

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara adalah kondisi di mana udara mengandung polutan (zat pencemar) dalam jumlah yang berlebihan sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, serta merusak lingkungan. Polutan-polutan ini dapat berupa partikel padat, gas beracun, atau senyawa kimia lainnya yang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, salah satunya yaitu debu. Polutan debu memiliki sumber yang pada umumnya berasal dari kegiatan manusia seperti debu dari transportasi di jalan, sektor pertanian, lokasi konstruksi, kegiatan pertambangan dan kegiatan serupa lainnya (Kim. 2015). Paparan udara yang tercemar berdampak hampir seluruh dunia terutama pada negara miskin dan berkembang menderita akibat pencemaran udara di wilayahnya. Kualitas udara berhubungan erat dengan perubahan iklim dunia, banyak kegiatan yang menyebabkan pencemaran udara terjadi juga menjadi sumber emisi gas rumah kaca. Peraturan dan strategi untuk mengatasi masalah polusi udara merupakan suatu faktor penting yang berdampak terhadap perubahan iklim (SDGs 13) dan menimbulkan penyakit terhadap manusia (SDGs 3). (Rafaj et.al. 2018). *United Nation Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) telah menerima laporan *Enhanced Nationally Determined Contribution* (ENDC) Negara Republik Indonesia yang berisikan tentang tingkat emisi yang pada negara Indonesia yang memiliki nilai yang tinggi yaitu terdapat pada sektor industri.

Sektor industri merupakan salah satu sektor yang memberikan pendapatan yang besar terhadap pertumbuhan ekonomi nasional. Pertumbuhan sektor industri juga memberikan dampak terhadap kenaikan gas rumah kaca sehingga diperlukan upaya dan strategi untuk menciptakan *green and sustainable industry*. Sebagai upaya untuk mengurangi dampak lingkungan dari aktivitas industri, Indonesia telah meluncurkan program industri hijau. Salah satu permasalahan utama yang menjadi fokus program ini adalah pencemaran udara akibat emisi partikel debu (PM). Hal ini sejalan dengan data Kementerian Perindustrian tahun 2015 yang menunjukkan tingginya tingkat emisi PM dari sektor industri. *Particulate Matter* adalah kumpulan dari berbagai partikel-partikel kecil yang dihasilkan dari sumber pencemar seperti kegiatan industri yang dapat mengganggu kesehatan manusia terkhusus gangguan sistem pernapasan. PM dikelompokkan atas berbagai ukuran, salah satu ukuran dari PM yang berbahaya terhadap kesehatan yaitu berukuran kecil dari 2,5 mikron atau disebut juga dengan

PM_{2,5}. PM_{2,5} langsung masuk jauh ke dalam paru-paru karena sulitnya disaring oleh sistem pernapasan sehingga berdampak terhadap kesehatan manusia seperti gangguan fungsi pernapasan dan dapat menimbulkan risiko kanker paru-paru (Hester dan Harrison, 2016). Dampak tersebut dapat dicegah dengan pengadaan pengendalian terhadap partikulat di udara, pengendalian dapat berupa pengendalian langsung di sumber emisi, pengendalian area yang terpapar oleh partikulat, pengadaan APD untuk mengurangi paparan partikulat, dan monitoring terhadap tingkat partikulat pada area yang terpapar. Partikulat PM_{2,5} bersumber dari kegiatan pembakaran, penghancuran, penggilingan, dan transportasi, kegiatan ini seringkali terdapat pada sektor industri, salah satu industri yang mencakup kegiatan sumber pencemar tersebut adalah industri semen (Prabowo dan Muslim, 2018). Industri semen dijelaskan pada laporan ENDC Indonesia tentang emisi yang dihasilkan dari kegiatan *Industrial Processes and Production Use* (IPPU) merupakan salah satu faktor penyumbang emisi atau partikel pencemar udara yang besar. Salah satu industri semen besar di Indonesia adalah PT Semen Padang.

PT Semen Padang adalah salah satu industri semen di Indonesia yang terletak di Provinsi Sumatera Barat, Kota Padang. Proses produksi semen di PT Semen Padang berlangsung dengan tiga tahap meliputi, *raw mill* berfungsi sebagai tempat penggilingan dan pengeringan bahan baku, *kiln coal mill* yaitu proses pembakaran, dan *finish mill* yang merupakan proses penyelesaian sampai siap didistribusikan. Operator dan mekanik perlu ada dalam setiap tahapan prosesnya, kegiatan yang perlu dilakukan yaitu pemeliharaan salah satunya pemeliharaan mesin. Ruang pemeliharaan mesin terletak didekat unit proses sehingga memiliki risiko dari paparan yang ditimbulkan dari setiap proses produksi semen. Kegiatan dari operasi mekanis tiap proses menghasilkan partikulat berbahaya, khususnya yaitu PM_{2,5}. Oleh karena itu tingkat paparan dari PM_{2,5} terhadap pekerja di ruang pemeliharaan mesin-mesin memerlukan perhatian serius.

Penelitian Achmad et al (2024) mengatakan bahwa tingkat debu PM_{2,5} di Pabrik Semen Tonasa Kabupaten Pangkep, Sulawesi Utara, Indonesia dengan konsentrasi debu PM_{2,5} berada dalam rentang 0,0598 mg/m³ -0,1985 mg/m³. Nilai konsentrasi tersebut memberikan tingkat berisiko terhadap 47 orang pekerja di ruangan *raw mill* sampai ruangan *packer* di Pabrik Semen Tonasa itu. Penelitian serupa juga dilaksanakan di PT Semen Padang yaitu di ruangan *storage* dimana didapatkan nilai konsentrasi PM_{2,5} tertinggi pada hari ke-4 pengambilan sampel dengan nilai 0,393 mg/m³ (Sari, 2023).

Nilai tinggi pada hari tersebut dipengaruhi oleh banyaknya aktivitas dan tingginya suhu. Sebanyak 11 responden tergolong berisiko dengan perhitungan ARKL *lifetime* yaitu proyeksi pekerja akan terpapar oleh pencemar selama bekerja di kondisi pekerjaan yang dialami. Ruangan pemeliharaan mesin memiliki kemiripan dengan ruangan storage yaitu memiliki dinding ditepi dan belakang, memiliki atap namun bagian depan yang terbuka. Setiap ruangan pemeliharaan mesin langsung menghadap ke mesin *raw mill*, *kiln coal mill*, dan *finish mill*. Oleh karena itu penelitian mengenai analisis risiko akibat paparan PM_{2,5} terhadap pekerja di ruangan pemeliharaan mesin *raw mill*, *kiln coal mill*, dan *finish mill* di Pabrik Indarung VI PT Semen Padang perlu dilakukan untuk menentukan berapa tingkat risiko yang dialami pekerja dan pengelolaan yang perlu dilakukan.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan akibat paparan debu PM_{2,5} pada pekerja di ruangan pemeliharaan mesin *raw mill*, *kiln coal mill*, dan *finish mill* Pabrik Indarung VI PT Semen Padang, sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan analisis terhadap konsentrasi PM_{2,5} pada ruang pemeliharaan mesin *raw mill*, *kiln coal mill*, dan *finish mill* Pabrik Indarung VI PT. Semen Padang;
2. Menganalisis risiko kesehatan lingkungan pada pekerja di Ruang Pemeliharaan Mesin *raw mill*, *kiln coal mill*, dan *finish mill* Pabrik Indarung VI PT. Semen Padang dengan pendekatan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian untuk memberikan informasi tentang kualitas udara dan analisis risiko kesehatan akibat debu PM_{2,5} pada pekerja yang terpapar debu tersebut di ruangan pemeliharaan mesin Indarung VI Semen Padang, sehingga dapat dilakukan kajian lebih lanjut tentang pengendalian kualitas udara dan pengelolaan risiko yang menjadi pertimbangan PT. Semen Padang dan Pemerintah Kota Padang.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi:

1. Polutan yang diteliti adalah PM_{2,5} yang berasal dari debu hasil proses dari kegiatan pemeliharaan mesin Indarung VI Semen Padang;
2. Penelitian ini berlokasi di Pabrik Indarung VI Semen Padang. Pengambilan data dilakukan kepada pekerja di ruangan pemeliharaan mesin Indarung VI Semen Padang;

3. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan alat uji berupa *Low Volume Air Sampler* (LVAS) sesuai dengan SNI 16-7058-2004;
4. Pengambilan kondisi iklim kerja berupa suhu, kelembapan, dan tekanan udara untuk dibandingkan dengan konsentrasi $PM_{2,5}$ yang didapatkan;
5. Dilakukan pengambilan data kuisioner yang akan diisi langsung oleh pekerja;
6. Menganalisis risiko pajanan $PM_{2,5}$ terhadap pekerja menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) berdasarkan Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Ditjen PP dan PL Kementerian Kesehatan RI Tahun 2012;

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat dan ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi literatur tentang definisi dan sumber pencemaran udara, penjelasan lokasi penelitian, dan debu $PM_{2,5}$ mencakup definisi, karakteristik, sumber dan dampak, faktor meteorologi, alat *Low Volume Air Sampler* (LVAS), Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL), dan penelitian terkait.

BAB III METODOLOGI

Berisi tahapan dan metode penelitian serta waktu dan lokasi penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil penelitian yang berupa kondisi eksisting lokasi, iklim kerja, nilai konsentrasi $PM_{2,5}$ dengan hubungan terhadap iklim kerja, dan analisis risiko kesehatan lingkungan akibat paparan $PM_{2,5}$.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan.