota Kendari. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(4), 319–330
- Chau, T. T., & Wang, K. Y. (2020). An Association Between Air Pollution and Daily Most Frequently Visits Of Eighteen Outpatient Diseases In An Industrial City. *Scientific Reports*, 10(2321), 1–21.
- Choi, W. Il et al. (2018) “Risk Factors for Interstitial Lung Disease: A 9-year Nationwide Population-Based study,” *BMC Pulmonary Medicine*. *BMC Pulmonary Medicine*, 18(1), hal. 1–7. doi: 10.1186/s12890-018- 0660-2.
- Cooke, K. R., Coghill, J. M., & Serody, J. S. (2019). Chemokines and Graft-Versus- Host Disease. In *Immune Biology of Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplantation* (2nd ed., pp. 323–347). Academic Press.
- Darmawan, R. (2018). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kadar NO₂ serta Keluhan Kesehatan Petugas Pemungut Karcis Tol. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), 116–126.

- Desdiani. (2020). Penyakit Paru Akibat Kerja
- Environmental Protection Agency. (2018). Particulate Matter (PM). National center for Environmental Assessment -RTP Office, Office of Research and Development, U.S. EPA
- Fatimah, C. L., Darundiati, Y. H., & Joko, T. (2018). Hubungan kadar debu total dan masa kerja dengan gangguan fungsi paru pada pedagang kaki lima Di jalan brigjen sudiarto kota semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(6), 49-60.
- Hikmah., R. Selfi. (2019). KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA TERHADAP KINERJA PEGAWAI PADA BALAI BESAR INDUSTRI HASIL PERKEBUNAN MAKASSAR. Vol. 8, Nomor 1. Makassar
- Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, et al. (2021). 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *The Lancet*. ;397(10270):220–32.
- Kazantzis G. Occupational disease [Internet]. (2018) Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica, inc.
- Mo X, Jian W, Su Z, Chen M, Peng H, Peng P, et al. (2020). Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *European Respiratory Journal*. 55(6):20
- Nabilla, N. S., Nurjazuli, & Dangiran, H. L. (2018). Hubungan Paparan Debu Terhirup dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Masyarakat Berisiko Di Jalan Prof. Soedarto Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(6), 269– 278.
- Politon, F. V. M. dan Christine (2020) “Faktor Risiko Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Bengkel Pengecatan Mobil Di Kota Palu,” *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 12(1), hal. 28–33. doi: 10.33860/jik.v12i1.11.
- Prihatini NN. (2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi fungsi paru pada Mahasiswa FK UKI melalui pemeriksaan spirometri. *Fk Uki*;1:1-6.
- Putra, D. P., Rahmatullah, P., & Novitasari, A. (2018). Hubungan Usia, Lama Kerja, dan Kebiasaan Merokok dengan Fungsi Paru pada Juru parker di Jalan Pandanaran Semarang. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*, 1(3).
- Putraa, KP., Pratamab, RP., Nugrohoc, KPA. (2020). Kapasitas Vital Paru Berkorelasi Positif dengan Kemampuan Tahan Nafas pada Laki-Laki Usia 19-25 Tahun. *JOSSAE (Journal of Sport Science and Education)* Volume 5(1). 25-32.
- Ria, D.O., Suradi., Aphridasari, J., Reviono., Indarto, D. (2018). Uji DLCO Sebagai Prediktor Penting Prognosis Penderita Penyakit Paru Obstruktif Kronik. *J Respir Indo* Vol. 38 No. 2
- Shakeekah A. (2018). Chemical Worker's Lung [Internet]. Background, Pathophysiology, Epidemiology.

- Shakeekah A. Chemical Worker's Lung [Internet]. Background, Pathophysiology, Epidemiology. (2018). Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/297248-overview>.
- Sholihati, N., Suhartono, S., & Dewanti, N. A. Y. (2020). Hubungan Masa Kerja Dan Penggunaan Apd Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Penyapu Jalan Di Ruas Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(5), 776-789.
- Susi, V. (2020). Gambaran Kapasitas Fungsi Paru Pada Petugas Penyapu Jalanan di Kota Pontianak
- Utomo. AA., Herbawani. CK. (2021). FAKTOR RISIKO GANGGUAN PARU PADA PEKERJA: TINJAUAN LITERATUR
- Wulandari, R., Setiani, O., & Dewanti, N. A. Y. (2019). Hubungan masa kerja terhadap gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(3), 797-806
- You J, Zhang L, Ni-jia-Ti M yi di li, Zhang J, Hu F, Chen L, et al. (2020). Anormal pulmonary function and residual CT abnormalities in rehabilitating COVID- 19 patients after discharge. *Journal of Infection*. 81(2):e150-e152.