



## Silikosis di kalangan perempuan pekerja tambang batu pasir: Studi kasus penyakit paru di tempat kerja

EDELWISE LASMA ESTAURINA<sup>1</sup>, NICOLAUS BEVAN PRAMUDIT<sup>1</sup>, RAFFI SYAHIR<sup>1</sup>,  
YOSUA RIVALDO TAMPUBOLO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

\*Correspondence: [2110713074@mahasiswa.upnvj.ac.id](mailto:2110713074@mahasiswa.upnvj.ac.id)

Received Date: 29 Januari, 2024

Accepted Date: 31 Januari, 2024

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Penyakit paru di tempat kerja dapat disebabkan oleh paparan debu silika halus yang terhirup pekerja ketika bekerja. Penyakit terkait yang dapat muncul akibat paparan ini adalah silikosis. Penelitian ini bertujuan untuk memahami silikosis yang dialami pekerja perempuan tambang batu pasir di Desa Budhpura, Rajasthan, India. **Metode:** Metode yang digunakan adalah studi kasus dan analisis dokumen. **Hasil:** Hasil menunjukkan bahwa silikosis dapat menyerang perempuan pekerja tambang akibat kurangnya perlindungan kesehatan dan lemahnya penegakan hukum. Dampak kesehatan yang ditimbulkan sangat serius, bahkan hingga menyebabkan kematian. Secara patofisiologis, debu silika yang masuk ke paru-paru menyebabkan kerusakan jaringan dan peradangan. **Kesimpulan:** Untuk mencegahnya, dibutuhkan program promosi kesehatan kerja dan pencegahan silikosis melalui pengendalian debu, pemakaian alat pelindung diri, pemeriksaan kesehatan berkala, akses layanan kesehatan, serta penegakan regulasi dan perlindungan hak pekerja perempuan. Disimpulkan bahwa diperlukan kerja sama multidisiplin dan partisipasi aktif perempuan pekerja untuk melindungi kesehatan dan hak-hak mereka di tempat kerja.

**KATA KUNCI:** debu silika; kesehatan kerja; pencegahan penyakit; penyakit akibat kerja; silikosis

### ABSTRACT

*Exposure to fine silica dust that workers inhale while working can result in lung disease at the workplace. A related disease that can arise as a result of this exposure is silicosis. This study aims to understand the silicosis experienced by female sandstone mining workers in Budhpura Village, Rajasthan, India. The methods used are case studies and document analysis. The results show that silicosis can attack female mining workers due to a lack of health protection and weak law enforcement. The health impacts are very serious, even causing death. Pathophysiologically, silica dust that enters the lungs causes tissue damage and inflammation. To prevent this, occupational health promotion and silicosis prevention programs are needed through dust control, use of personal protective equipment, regular health checks, access to health services, as well as enforcement of regulations and protection of the rights of female workers. It is concluded that multidisciplinary cooperation and active participation by working women are needed to protect their health and rights at work*

**KEYWORDS:** disease prevention; occupational diseases; occupational health; silica dust; silicosis

### Cite This Article:

Estaurina, E. L., Pramudit, B. P., Syahrir, R. dan Tampubolo, Y. R. (2024). Silikosis di kalangan perempuan pekerja tambang batu pasir: Studi kasus penyakit paru di tempat kerja. *Journal of Evidence-based Nursing and Public Health*, 1(1), 44-51. <https://doi.org/10.61511/jevnah.v1i1.2024.531>

**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



## 1. Pendahuluan

Silika atau disebut juga dengan dioksida silikon, adalah senyawa dari dua unsur yang paling melimpah dalam kerak Bumi, yaitu silikon dan oksigen, SiO<sub>2</sub>. Massa kerak Bumi terdiri dari 59 persen silika, yang merupakan komponen utama dari lebih dari 95 persen batuan yang diketahui. Silika memiliki tiga variasi kristal utama: kuarsa (yang paling melimpah), tridimit, dan kristobalit. Variasi lainnya termasuk koisit, keatit, dan lechatelierit. Pasir silika digunakan dalam bangunan dan jalan-jalan dalam bentuk semen Portland, beton, dan mortar, serta batu pasir. Silika juga digunakan dalam penggilingan dan poles kaca dan batu; dalam cetakan pengecoran logam; dalam pembuatan kaca, keramik, karbida silikon, ferrosilikon, dan silikon; sebagai bahan tahan api; dan sebagai batu permata. Gel silika sering digunakan sebagai desikan untuk menghilangkan kelembaban.

Silikosis, adalah penyakit kronis pada paru-paru yang disebabkan oleh inhalasi debu silika karena paparan dalam waktu lama. Silikosis adalah bentuk pneumokoniosis. Penyakit ini umumnya terjadi pada pekerja tambang, pekerja tambang batu, pemotong batu, pekerja terowongan, dan pekerja yang pekerjaannya melibatkan penggilingan, pengeblasan pasir, poles, dan pengilapan. Silikosis adalah salah satu penyakit industri tertua, telah dikenal pada pemahat pisau dan pengrajin gerabah pada abad ke-18, dan tetap menjadi salah satu penyakit pernapasan yang disebabkan oleh debu yang paling umum di dunia yang telah berkembang.

Sekitar 2,3 juta pekerja di Amerika Serikat terpapar silika di tempat kerja, termasuk 2 juta di sektor konstruksi dan 300.000 di industri lainnya. Ketika debu silika masuk ke dalam paru-paru, itu menyebabkan peradangan yang dari waktu ke waktu menyebabkan perkembangan jaringan parut yang membuat pernapasan menjadi sulit. Komplikasi dari silikosis mencakup tuberkulosis, kanker paru-paru, bronkitis kronis, gangguan autoimun, dan penyakit ginjal. Ketika terkena silikosis, maka tidak bisa disembuhkan karena tidak ada obat untuk silikosis.

Para perempuan bekerja di tambang batu pasir dan terpapar debu silika halus yang menyebabkan penyakit silikosis, yaitu penyakit paru-paru mematikan dan tidak dapat disembuhkan. Banyak suami mereka juga meninggal karena penyakit ini.

Para perempuan ini, yang sebagian besar adalah janda, terpaksa bekerja di tambang untuk mencari nafkah bagi keluarga mereka. Mereka bekerja selama hampir 10 jam sehari, dengan kepala ditutupi oleh kain sari, dan menggunakan palu dan pahatan untuk mengukir dan memecah batu-batuan pasir. Desa Budhpura dikenal sebagai "desa para janda" karena hampir seluruh populasi laki-laki di sana meninggal karena penyakit silikosis. Perlindungan kesehatan yang kurang menjadi kekhawatiran utama bagi pekerja perempuan di industri ini, dan hukum serta hak-hak mereka seringkali diabaikan. Silikosis akibat pertambangan di desa tersebut dapat berdampak kepada kesehatan warga. Banyak warga yang mengalami masalah kesehatan, seperti rasa nyeri di kepala dan dada, kesulitan berbicara, bahkan hingga meninggal. Meski begitu, mereka tetap pergi bekerja untuk menafkahi keluarganya karena tidak ada pilihan lain.

Para pekerja perempuan dan anak-anak terpaksa harus bekerja di tambang batu pasir untuk mencari nafkah karena pertambangan menjadi satu-satunya mata pencaharian di daerah tersebut. Selain itu, perlindungan kesehatan serta hak-hak mereka seringkali diabaikan dan hukum yang ada belum ditegakkan dengan maksimal. Para perempuan terpapar debu silika halus saat bekerja di tambang batu pasir dan mengakibatkan silikosis. Para dokter telah menganjurkan mereka untuk menjauhi debu dan berhenti bekerja. Namun, karena keterbatasan ekonomi dan industri pertambangan merupakan satu-satunya tempat yang dapat mereka jalankan, maka mereka terus bekerja demi memperoleh nafkah untuk keluarga. Pemerintah Rajasthan telah menawarkan kompensasi finansial kepada para penyintas silikosis serta keluarga yang ditinggalkan. Namun, masalah ini merupakan fenomena gunung es, yaitu terdapat masalah lain yang lebih luas serta memerlukan intervensi yang lebih kuat dan kompleks.

## 2. Metode

Paper ini menggunakan metode studi literatur, yang bersumber pada literatur seperti artikel ilmiah, buku, jurnal, dan media online. Studi kasus digunakan untuk menganalisa mengenai permasalahan kesehatan kerja dan penyakit akibat kerja, studi kasus penyakit paru di tempat kerja.

## 3. Hasil dan Diskusi

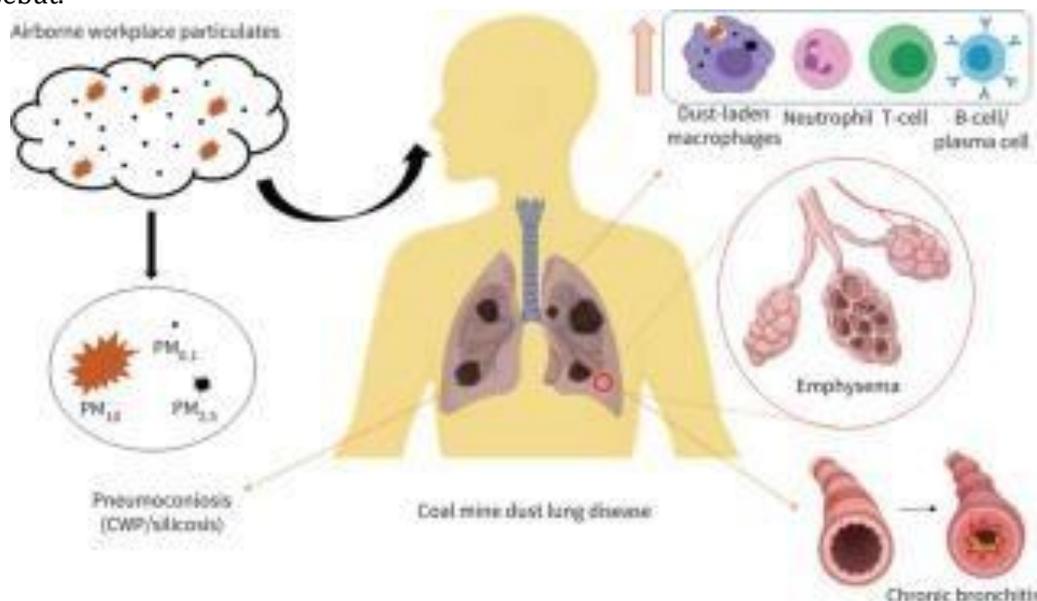
### 3.1 Penyebab masalah terjadi

Silikosis disebabkan oleh inhalasi dan penumpukan partikulat debu silika ke dalam saluran pernafasan dan paru paru. Silica yang diinhalasi ini biasa berbentuk debu partikulat kecil yang mengambang di udara. Partikulat debu ini biasa dihasilkan dari kegiatan industri seperti sandblasting, bolting, cutting, shaping dan installing parts yang terbuat dari kuarsa. Keparahan penyakit biasa tergantung dari jumlah partikulat debu yang terhirup dan berapa lama durasi pajanan (Vanka, 2022)

Pekerja yang terpajan tidak menunjukkan gejala pada tahap awal silikosis, namun pada tahap selanjutnya pasien dapat memunculkan gejala seperti batuk, bersin, hidung berlendir, dan kesulitan bernafas. Proses manifestasi gejala berjalan lama. Prosesnya bisa tahunan bahkan puluhan tahun sehingga silikosis dinilai sebagai penyakit akibat kerja kronis. Kasus yang umum adalah seorang pekerja tidak sadar telah terpajan oleh partikulat debu silika dalam exposure kecil namun durasi yang lama. Sehingga manifestasi gejala serius baru disadari saat pekerja sudah berumur. Ini menyebabkan penyakit silikosis sulit untuk dideteksi dan sulit untuk ditindak lanjuti. Prevalensinya pun tetap tinggi terutama di pekerja tambang (Salawati, 2017).

### 3.2 Patofisiologi

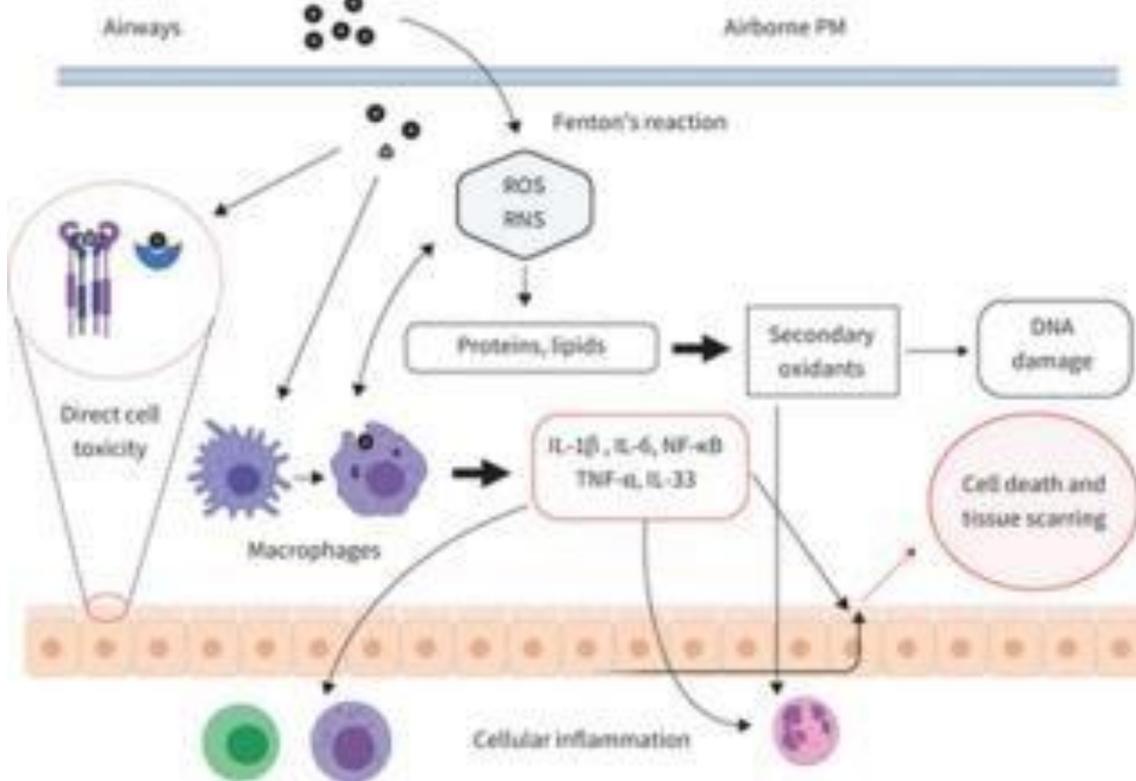
Manajemen Secara umum patofisiologi silikosis dapat dijelaskan melalui skema tersebut.



Gambar 1. Patofisiologi partikulat debu silika pada tubuh

Skema menunjukkan jalur masuk partikulat debu silika yang berada di lingkungan kerja masuk kedalam saluran pernafasan pekerja yang terpajan sampai ke paru paru. Partikulat debu bereaksi dengan saluran pernafasan dan menyebabkan komplikasi seperti kerusakan alveolus (emphysema), perubahan struktur (penumpukan mucus), pneumoconiosis (silikosis), bronkitis kronis, dan meningkatnya sel pertahanan tubuh (Vanka, 2022)

Ada 3 mekanisme utama patogenesis silikosis dapat terjadi, penjelasan sebagai berikut; Toksisitas sel langsung yaitu saat silika terinhalasi, kontaminan partikulat debu menembus jalur masuk pernafasan. Disini partikulat debu berinteraksi dengan sel permukaan paru paru yang dimana menyebabkan kerusakan struktur dan melepaskan enzim lipase dan protease, yg mengakibatkan jaringan paru terparut. Interaksi ini juga dapat menyebabkan mekanisme kematian sel dan apoptosis; Tekanan oksidatif pada permukaan dari partikulat debu yang terinhalasi mengandung radikal bebas. Radikal bebas ini lebih kuat daripada sistem antioksidan yang berada didalam tubuh sehingga menyebabkan ketidak seimbangan. Ketidak seimbangan ini dapat menyebabkan tekanan oksidatif pada jaringan sekitar yang dapat menimbulkan kerusakan jaringan lokal; dan Inflamasi dan molekul pertumbuhan Sebagai respons dari partikulat debu yang terhirup, sel epitel alveolar, makrofag, dan sel lain yang menghasilkan jenis jenis cytokines atau sel imun tubuh yang secara aktif melakukan fagositosis terhadap partikulat debu. Partikulat debu akan tetap berada di makrofag sampai kematiannya. partikel debu akan merangsang makrofag alveolar untuk mengeluarkan produk yang merupakan mediator suatu respons peradangan dan memulai proses proliferasi fibroblast dan deposisi kolagen. Deposisi kolagen kemudian dapat menyebabkan luka parut pada jaringan paru (Salawati, 2017)



Gambar 2. Mekanisme toksisitas partikulat debu silika

### 3.3 Identifikasi faktor risiko dan paparan hazard

Riwayat pekerjaan yang menjadi risiko pada pekerja tambang seperti lamanya paparan kumulatif, lamanya bekerja dan jenis pekerjaan berpengaruh terhadap kejadian silikosis. Risiko lamanya paparan kumulatif dan jumlah kristal silika yang di inhalasi tergantung pada konsentrasi dan ukuran partikel (<5µm) serta kerentanan individu itu

sendiri. Bentuk kristal silika tersering di tempat kerja antara lain kuarsa, tridimite, dan kristobalite. Kuarsa mengandung silika bebas paling tinggi, sehingga pekerja yang terpapar kristal ini memberikan periode laten yang cepat. Pekerja dengan kategori paparan silika yang tinggi memiliki risiko kematian 30 kali lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja dengan paparan rendah atau tidak terpapar kristal silika.

Debu silika bebas ini banyak terdapat di pabrik besi dan baja, keramik, pengecoran beton Pemakaian batubara sebagai bahan bakar juga banyak menghasilkan debu silika bebas SiO<sub>2</sub> (silika dioksida). Pada saat dibakar, debu silika akan keluar dan terdispersi ke udara bersama-sama dengan partikel lainnya, seperti oksida besi dan karbon dalam bentuk abu. Debu silika yang masuk ke dalam paru-paru akan mengalami masa inkubasi sekitar 2 sampai 4 tahun. Masa inkubasi ini akan lebih pendek apabila konsentrasi silika di udara cukup tinggi dan terhisap ke paru-paru dalam jumlah banyak sehingga gejala penyakit silikosis akan segera tampak.

#### *3.4 Program promosi yang dapat dilakukan*

Dalam kasus ini, program promosi yang tepat dalam melindungi pekerja perempuan di industri tambang batu pasir dari penyakit silikosis adalah; kesadaran dan pendidikan program ini dapat berfokus pada meningkatkan kesadaran tentang risiko penyakit silikosis dan dampaknya pada pekerja perempuan. Melalui pendidikan, dapat memberikan informasi tentang cara mengenali gejala, risiko terpapar debu silika, dan pentingnya menjaga kesehatan; promosi kesetaraan gender sebagian besar pekerja di industri tambang adalah perempuan, program ini dapat mempromosikan kesetaraan gender dalam akses terhadap pekerjaan, upah yang setara, dan hak-hak pekerja; pelatihan keterampilan alternatif program pelatihan keterampilan dapat membantu pekerja perempuan untuk mengembangkan keterampilan yang memungkinkan mereka untuk memiliki pekerjaan lain yang lebih aman dan berkelanjutan; dan pemberdayaan ekonomi memberikan dukungan untuk memulai usaha kecil atau proyek penghasilan lainnya yang dapat membantu pekerja perempuan membebaskan diri dari pekerjaan yang berbahaya di tambang.

#### *3.5 Program pencegahan yang dapat dilakukan*

Pengendalian debu bahwa diperlukan untuk melakukan tindakan untuk mengurangi paparan debu silika seperti: peralatan pelindung pernapasan (ppe). Pekerja harus menggunakan masker wajah yang sesuai, seperti masker n95 atau masker dengan tingkat perlindungan yang lebih tinggi, yang mampu menyaring partikel debu silika. Penyemprotan air dapat membantu untuk mencegah terbangnya debu ke udara. Ini melibatkan penggunaan mesin semprot air yang membasahi debu sebelum terbang ke udara. pemantauan berkala dengan melakukan pemantauan rutin untuk memeriksa tingkat paparan debu dan mengukur efektivitas langkah-langkah pengendalian debu yang diimplementasikan.

Pemeriksaan kesehatan rutin dengan menyediakan pemeriksaan kesehatan rutin kepada pekerja untuk mendeteksi dini gejala penyakit silikosis. Ini juga mencakup pemantauan kesehatan jangka panjang untuk penyintas silikosis. Akses layanan kesehatan dengan memastikan akses yang mudah dan terjangkau ke pelayanan kesehatan yang berkualitas, termasuk perawatan penyakit silikosis. Penegakan hukum dan regulasi dengan menguatkan penegakan hukum yang ketat terhadap perusahaan tambang yang melanggar peraturan keselamatan, serta mengembangkan regulasi yang lebih ketat untuk melindungi pekerja.

Perlindungan hak buruh dengan memastikan hak-hak pekerja dilindungi dengan baik, termasuk hak untuk bekerja dalam lingkungan yang aman dan sehat, serta mendapatkan upah yang layak. Sosialisasi program kesehatan, program ini akan membantu para pekerja memahami manfaat dari program kesehatan dan pencegahan yang telah disiapkan. Program

ini harus dilaksanakan oleh pemerintah, organisasi nirlaba, dan industri tambang dengan kerjasama dari berbagai pihak. Selain itu, penting untuk memastikan bahwa pekerja perempuan terlibat dalam merancang dan melaksanakan program ini agar mereka merasa didengar dan dihormati.

#### **4. Kesimpulan**

Kasus pekerja perempuan di industri tambang batu pasir di Desa Budhpura, Rajasthan, India yang terpapar debu silika halus dan berisiko terkena penyakit silikosis merupakan suatu masalah serius yang memerlukan tindakan segera. Perlindungan kesehatan dan hak-hak mereka sering diabaikan sehingga dibutuhkan program promosi dan pencegahan yang efektif. Program promosi dapat berupa meningkatkan kesadaran, pendidikan, promosi kesetaraan gender, pelatihan keterampilan alternatif, dan pemberdayaan ekonomi bagi pekerja perempuan. Sementara itu, program pencegahan mencakup pengendalian debu, pemeriksaan kesehatan rutin, peningkatan akses layanan kesehatan, penegakan hukum dan regulasi yang lebih ketat, serta perlindungan hak buruh. Semua program ini harus dilaksanakan dengan kolaborasi antara pemerintah, organisasi nirlaba, dan industri tambang, dengan partisipasi aktif dari para pekerja perempuan itu sendiri. Perlindungan kesehatan dan hak-hak pekerja perempuan adalah suatu keharusan, dan tindakan segera diperlukan untuk mengatasi masalah yang telah lama terjadi ini.

Semua pihak, baik pemerintah, organisasi nirlaba, industri tambang, maupun masyarakat harus saling bekerja sama untuk menjalankan program promosi dan pencegahan yang efektif, dalam hal ini adalah program promosi dan pencegahan penyakit paru, yaitu silikosis. Menjaga kesehatan para pekerja merupakan suatu kewajiban bagi perusahaan untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat. Hal ini juga merupakan kewajiban untuk menjaga hak-hak para pekerja, yaitu terlindung dari penyakit akibat kerja. Oleh karena itu, diperlukan berbagai program terarah untuk mencegah terjadinya salah satu penyakit akibat kerja, yaitu silikosis.

#### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim IASSSF karena telah mendukung penulisan artikel ini.

#### **Kontribusi Penulis**

Konseptualisasi, E.L.E., N.B.P., R.S., Y.R.T.; Metodologi, N.B.P., R.S.; Perangkat Lunak, E.L.E., Y.R.T.; Validasi, E.L.E.; Analisis Formal, E.L.E., R.S., Y.R.T.; Investigasi, Y.B.P.; Sumber Daya, E.L.E., N.B.P., R.S., Y.R.T.; Kurasi Data, N.B.P.; Penulisan – Persiapan Draf Asli, E.L.E., N.B.P., R.S., Y.R.T.; Penulisan – Review & Penyuntingan, E.L.E., N.B.P., R.S., Y.R.T.

#### **Pendanaan**

Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

#### **Pernyataan Dewan Kaji Etik**

Tinjauan etis dan persetujuan dibebaskan untuk penelitian ini karena tidak ada data pribadi yang dikumpulkan dalam penelitian ini.

#### **Pernyataan Persetujuan Atas Dasar Informasi**

Informed consent diperoleh dari semua subjek yang terlibat dalam penelitian.

### Pernyataan Ketersediaan Data

Data tersedia berdasarkan permintaan.

### Konflik Kepentingan:

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

### Open Access

©2024. Artikel ini dilisensikan di bawah Lisensi Internasional Creative Commons Attribution 4.0, yang mengizinkan penggunaan, berbagi, adaptasi, distribusi, dan reproduksi dalam media atau format apa pun. selama Anda memberikan kredit yang sesuai kepada penulis asli dan sumbernya, berikan tautan ke lisensi Creative Commons, dan tunjukkan jika ada perubahan. Gambar atau materi pihak ketiga lainnya dalam artikel ini termasuk dalam lisensi Creative Commons artikel tersebut, kecuali dinyatakan lain dalam batas kredit materi tersebut. Jika materi tidak termasuk dalam lisensi Creative Commons artikel dan tujuan penggunaan Anda tidak diizinkan oleh peraturan perundang-undangan atau melebihi penggunaan yang diizinkan, Anda harus mendapatkan izin langsung dari pemegang hak cipta. Untuk melihat salinan lisensi ini, kunjungi: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

### Referensi

- Association, A. L. (2020). Learn About Silicosis How It Affects Your Body ? American Lung Association, 501(c), 1632524. <https://www.lung.org/lung-health-diseases/lung-disease-lookup/silicosis/learn-about-silicosis>
- Bhat, A. (2023). India: Penyakit Paru Ubah Budhpura Jadi “Desa Para Janda.” DW. <https://www.dw.com/id/india-penyakit-paru-ubah-budhpura-jadi-desa-para-janda/a-66171550>
- Britannica, T. E. of E. (2023). *Silica*.
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2023, October 3). silicosis. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/silicosis>
- Vanka, K. S., Shukla, S., Gomez, H. M., James, C., Palanisami, T., Williams, K., ... & Horvat, J. C. (2022). Understanding the pathogenesis of occupational coal and silica dust-associated lung disease. *European Respiratory Review*, 31(165). <https://doi.org/10.1183/16000617.0250-2021>
- Salawati, L. (2017). Silikosis. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 17(1), 19-25. <https://jurnal.usk.ac.id/JKS/article/view/8603/6938>

## Biografi Penulis

**EDELWISE LASMA ESTAURINA**, seorang mahasiswa di Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

- Email: [2110713074@mahasiswa.upnvj.ac.id](mailto:2110713074@mahasiswa.upnvj.ac.id)
- ORCID: -
- Web of Science ReseacherID: -
- Scopus Author ID: -
- Homepage: -

**NICOLAUS BEVAN PRAMUDIT**, seorang mahasiswa di Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

- Email: [2110713080@mahasiswa.upnvj.ac.id](mailto:2110713080@mahasiswa.upnvj.ac.id)
- ORCID: -
- Web of Science ReseacherID: -
- Scopus Author ID: -
- Homepage: -

**RAFFI SYAHIR**, seorang mahasiswa di Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

- Email: [2110713081@mahasiswa.upnvj.ac.id](mailto:2110713081@mahasiswa.upnvj.ac.id)
- ORCID: -
- Web of Science ReseacherID: -
- Scopus Author ID: -
- Homepage: -

**YOSUA RIVALDO TAMPUBOLO**, seorang mahasiswa di Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

- Email: [2110713126@mahasiswa.upnvj.ac.id](mailto:2110713126@mahasiswa.upnvj.ac.id)
- ORCID: -
- Web of Science ReseacherID: -
- Scopus Author ID: -
- Homepage: -