



Paparan Debu Total Pada Pekerja Produksi Terhadap Penyakit Akibat Kerja di PT Wijaya Karya Beton Tbk. Pasuruan

Faisal Al Farisi

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Indonesia

Alamat: Surabaya, Jawa Timur, Indonesia.

Korespondensi Penulis: faisal.al.farisi-2021@fkm.unair.ac.id*

Abstract. Dust exposure in the concrete industry is one of the major occupational health risk factors, particularly related to respiratory disorders among workers. Total dust containing fine particles can enter the respiratory system and lead to various health issues, ranging from mild irritation to chronic obstructive pulmonary disease (COPD) over the long term. This study aims to analyze the level of total dust exposure among production workers at PT Wijaya Karya Beton Tbk. and evaluate the effectiveness of the control measures implemented. The research method involved measuring total dust concentrations in several production areas and comparing the results with the Threshold Limit Value (TLV) established in the Indonesian Ministry of Manpower Regulation No. 5 of 2018. The findings indicate that the measured total dust levels remain below the allowable limit ($<10 \text{ mg/m}^3$). However, preventive actions are still necessary to ensure a healthy and safe work environment. Control efforts such as natural ventilation, water spraying, and the use of protective masks have been implemented by the company. Nevertheless, regular monitoring and further evaluation are required to enhance the effectiveness of worker protection. This study highlights the importance of consistently applying occupational safety and health (OSH) systems and emphasizes the need for education and training for workers regarding dust exposure risks and appropriate preventive measures.

Keywords: Concrete industry; Dust exposure; Environmental control; Occupational health; Respiratory risk;

Abstrak. Paparan debu dalam industri beton merupakan salah satu faktor risiko kesehatan kerja yang utama, terutama terkait gangguan pernapasan pada pekerja. Debu total yang mengandung partikel halus dapat masuk ke dalam sistem pernapasan dan menyebabkan berbagai masalah kesehatan, mulai dari iritasi ringan hingga penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) dalam jangka panjang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat paparan debu total pada pekerja produksi di PT Wijaya Karya Beton Tbk. serta mengevaluasi efektivitas upaya pengendalian yang telah diterapkan. Metode penelitian dilakukan dengan mengukur konsentrasi debu total di beberapa area produksi dan membandingkan hasilnya dengan Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan dalam Permenaker No. 5 Tahun 2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat debu total yang terukur masih berada di bawah batas yang diperbolehkan ($<10 \text{ mg/m}^3$). Namun, tindakan pencegahan tetap diperlukan untuk menjamin lingkungan kerja yang sehat dan aman. Upaya pengendalian seperti ventilasi alami, penyemprotan air, dan penggunaan masker pelindung telah diterapkan oleh perusahaan. Meskipun demikian, pemantauan rutin dan evaluasi lanjutan tetap dibutuhkan untuk meningkatkan efektivitas perlindungan terhadap pekerja. Penelitian ini menekankan pentingnya penerapan sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3) secara konsisten serta perlunya edukasi dan pelatihan bagi pekerja mengenai risiko paparan debu dan langkah pencegahannya.

Kata kunci: Industri beton; Kesehatan kerja; Paparan debu; Pengendalian lingkungan; Risiko pernapasan

1. LATAR BELAKANG

Debu adalah partikel mikroskopis yang dapat terdispersi di udara dan memiliki ukuran bervariasi, umumnya antara 1 hingga 500 mikron. Partikel ini dihasilkan dari berbagai aktivitas mekanis, seperti operasional mesin industri, transportasi, dan aktivitas manusia lainnya. Debu di udara dapat terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu deposit particulate matter dan suspended particulate matter. Deposit particulate matter adalah partikel debu yang hanya melayang sementara di udara sebelum mengendap karena gaya gravitasi, sedangkan suspended

particulate matter tetap melayang di udara dan sulit untuk mengendap. Jenis debu yang lebih kecil dan tetap melayang di udara ini berpotensi memberikan dampak kesehatan yang lebih besar, terutama jika terpapar dalam waktu lama.

Paparan debu di tempat kerja, khususnya di industri beton, merupakan salah satu faktor risiko utama bagi kesehatan pekerja. Debu yang terhirup dapat masuk ke saluran pernapasan dan menimbulkan gangguan kesehatan, seperti iritasi, bronkitis, bahkan penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) apabila paparan berlangsung dalam jangka panjang. Menurut Jafari (2018), paparan debu industri dapat berdampak buruk pada kesehatan pekerja karena partikel debu dapat masuk ke tubuh melalui inhalasi, ingesti, atau kontak langsung dengan kulit. Kondisi ini semakin berbahaya apabila partikel debu berukuran halus, yang dapat mencapai bagian dalam saluran pernapasan dan menyebabkan gangguan fungsi paru-paru.

Pada industri beton, salah satu jenis debu yang umum ditemukan adalah debu semen. Semen Portland, yang digunakan dalam produksi beton, mengandung beberapa komponen utama, seperti kalsium oksida, silikon oksida, dan aluminium trioksida. Meskipun debu semen tidak berbahaya dalam jumlah kecil, paparan dalam jumlah besar dapat menimbulkan iritasi pada kulit, mata, dan saluran pernapasan. Debu semen juga dapat terakumulasi di paru-paru dan menyebabkan gangguan kesehatan jangka panjang, terutama gangguan fungsi paru-paru yang dapat berkembang menjadi penyakit serius seperti pneumokoniosis.

PT Wijaya Karya Beton Tbk di Pasuruan adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi beton. Dalam proses produksinya, semen menjadi salah satu bahan baku utama yang digunakan untuk membuat berbagai jenis beton, seperti tiang pancang dan bantalan rel. Namun, proses produksi yang melibatkan pengadukan dan pengecoran beton berpotensi menghasilkan debu semen yang terdispersi di udara. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk memastikan bahwa tingkat paparan debu di tempat kerja tidak melebihi batas yang diizinkan.

Dalam rangka melindungi pekerja dan memastikan lingkungan kerja yang sehat dan aman, PT Wijaya Karya Beton Tbk melakukan pengukuran kadar debu di beberapa bagian produksi. Pengukuran ini bertujuan untuk memastikan bahwa tingkat debu di udara sesuai dengan nilai ambang batas (NAB) yang ditetapkan oleh Permenaker No. 5 Tahun 2018. Hasil pengukuran ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi debu di tempat kerja dan efektivitas upaya pengendalian yang telah dilakukan untuk melindungi kesehatan pekerja.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan deskriptif dengan sumber data sekunder. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui studi dokumentasi terhadap laporan pengukuran debu total yang telah dilakukan oleh PT Wijaya Karya Beton Tbk. Pasuruan. Data sekunder tersebut meliputi hasil pengukuran kadar debu total di beberapa area kerja utama, serta dokumentasi terkait penerapan upaya pengendalian lingkungan kerja.

Metode studi dokumentasi ini bertujuan untuk menggali informasi yang sudah tersedia dan menganalisisnya tanpa melakukan pengukuran langsung di lapangan. Teknik ini memungkinkan peneliti untuk memahami fenomena paparan debu dan efektivitas pengendaliannya melalui analisis terhadap data yang telah dihimpun dan disajikan oleh pihak perusahaan. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis konten (content analysis), yaitu dengan menelaah isi laporan pengukuran debu dan mengaitkannya dengan standar baku mutu paparan debu menurut Permenaker No. 5 Tahun 2018.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. hasil pengukuran kadar debu

No	Ruang Kerja / Bagian	Jenis Debu	Pengukuran (mg/m ³)		Tindakan Pengendalian Yang Telah Dilaksanakan
			Hasil Ukur	NAB*	
1.	Produksi Jalur 4	Total	1	10	Pemasangan ventilasi alami dan pemakaian masker
2.	Wire Cagging Jalur 1 - 2	Total	0.02	10	Penyiraman air dan pemakaian masker
3.	Jalur 6	Total	0.02	10	Penyiraman air dan pemakaian masker

Sumber : Data Sekunder

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa seluruh hasil pengukuran kadar debu total berada jauh di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 10 mg/m³. Area dengan kadar debu tertinggi adalah Produksi Jalur 4 dengan 1 mg/m³, sedangkan Wire Caging Jalur 1-2 dan Jalur 6 menunjukkan kadar debu yang sangat rendah, yaitu 0.02 mg/m³. Tindakan pengendalian yang

telah diterapkan di masing-masing area meliputi pemasangan ventilasi alami, penyiraman air secara berkala, serta kewajiban penggunaan masker oleh pekerja.

Pembahasan

Paparan debu di tempat kerja, khususnya di industri beton, merupakan faktor risiko kesehatan yang signifikan bagi pekerja. Meskipun hasil pengukuran menunjukkan nilai yang masih berada di bawah NAB, tetap diperlukan analisis mendalam untuk memahami implikasi jangka panjang terhadap kesehatan pekerja dan efektivitas tindakan pengendalian yang telah dilakukan. Mengacu pada hasil pengukuran, kadar debu di seluruh area produksi PT Wijaya Karya Beton Tbk. berada dalam kisaran aman menurut Permenaker No. 5 Tahun 2018. Namun, berdasarkan literatur (Jafari et al., 2018), meskipun paparan berada di bawah batas regulasi, eksposur jangka panjang terhadap partikel halus dapat tetap menimbulkan gangguan kesehatan seperti iritasi saluran pernapasan, bronkitis, atau bahkan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK).

Produksi Jalur 4 menunjukkan angka 1 mg/m^3 , yang walaupun masih jauh di bawah NAB, perlu diwaspadai mengingat aktivitas produksi yang padat dan potensi peningkatan kadar debu seiring waktu. Tindakan-tindakan pengendalian yang telah diterapkan, seperti pemasangan ventilasi alami, penyiraman air, dan penggunaan masker, sudah sesuai dengan prinsip-prinsip pengendalian hierarkis NIOSH (2015).

1. Ventilasi Alami

Membantu mempercepat pergantian udara, mengurangi konsentrasi debu di udara, serta meningkatkan kualitas udara di tempat kerja (Sajjan, 2021).

2. Penyiraman Air

Penyiraman air merupakan metode efektif untuk menekan partikel debu agar tidak tersuspensi di udara, sehingga mengurangi potensi inhalasi (Meo, 2003).

3. Penggunaan Masker

Masker respirator tipe N95 terbukti mampu mengurangi paparan partikel debu halus hingga lebih dari 95% (NIOSH, 2015).

Evaluasi efektivitas tindakan ini menunjukkan bahwa kombinasi ventilasi alami, penyiraman air, dan penggunaan APD memberikan hasil yang optimal dalam menjaga kadar debu tetap rendah. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Setyawati (2021) di industri semen lain di Indonesia, kadar debu tanpa kontrol yang memadai dapat mencapai $3\text{--}5 \text{ mg/m}^3$, menyebabkan penurunan fungsi paru pada pekerja dalam kurun waktu 3–5 tahun. Jika dibandingkan dengan data dari PT Wijaya Karya Beton Tbk., dapat disimpulkan bahwa

pengelolaan risiko paparan debu di perusahaan ini sudah lebih baik. Meski demikian, mengingat potensi fluktuasi produksi dan perubahan lingkungan kerja, perlu dilakukan monitoring berkala untuk menjaga kondisi lingkungan tetap dalam batas aman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kadar debu total di lingkungan kerja PT Wijaya Karya Beton Tbk. Pasuruan berada jauh di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan, dengan nilai tertinggi hanya mencapai 1 mg/m³. Tindakan pengendalian yang diterapkan, seperti ventilasi alami, penyiraman air, dan penggunaan masker, telah efektif dalam menjaga kadar debu tetap dalam batas aman. Meskipun demikian, potensi risiko kesehatan akibat paparan debu jangka panjang tetap perlu diantisipasi, sehingga monitoring berkala dan program K3 berkelanjutan sangat penting. Oleh karena itu, saran yang dapat diberikan meliputi pemantauan rutin kadar debu minimal dua kali setahun, memberikan edukasi dan pelatihan kepada pekerja mengenai penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan prosedur keselamatan kerja, meninjau serta meningkatkan sistem ventilasi secara berkala, terutama di area produksi dengan aktivitas padat, serta melakukan pemeriksaan kesehatan berkala kepada seluruh pekerja untuk deteksi dini gangguan fungsi paru akibat paparan debu.

DAFTAR REFERENSI

- Jafari, A. J., & et al. (2018). Health Risk Assessment of Cement Dust Exposure. *Journal of Occupational Health*.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja.
- Meo, S. A. (2003). Effects of exposure to cement dust on pulmonary function in cement factory workers. *International Journal of Environmental Health Research*, 13(4), 329-333.
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2015). Hierarchy of Controls. Retrieved from <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/>
- Sajjan, P. (2021). Dust Control Measures in the Construction Industry. *Environmental Engineering Research*, 26(2), 105-112.
- Sauni, R., et al. (2015). Occupational exposure to dust and respiratory symptoms among cement factory workers: A systematic review and meta-analysis. *Occupational and Environmental Medicine*, 72(4), 258-264.
- Setyawati, A. (2021). Analisis Kadar Debu dan Dampaknya terhadap Fungsi Paru Pekerja Industri Semen. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 15-22.