

## TINJAUAN PUSTAKA : FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK PADA PEKERJA

Sarih Ratu<sup>1\*</sup>, Diana Mayasari<sup>2</sup>, Shinta Nareswari<sup>3</sup>, Rasmi Zakiah Oktarlina<sup>4</sup>

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung<sup>1</sup>, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung<sup>2,3,4</sup>

\*Corresponding Author : sarih.rtu@gmail.com

### ABSTRAK

Menurut *International Labour Organization* (ILO) di tahun 2023, sebesar 2,6 juta kematian pekerja disebabkan penyakit akibat kerja dan penyakit pernapasan termasuk dalam tiga penyebab utama kematian tersebut. Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) termasuk 3 penyakit yang paling banyak menyebabkan kematian. Prevalensi PPOK lebih tinggi pada pekerja yang terpapar bahan polutan dibandingkan pekerja yang tidak terpapar. Penyakit paru obstruktif kronik merupakan beban kesehatan dan ekonomi yang cukup besar di seluruh dunia. Artikel ini ditulis untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian PPOK pada pekerja. Faktor seperti derajat merokok dan penggunaan alat pelindung diri memiliki hasil yang berbeda, derajat merokok ditemukan berhubungan dengan kejadian PPOK pada pengemudi ojek *online* tetapi tidak pada pekerja di pelabuhan dan sebaliknya terkait penggunaan alat pelindung diri. Penelitian terkait lama kerja dan status gizi menunjukkan tidak adanya hubungan dengan gangguan fungsi paru ataupun kejadian PPOK pada pekerja. Namun, pada penelitian lain mengenai waktu pelaksanaan (*shift*) kerja ditemukan berhubungan dengan kejadian PPOK pekerja. Hasil yang bertentangan terkait derajat rokok dan penggunaan alat pelindung diri maupun tidak adanya hubungan lama kerja dan status gizi menunjukkan masih diperlukan lebih banyak penelitian mengenai faktor pekerjaan lainnya serta pengukuran pajanan pada tingkat personal untuk mendapatkan hubungan yang lebih akurat terkait faktor yang berhubungan dengan kejadian PPOK pekerja.

**Kata kunci** : faktor risiko, pekerja, PPOK

### ABSTRACT

According to the International Labor Organization (ILO), 2.6 million worker's deaths in 2023 were caused by work-related diseases and respiratory diseases were among the three main causes of death. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is among the 3 diseases that cause the most deaths. The prevalence of COPD is higher in workers exposed to pollutants compared to workers who are not exposed. Chronic obstructive pulmonary disease is a significant health and economic burden worldwide. This article was written to determine which factors are associated with the incidence of COPD in workers. Factors such as the degree of smoking and the use of personal protective equipment have different results, the degree of smoke was found to be associated with the incidence of COPD in online motorcycle taxi drivers but not in workers at the port and vice versa related to the use of personal protective equipment. Research related to working hours and nutritional status shows no relationship between each factors and impaired lung function or COPD in workers. However, in another study, work shift was found to be associated with the incidence of COPD in workers. The different results regarding the degree of smoking and the use of personal protective equipment as well as the absence of a relationship between working hours and nutritional status indicate that there needs to be more research and measurement of exposure at the personal level to obtain a more accurate relationship between factors related to the incidence of COPD in workers.

**Keywords** : risk factors, workers, COPD

### PENDAHULUAN

Menurut *International Labour Organization* (ILO) pada tahun 2023, sebesar 2,6 juta kematian pekerja disebabkan penyakit akibat kerja dan penyakit pernapasan termasuk dalam

tiga penyebab utama kematian tersebut (ILO, 2022). Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) adalah penyakit pernapasan dengan ciri-ciri gangguan saluran napas yang tidak adekuat. Penyakit ini merupakan penyebab utama kesehatan yang buruk di seluruh dunia dengan beban ekonomi dan sosial yang besar dan terus meningkat (Williams et al., 2020). Berdasarkan studi epidemiologi skala besar, diperkirakan prevalensi PPOK global adalah 10,3% (GOLD, 2025). Pada tahun 2019, diestimasikan sebanyak 391,9 juta orang berusia 30–79 tahun menderita PPOK di seluruh dunia (Adeloye et al., 2022). Secara global, kejadian PPOK diprediksi akan meningkat seiring berjalannya waktu karena adanya paparan yang terus menerus terhadap faktor risiko PPOK dan usia populasi yang terus menua (Khasanah et al., 2024). Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) termasuk 3 penyakit yang paling banyak menyebabkan kematian dan 90% kematian akibat PPOK terjadi di negara berkembang (Arisandi & Angraini, 2023).

Beberapa studi menunjukkan 10-15% kasus PPOK berhubungan dengan pajanan bahan di tempat kerja (Fishwick et al., 2015). Frekuensi yang tinggi ditemukan pada pekerja yang terpapar debu, gas, atau asap, dengan tingkatan bervariasi (Minov et al., 2023). Prevalensi PPOK secara signifikan lebih tinggi sebesar 3,9% pada pekerja yang terpapar bahan polutan dibandingkan pada pekerja yang tidak terpapar (Minov et al., 2020). Studi pada tahun 2020 menemukan bahwa pekerjaan tertentu dapat meningkatkan risiko terkena PPOK sebelum atau selama masa pensiun (Fitzsimmons et al., 2020). Berdasarkan penelitian pada penambang batu bara, ditemukan hubungan antara paparan debu batu bara dan penurunan fungsi paru-paru, tanpa memandang kebiasaan merokok dan usia, dan tetap ada bahkan setelah pengurangan paparan secara substansial. Penelitian pada petani telah mengaitkan paparan debu organik seumur hidup dengan terjadinya PPOK (Murgia & Gambelunghe, 2022). Pada penelitian tahun 2023 ditemukan bahwa pekerja yang terpapar uap, gas, debu, dan asap seperti pekerja konstruksi, pengemudi profesional, dan pekerja tekstil juga memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami PPOK (Minov et al., 2023).

Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) dapat berdampak negatif pada pekerjaan dan aktivitas kehidupan kerja dengan dampak ekonomi tidak langsung yang signifikan, menyebabkan pensiun dini, hilangnya produktivitas kerja yang tinggi, peningkatan ketidakhadiran, gangguan pada pekerjaan, dan gangguan aktivitas sehari-hari secara keseluruhan (Abdelwahab et al., 2024). Penyakit paru obstruktif kronik tidak dapat sembuh total dan kondisi pasien akan memburuk seiring berjalannya waktu. Upaya pencegahan PPOK ditekankan pada pembatasan paparan asap rokok dan meminimalkan paparan terhadap agen PPOK terkait pekerjaan yang dapat menyebabkan kasus baru dan memperburuk kasus yang sudah ada (Murgia & Gambelunghe, 2022).

Ketidakhadiran dan kurangnya produktivitas kerja akibat PPOK memiliki implikasi ekonomi yang signifikan baik pada tingkat individu maupun masyarakat. Biaya langsung yang terkait dengan biaya medis, rawat inap, dan pengobatan untuk penanganan PPOK turut berkontribusi terhadap beban ekonomi. Selain itu, kecacatan dan pensiun dini akibat PPOK dapat memiliki konsekuensi keuangan jangka panjang bagi individu dan keluarga mereka. Kehilangan pekerjaan atau penurunan pendapatan dapat menyebabkan tekanan keuangan, penurunan kualitas hidup, dan peningkatan ketergantungan pada sistem dukungan sosial (Mishra et al., 2023). Besarnya peran PPOK sebagai masalah kesehatan maupun ekonomi masyarakat di seluruh dunia menandakan pentingnya identifikasi tindakan pencegahan dan pengobatan yang efektif. Oleh karena itu, studi terkait faktor-faktor yang memengaruhi kejadian PPOK pada pekerja perlu dilakukan agar faktor yang berpengaruh dapat ditindaklanjuti sehingga PPOK pada pekerja dapat dicegah.

Artikel ini ditulis untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian PPOK pada pekerja.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* untuk mengkaji dan menganalisis artikel yang relevan dengan topik faktor yang berhubungan dengan kejadian PPOK pada pekerja. Sumber data dikumpulkan dari literatur yang dicari menggunakan situs *database online*, seperti *PubMed*, *Google Scholar*, *Google Search Engine*, dan *Science Direct*. Pencarian literatur menggunakan kata kunci “Faktor Risiko PPOK”, “Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)”, “Faktor Risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik Pada Pekerja”, dan “*Occupational COPD*” dan memilih artikel yang memiliki bahasan pokok relevan dengan subjek yang diteliti, serta mengambil artikel terbaru yang diterbitkan antara tahun 2015 dan 2025.

## HASIL

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) didefinisikan sebagai kondisi paru heterogen yang ditandai dengan gejala pernapasan kronis (dispnea, batuk, produksi sputum dan eksaserbasi) karena kelainan saluran napas yang menyebabkan obstruksi aliran udara yang persisten dan seringkali progresif. PPOK disebabkan oleh interaksi gen-lingkungan yang terjadi selama hidup seseorang yang dapat merusak paru-paru atau mengubah proses perkembangan normalnya (GOLD, 2025). Risiko pekerjaan berperan penting dalam perkembangan dan progresi PPOK. Beberapa jenis bahaya dikaitkan dengan peningkatan risiko PPOK di tempat kerja. Pekerja di berbagai industri dapat terpapar polutan dan bahan kimia berbahaya di udara, seperti gas, asap, dan debu. Selain merokok aktif, paparan asap rokok pasif di tempat kerja juga dapat menyebabkan perkembangan PPOK di kalangan pekerja yang tidak merokok (Mishra et al., 2023).

Pada penelitian terhadap 100 pengemudi ojek *online* di Kota Depok dan Bogor ditemukan hubungan yang signifikan antara derajat berat merokok dengan kejadian PPOK, pengendara ojek *online* dengan Indeks Brinkman (IB)  $\geq 200$  atau derajat merokok berat memiliki risiko 3,5 kali lebih besar untuk mengalami PPOK dibandingkan derajat ringan. Sedangkan status gizi dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian PPOK (Ramadhan et al., 2020). Pada penelitian terhadap 75 pekerja di pelabuhan ditemukan tidak ada hubungan yang signifikan antara derajat berat merokok dan status gizi pekerja dengan kejadian PPOK tetapi penggunaan APD memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian PPOK, pekerja yang tidak menggunakan APD berisiko 6,9 kali lebih besar untuk terkena PPOK dibandingkan pekerja yang tidak menggunakan APD (Riski & Haryanto, 2020).

Beberapa penelitian mengenai lama kerja seperti penelitian terhadap pekerja mebel, dengan lama kerja 67% responden  $> 8$  jam/hari, tidak ditemukan adanya hubungan antara lama kerja dengan gangguan fungsi paru (Pinugroho & Kusumawati, 2017). Penelitian tahun 2018 pada pekerja di pintu gerbang pelabuhan yang terpapar polusi udara, dengan 57,3% responden bekerja  $> 8$  jam/hari, menemukan bahwa tidak ada hubungan antara lama kerja dengan kejadian PPOK (Riski & Haryanto, 2020). Pada penelitian lain di tahun 2024, waktu dimulainya jam kerja ditemukan dapat memengaruhi kejadian PPOK, pekerja yang memiliki *shift* malam jangka panjang dikaitkan dengan risiko PPOK yang lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja yang bekerja di pagi hari (Li et al., 2024).

## PEMBAHASAN

Faktor risiko yang paling utama pada patogenesis PPOK adalah inhalasi partikel/gas berbahaya seperti merokok (Murgia & Gambelunghe, 2022). Pajanan pasif asap rokok juga

merupakan faktor risiko timbulnya PPOK (Varmaghani et al., 2019). Beberapa faktor risiko penting lainnya berupa polusi udara di luar ruangan (asap kendaraan, debu jalanan), polusi udara dalam ruangan (debu dan gas berbahaya), infeksi, usia, jenis kelamin, status sosial ekonomi, dan genetik yang ikut berperan dalam perkembangan PPOK (Susanto, 2021). Prevalensi PPOK berhubungan langsung dengan prevalensi merokok tembakau, namun di beberapa negara, polusi udara di tempat kerja termasuk faktor risiko PPOK yang penting (GOLD, 2025). Paparan uap, gas, debu, dan asap di tempat kerja berkontribusi terhadap 14% progresi dan perkembangan kasus PPOK dan 31% pada kasus dengan penderita yang tidak pernah merokok. Polutan di tempat kerja, khususnya debu anorganik, dapat memicu kerusakan saluran napas dan peradangan, yang merupakan ciri khas patogenesis PPOK (Murgia & Gambelunghe, 2022).

Merokok merupakan kebiasaan yang dapat merusak kesehatan dan menyebabkan berbagai penyakit hingga terjadinya morbiditas maupun mortalitas (Satriawan, 2022). Risiko pajanan asap rokok yang terus menerus dan berlangsung lama dapat menyebabkan gangguan dan perubahan mukosa jalan napas dikarenakan zat iritatif dan zat beracun yang terkandung dalam sebatang rokok seperti nikotin, karbon monoksida, dan tar. Dampaknya lebih banyak debris berakumulasi dalam jalan napas dan kesukaran bernapas bertambah (Salawati, 2016). Hal ini mendukung hasil penelitian oleh Ramadhan dkk. (2020). PPOK pada perokok tergantung dari dosis rokok yang dihisap, usia mulai merokok, jumlah batang rokok per tahun dan lamanya merokok (PDPI, 2023). Sebaliknya pada penelitian Riski & Haryanto (2020) tidak ditemukannya hubungan antara derajat merokok dengan kejadian PPOK diduga karena kurang besarnya paparan para pekerja terhadap rokok.

Penggunaan masker adalah salah satu cara untuk mengurangi paparan bahaya pernapasan di udara seperti kuman, jamur, debu, asap kebakaran hutan, dan polusi udara yang dapat terjadi dalam berbagai situasi (NIOSH, 2023). Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa penggunaan masker terlepas dari jenis bahan dapat secara efektif menurunkan risiko paparan polusi yang dicerminkan melalui adanya perubahan signifikan terhadap kadar rata-rata zat yang dihirup pasca penggunaan masker (Roffana et al., 2023). Hal ini mendukung hasil penelitian Riski & Haryanto (2020). Pada penelitian lain, penggunaan APD yang tidak baik memiliki risiko lebih besar terkena keluhan gangguan saluran pernapasan dibandingkan dengan yang menggunakan APD (Saputra & Hariyono, 2016). Hal ini dapat menjadi alasan mengapa pada penelitian Ramadhan dkk. (2020) penggunaan APD tidak berhubungan dengan kejadian PPOK pekerja.

Penelitian menyatakan bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT) yang tinggi memiliki efek perlindungan terhadap organ pernapasan tetapi obesitas ditemukan berhubungan dengan risiko kematian dan prevalensi PPOK yang lebih tinggi. Metabolisme lipid yang abnormal dapat menurunkan imunitas dan perbaikan saluran napas. Pada penderita PPOK, penumpukan lemak yang berlebihan dapat menyebabkan kelainan metabolisme dan memperburuk keadaan inflamasi. Komposisi tubuh seperti kandungan otot, penilaian distribusi lemak, indeks lemak viscera, dan tingkat inflamasi yang terkait dengan metabolisme lemak diperlukan untuk menilai kejadian dan prognosis penyakit (Wang et al., 2023). Kekurangan berat badan merupakan faktor risiko untuk PPOK, IMT yang rendah ditemukan dapat mempercepat penurunan fungsi paru-paru. Tingkat IMT yang lebih rendah dikaitkan dengan otot-otot pernapasan yang lebih lemah dan juga menurunkan ventilasi saluran napas dan kapasitas paru (Chung et al., 2024). Menggunakan satu ukuran status gizi berupa IMT dan mengabaikan komposisi lainnya dapat menjadi alasan mengapa status gizi pada beberapa penelitian sebelumnya tidak ditemukan berhubungan dengan kejadian PPOK pada pekerja. Secara umum lama jam kerja yang panjang memiliki dampak negatif pada kesehatan pekerja, baik kesehatan secara umum maupun kesehatan mental. Pekerja dengan jam kerja panjang memiliki peluang lebih tinggi untuk mengalami masalah kesehatan kerja (Ramadani, 2021).

Dalam lingkungan yang tercemar, semakin lama kerja seseorang maka akan semakin lama pula waktu terjadi paparan terhadap bahan pencemar yang dihirup sehingga kemungkinan gangguan saluran pernapasan lebih besar (Saputra & Hariyono, 2016). Tidak adanya hubungan antara lama kerja dengan kejadian PPOK diduga karena lamanya jam kerja tidak selalu berarti semakin besar jumlah paparan yang terjadi. Lama kerja yang umumnya sama antara satu pekerja dengan pekerja lainnya dapat mempunyai dosis paparan yang berbeda. Pekerja dengan lama jam kerja yang tinggi mungkin memiliki fungsi paru-paru yang masih normal, masa kerja yang pendek, dan tidak mempunyai kebiasaan merokok (Pinugroho & Kusumawati, 2017). Pengukuran pajanan pada tingkat personal dan informasi terkait waktu dilaksanakannya jam kerja diperlukan untuk mengetahui hubungan yang lebih akurat terkait lama kerja dengan kejadian PPOK (Ramadhan et al., 2020).

*Shift* malam dapat mengganggu ritme sirkadian, perubahan siklus tidur-bangun dan paparan terang-gelap dapat menyebabkan kadar kortisol, melatonin, dan suhu tubuh yang tidak normal. *Shift* malam telah dilaporkan menekan pembentukan melatonin. Studi eksperimental sebelumnya menunjukkan bahwa melatonin memiliki efek menguntungkan pada PPOK dengan menghambat apoptosis dan stres retikulum endoplasma. Kadar melatonin yang lebih rendah akibat gangguan ritme sirkadian dapat berkontribusi pada perburuan kondisi paru. Gangguan ritme sirkadian menyebabkan peningkatan stres oksidatif dan peradangan sistemik. Faktor-faktor ini diyakini bertanggung jawab atas perkembangan PPOK. Paparan di atas serta perubahan perilaku kesehatan yang tidak baik seperti meningkatnya kebiasaan merokok dan makan tidak teratur di antara pekerja *shift* malam, diduga berkontribusi terhadap kejadian PPOK sehingga ditemukan risiko PPOK yang lebih tinggi pada pekerja *shift* malam dibandingkan pekerja yang bekerja di pagi hari (Li et al., 2024).

## KESIMPULAN

Prevalensi PPOK secara signifikan lebih tinggi pada pekerja yang terpapar bahan polutan dibandingkan pada pekerja yang tidak terpapar. Beberapa faktor yang dapat memengaruhi besarnya paparan tersebut seperti derajat merokok, status gizi, penggunaan APD, lama kerja, dan waktu dimulainya jam kerja. Penelitian terkait hubungan lama kerja dengan PPOK menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan antara lama kerja dan status gizi dengan kejadian PPOK tetapi waktu dimulainya pekerjaan, derajat merokok, dan penggunaan APD dapat memengaruhi kejadian PPOK. Tidak adanya hubungan antara lama kerja dan status gizi dengan kejadian PPOK diduga karena adanya faktor lain yang dapat memengaruhi dampak besarnya paparan dan kurangnya data terkait komposisi tubuh secara keseluruhan sehingga tidak memiliki hubungan dengan terjadinya PPOK. Diperlukan lebih banyak penelitian dengan fokus peran paparan pekerjaan dalam menyebabkan PPOK dan pengukuran pajanan pada tingkat personal untuk mendapatkan hubungan yang lebih akurat antara faktor yang berhubungan dengan kejadian PPOK pada pekerja.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih atas dukungan, motivasi, inspirasi, dan bantuan dari semua pihak yang telah membantu peneliti menyelesaikan penulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdelwahab, H. W., Sehsah, R., El-Gilany, A.-H., & Shehta, M. (2024). *Factors affecting work productivity and activity impairment among chronic obstructive pulmonary disease*

- patients. Ind Health, 62(1), 20–31. https://doi.org/10.2486/indhealth.2022-0174*
- Adeloye, D., Song, P., Zhu, Y., Campbell, H., Sheikh, A., & Rudan, I. (2022). *Global, Regional, and National Prevalence of, and Risk Factors for, Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) in 2019: A Systematic Review and Modelling Analysis. Lancet Respir Med, 10(5), 447–458. https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00511-7*
- Arisandi, R., & Angraini, D. I. (2023). Penatalaksanaan Holistik pada Laki-laki Usia 69 Tahun dengan PPOK dan Hipertensi Grade II Melalui Pendekatan Kedokteran Keluarga. *Medula, 12(4), 783–793.*
- Chung, C., Kim, H., Lee, K. N., Shin, D. W., Lee, S. W., & Han, K. (2024). *Association between body mass index and chronic obstructive pulmonary disease in young individuals: a nationwide population-based cohort study. Scientific Reports, 14(1), 31976. https://doi.org/10.1038/s41598-024-83648-1*
- Fishwick, D., Sen, D., Barber, C., Bradshaw, L., Robinson, E., Sumner, J., Hoyle, J., Mayatt, V., Stenton, C., Warburton, C., & Burge, S. (2015). Occupational Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Standard of Care. *Occup Med, 65(4), 270–282. https://doi.org/10.1093/occmed/kqv019*
- Fitzsimmons, K., Pechter, E., & Sparer-Fine, E. (2020). Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Employment Among Massachusetts Adults. *PCD, 17, 200116. https://doi.org/10.5888/pcd17.200116*
- GOLD. (2025). *Global Strategy For The Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2025 Report).*
- ILO. (2022). *A Call for Safer and Healthier Working Environments. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms\_903140.pdf*
- Khasanah, S. K., Basuki, S. P. H., & Setiyabudi, R. (2024). Hubungan Derajat Merokok (Indeks Brinkman) dengan Deteksi Dini Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PUMA). *JPPP, 6(2), 559–568. https://doi.org/10.37287/jppp.v6i2.2223*
- Li, J., Yang, L., Yao, Y., Gu, P., Xie, Y., Yin, H., Xue, M., Jiang, Y., Dai, J., & Ma, J. (2024). Associations between long-term night shift work and incidence of chronic obstructive pulmonary disease: a prospective cohort study of 277,059 UK Biobank participants. *BMC Medicine, 22(1), 16. https://doi.org/10.1186/s12916-023-03240-8*
- Minov, J., Stoleski, S., Mijakoski, D., Atanasovska, A., & Bislimovska, D. (2023). COPD in A Sample of Working Population. *Eur Respir J, 62(67), 3353. https://doi.org/10.1183/13993003.congress-2023.PA3353*
- Minov, J., Stoleski, S., Mijakoski, D., Atanasovska, A., Bislimovska, D., & Karadzinska Bislimovska, J. (2020). Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Workers from Different Sectors. *Eur Respir J, 56(64), 658. https://doi.org/10.1183/13993003.congress-2020.658*
- Mishra, J., Acharya, S., Taksande, A. B., Prasad, R., Munjewar, P. K., & Wanjari, M. B. (2023). Occupational Risks and Chronic Obstructive Pulmonary Disease in the Indian Subcontinent: A Critical Review. *Cureus, 15(6), e41149. https://doi.org/10.7759/cureus.41149*
- Murgia, N., & Gembelunghe, A. (2022). Occupational COPD—The Most Under-recognized Occupational Lung Disease? *Respirology, 27(6), 399–410. https://doi.org/10.1111/resp.14272*
- PDPI. (2023). *Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.*
- Pinugroho, B. S., & Kusumawati, Y. (2017). Hubungan Usia, Lama Paparan Debu, Penggunaan APD, Kebiasaan Merokok dengan Gangguan Fungsi Paru Tenaga Kerja Mebel di Kec. Kalijambe Sragen. *JK, 10(2), 37–46.*

- https://doi.org/10.23917/jk.v10i2.5529
- Ramadani, K. D. (2021). Hubungan Jam Kerja dan Kesehatan Pekerja di Indonesia. *JKMK*, 8(1), 33. https://doi.org/10.29406/jkmk.v8i1.2638
- Ramadhan, M. A. H., Hartono, B., Purnama, D., & Zakianis. (2020). Kejadian Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Pengendara Ojek *Online* di Kota Bogor dan Kota Depok, Tahun 2018 (Studi Kasus Pencemaran Udara). *Jurnal Kesling Global*, 1(1), 1–9. https://doi.org/10.7454/jnklg.v1i1.1029
- Riski, M., & Haryanto, B. (2020). Hubungan Pajanan PM2.5 terhadap Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Pekerja di Pintu Gerbang Pelabuhan Tanjung Priok Tahun 2018. *Jurnal Kesling Global*, 1(3), 222–232.
- Salawati, L. (2016). Hubungan Merokok dengan Derajat Penyakit Paru Obstruksi Kronik. *JKS*, 16(3), 165–169.
- Saputra, R., & Hariyono, W. (2016). Hubungan Masa Kerja dan Penggunaan Alat Pelindung Diri dengan Keluhan Gangguan Saluran Pernafasan pada Karyawan di PT. Madubaru Kabupaten Bantul. *Seminar Nasional IENACO*, 58–63.
- Satriawan, D. (2022). Gambaran Kebiasaan Merokok Penduduk di Indonesia. *Jurnal Litbang Sukowati*, 5(2), 51–58. https://doi.org/10.32630/sukowati.v5i2.243
- Susanto, A. D. (2021). Permasalahan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Pekerja. *J Respirol Indones*, 41(1), 64–73. https://jurnalrespirologi.org/index.php/jri/article/view/148/186
- Varmaghani, M., Dehghani, M., Heidari, E., Sharifi, F., Moghaddam, S. S., & Farzadfar, F. (2019). *Global Prevalence of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Systematic Review and Meta-analysis*. *EMHJ*, 25(1), 47–57. https://doi.org/10.26719/emhj.18.014
- Wang, X., Liang, Q., Li, Z., & Li, F. (2023). *Body Composition and COPD: A New Perspective*. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 18, 79–97. https://doi.org/10.2147/COPD.S394907
- Williams, S., Sheikh, A., Campbell, H., Fitch, N., Griffiths, C., Heyderman, R. S., Jordan, R. E., Katikireddi, S. V., Tsiligianni, I., & Obasi, A. (2020). *Respiratory Research Funding Is Inadequate, Inequitable, and a Missed Opportunity*. *Lancet Respir Med*, 8(8), 67–68. https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30329-5