

BAB 1: PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara akibat industrialisasi telah mengubah komposisi gas-gas yang ada di atmosfer.⁽¹⁾ Secara alami, atmosfer memiliki keseimbangan gas seperti Nitrogen (N_2), Oksigen (O_2), Karbon Dioksida (CO_2), dan gas lainnya dengan jumlah yang stabil. Akan tetapi, aktivitas industri seperti pembakaran minyak, batu bara, dan gas menghasilkan berbagai polutan berbahaya bagi lingkungan, yaitu Karbon Dioksida (CO_2), Metana (CH_4), Nitrogen Oksida (NO_x), dan Sulfur Dioksida (SO_2). Gas-gas ini dilepaskan ke atmosfer dalam jumlah besar sehingga menyebabkan gangguan pada keseimbangan alami udara. Akumulasi gas pencemar ini menurunkan kualitas udara dan berdampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.⁽²⁾

Menurut WHO (2024), pencemaran udara kini menjadi ancaman serius yang menyebabkan 7 juta kematian dini dengan sekitar 99% populasi di dunia menghirup udara melebihi ambang batas standar.⁽³⁾ Selain itu, menurut laporan UNEP (*United Nations Environment Programme*), sekitar 70% kematian akibat polusi udara terjadi di Asia-Pasifik.⁽⁴⁾ Sebagai negara berkembang, Indonesia juga terdampak, dengan angka kematian akibat polusi yang meningkat setiap tahun dari 85 per 100.000 penduduk pada 2017 menjadi 112,4 per 100.000 penduduk pada 2019.⁽⁵⁾

Berdasarkan laporan WHO (2022), terdapat lima jenis polutan udara utama yang paling umum ditemukan, yaitu Karbon Monoksida (CO), Nitrogen Dioksida (NO_2), Sulfur Dioksida (SO_2), Hidrokarbon, dan *Particulate Matter* (PM).⁽³⁾ Dari berbagai jenis polutan tersebut, *Particulate Matter* (PM) 2.5 yang dianggap paling berbahaya bagi kesehatan manusia.⁽⁶⁾ $PM_{2.5}$ adalah partikel halus yang ditandai dengan ukuran diameter kurang dari 2,5 mikrometer, luas permukaannya relatif besar,

dan memiliki kemampuan menyerap racun yang kuat. Karakteristik tersebut membuat PM_{2.5} dengan mudah terhirup, masuk ke saluran pernapasan, melewati alveolus, dan masuk ke aliran darah.⁽⁷⁾

Partikel PM_{2.5} sebagian besar terdiri atas padatan dan cairan dengan komponen utama berupa karbon hitam, logam, nitrat, sulfat, dan hidrokarbon aromatik polisiklik yang bersifat berbahaya. Partikel PM_{2.5} ini juga memiliki sifat dapat tetap melayang dalam waktu berjam-jam hingga berhari-hari. PM_{2.5} dapat mengganggu berbagai proses biologis yang penting bagi kesehatan manusia, seperti sistem imun, pembekuan darah, dan fungsi jantung-paru.⁽¹⁾⁽⁸⁾ Menurut *Environmental Protection Agency*, PM_{2.5} menjadi salah satu faktor lingkungan yang paling berkontribusi terhadap angka kematian global dan menduduki peringkat ke-13 sebagai penyebab utama kematian di dunia.⁽⁷⁾

Menurut WHO (2023), PM_{2.5} berpotensi menurunkan harapan hidup, berdasarkan data di Bangladesh, PM_{2.5} berpotensi mengurangi harapan hidup hingga 6,8 tahun. Di China, sebagai negara yang dianggap berhasil dalam mengendalikan polusi udara, masih dapat menyebabkan penurunan harapan hidup sebesar 2,5 tahun. Sementara itu, di negara maju Amerika Serikat, dapat mengurangi harapan hidup sekitar 3,6 bulan. Di Indonesia, khususnya Jakarta, dapat mengurangi harapan hidup hingga 2,4 tahun.⁽⁹⁾

PM_{2.5} tidak hanya memengaruhi udara yang ada di lingkungan luar, tetapi juga udara di dalam ruangan. Menurut *United States Environmental Protection Agency* (EPA), kualitas udara dalam ruang merupakan kualitas udara yang ada di dalam dan di sekitar bangunan dan struktur.⁽¹⁰⁾ PM_{2.5} di dalam ruangan berasal dari berbagai sumber, seperti proses pembakaran menggunakan bahan bakar biomassa (kayu atau batu bara), penggunaan penyedot debu, pembakaran lilin, asap rokok, pengelasan, pemotongan,

atau pembakaran material, dan penggunaan mesin fotokopi atau printer laser, serta infiltrasi polutan dari udara luar turut berkontribusi terhadap peningkatan kadar $PM_{2.5}$ di dalam ruangan.⁽¹¹⁾⁽¹²⁾

Polusi udara dalam ruangan dianggap lebih berbahaya karena sumber polutan berada dekat dengan individu yang terpapar. Mayoritas individu menghabiskan sekitar 90% waktunya di dalam ruangan, baik di rumah maupun di tempat kerja, yang mana 5 kali lebih tinggi dari rata-rata waktu yang dihabiskan di lingkungan luar ruangan. Hal ini menunjukkan besarnya risiko kesehatan manusia yang ditimbulkan oleh polutan udara dalam ruangan.⁽¹²⁾ WHO mencatat polusi udara dalam ruangan menyebabkan 3,8 juta kematian tiap tahun.⁽¹³⁾ Di kawasan Asia Timur dan Pasifik, Indonesia menempati peringkat kedua dalam kematian akibat polusi dalam ruang dari pembakaran bahan bakar padat.⁽¹⁴⁾

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menetapkan standar $PM_{2.5}$ untuk udara sebesar $15 \mu g/m^3$ dalam 24 jam dan $5 \mu g/m^3$ per tahun.⁽¹⁵⁾ Sementara Indonesia menetapkan ambang batas harian $PM_{2.5}$ dalam ruangan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2023, sebesar $25 \mu g/m^3$.⁽¹⁶⁾ Paparan *Particulate Matter 2.5* ($PM_{2.5}$) yang melebihi standar ini dapat menyebabkan gangguan pernapasan, penyakit paru-paru, hingga kematian dini.⁽¹⁷⁾

Dampak kesehatan akibat pajanan $PM_{2.5}$ tidak hanya dialami oleh masyarakat luas, tetapi juga oleh pekerja yang berada di lingkungan kerja dengan kondisi yang tidak aman. Data dari *International Labour Organization* (ILO), penyakit pernapasan yang disebabkan oleh paparan $PM_{2.5}$, menempati posisi ketiga sebagai penyebab kematian terbesar di kalangan pekerja secara global, dengan persentase sebesar 21%, di bawah kecelakaan kerja (25%), dan kanker (34%).⁽¹⁸⁾ Selain itu, beberapa penelitian telah membuktikan adanya keterkaitan antara paparan $PM_{2.5}$ dengan gangguan

pernapasan pada pekerja. Penelitian yang dilakukan oleh Eladan, et al. (2024) di PT. Beton Elemenindo Perkasa menemukan bahwa dari 175 pekerja yang diperiksa, 93,7% mengalami penurunan kapasitas vital paru dengan kategori restriksi akibat paparan partikel debu PM_{10} dan $PM_{2.5}$ di lingkungan kerja.⁽¹⁹⁾

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dhinnie, et al. (2022) di industri mebel mengungkap bahwa 73,3% pekerja mengalami gejala Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) akibat pajanan $PM_{2.5}$ dari debu kayu.⁽²⁰⁾ Selain itu, penelitian Azham, et al. (2023) yang dilakukan pada pekerja informal di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Piyungan bahwa TPA tersebut memiliki konsentrasi $PM_{2.5}$ berkisar antara 87,5 hingga $1080 \mu g/m^3$, melebihi nilai ambang batas dan responden melaporkan gejala infeksi pernapasan, seperti sesak napas (12,8%) dan sesak dada (28,2%).⁽²¹⁾

Pekerja informal lebih berisiko mengalami dampak kesehatan akibat pencemaran $PM_{2.5}$ dibandingkan dengan pekerja formal karena tidak adanya sistem pengawasan yang ketat terhadap keselamatan dan kesehatan kerja. Berbeda dengan pekerja formal yang umumnya bekerja di bawah regulasi perusahaan dengan standar keselamatan yang jelas. Pekerja informal sering kali bekerja tanpa perlindungan hukum yang memadai. Akibatnya, pekerja jarang menggunakan Alat Pelindung Diri, seperti masker atau respirator yang dapat mengurangi paparan $PM_{2.5}$. Selain itu, lingkungan kerja di sektor informal juga tidak memiliki sistem pengendalian pencemaran, seperti teknologi penyaring udara, sehingga tingkat paparan $PM_{2.5}$ menjadi lebih tinggi.⁽²²⁾⁽²³⁾

Banyak pekerja informal yang tidak terdaftar dalam sistem jaminan sosial ketenagakerjaan dan memiliki akses yang memadai terhadap layanan kesehatan kerja. Kurangnya edukasi mengenai bahaya polusi udara semakin memperburuk situasi ini dan meningkatkan risiko komplikasi kesehatan yang serius dalam jangka panjang.

Berdasarkan data BPS per Mei 2024, di Indonesia lebih dari separuh tenaga kerja (59,11%) bekerja pada sektor informal.⁽²⁴⁾ Jumlah pekerja informal yang sangat besar ini membuat risiko kesehatan akibat polusi udara, terutama akibat paparan $PM_{2.5}$, merupakan masalah yang serius yang belum mendapatkan perhatian cukup.⁽²²⁾⁽²³⁾

Salah satu sektor informal yang berisiko terhadap pajanan $PM_{2.5}$ adalah industri pembuatan batu bata. Industri pembuatan batu bata merupakan usaha yang dimiliki secara pribadi atau dikenal sebagai industri skala rumahan. Proses pembuatannya terdiri dari beberapa tahapan yang dapat menghasilkan $PM_{2.5}$ dalam jumlah besar, terutama pada tahap pembakaran. Tahap awal dimulai dengan persiapan bahan baku, di mana tanah liat dicampur dengan air dan bahan tambahan lainnya. Pada tahap ini, debu dari tanah kering dapat terlepas ke udara, meskipun emisi $PM_{2.5}$ masih relatif rendah. Selanjutnya, pada tahap pencetakan dan pengeringan, batu bata yang telah dibentuk dikeringkan di bawah sinar matahari. Proses ini dapat menghasilkan debu halus, terutama saat batu bata masih rapuh dan mudah terkelupas.⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾⁽²⁷⁾

Tahap yang paling banyak menghasilkan $PM_{2.5}$ adalah pembakaran, di mana batu bata dibakar dengan menggunakan bahan bakar biomassa seperti kayu atau sekam padi. Kayu, sebagai salah satu bahan bakar biomassa utama, terdiri dari karbon (46%), hidrogen (6%), oksigen (44%), serta mineral (1%). Kayu memiliki sifat higroskopis yang artinya bisa menyerap (adsorpsi) dan melepaskan (desorpsi) air sesuai dengan kondisi lingkungannya. Kadar air dalam kayu sangat berpengaruh terhadap proses pembakaran, terutama dalam kecepatan dan efisiensi pembakaran. Semakin tinggi kadar air dalam kayu, semakin banyak energi yang diperlukan untuk menguapkan air tersebut, sehingga mengurangi efisiensi pembakaran dan meningkatkan kemungkinan terjadinya pembakaran tidak sempurna.⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾⁽²⁷⁾

Pembakaran yang tidak sempurna menghasilkan lebih banyak residu dalam bentuk partikel halus ($PM_{2.5}$) karena karbon dalam bahan bakar tidak sepenuhnya berubah menjadi karbon dioksida (CO_2), melainkan membentuk jelaga dan senyawa organik lainnya. Selain itu, hidrokarbon yang terdapat dalam bahan bakar tidak terbakar dengan baik, sehingga menghasilkan senyawa gas dan partikel berbahaya, termasuk karbon monoksida (CO), hidrokarbon poliaromatik (PAH), serta logam berat yang dapat terkondensasi menjadi partikel halus ($PM_{2.5}$).⁽²⁵⁾ Setelah pembakaran, batu bata masuk ke tahap pendinginan dan penyimpanan, di mana emisi $PM_{2.5}$ relatif lebih rendah, tetapi debu masih dapat terlepas saat batu bata dipindahkan atau diangkut.⁽²⁴⁾

Beberapa penelitian membuktikan bahwa industri batu bata menghasilkan $PM_{2.5}$ yang berpengaruh besar terhadap pernapasan seperti penelitian Ali dan Zulficar (2021), bahwa polusi yang dihasilkan dari operasi pabrik batu bata sangat tinggi dan dikaitkan dengan masalah pernapasan serta penurunan fungsi paru-paru. Penelitian menunjukkan bahwa 78,33% pekerja mengalami gangguan fungsi paru-paru, dengan 5% mengalami gangguan obstruktif dan 95% mengalami gangguan restriktif. Selain itu, berbagai masalah paru-paru juga ditemukan pada para pekerja, seperti batuk sering (50%), batuk kronis (11,67%), dahak sering (21,67%), dahak kronis (11,67%), mengi sering (20%), mengi kronis (15%), sesak napas tingkat I dan II (38,33%), serta asma yang dilaporkan sendiri oleh pekerja (3,33%).⁽²⁸⁾

Penelitian Ridayanti, et al. (2022) di industri batu bata Desa Kaloran, Kecamatan Ngronggot, Nganjuk, menemukan bahwa konsentrasi $PM_{2.5}$ di empat lokasi penelitian melampaui Nilai Ambang Batas (NAB). Konsentrasi maksimum $PM_{2.5}$ tercatat sebesar $0,065 \text{ mg/m}^3$, jauh lebih tinggi dibandingkan nilai referensi aman sebesar $0,018 \text{ mg/kg/hari}$. Analisis menunjukkan bahwa nilai RQ lebih dari 1, mengindikasikan bahwa paparan $PM_{2.5}$ di lingkungan sekitar berisiko dan tidak aman,

terutama pada konsentrasi tertinggi. Selain itu, studi ini mengungkap bahwa kebiasaan merokok dan penggunaan masker berpengaruh terhadap tingkat paparan masyarakat.⁽¹⁾ Selain itu, Huda dan Kusnopranto (2018) meneliti paparan $PM_{2.5}$ di industri batu bata Kecamatan Taktakan, Kota Serang, Banten, dan menemukan bahwa pekerja berisiko mengalami dampak kesehatan akibat paparan tersebut. Pada bagian pencetakan, risiko mulai muncul setelah 25 tahun dengan konsentrasi $PM_{2.5}$ sebesar $0,0587 \text{ mg/m}^3$, sedangkan pada proses pembakaran, risiko terjadi lebih cepat, yakni setelah 20 tahun, dengan konsentrasi mencapai $0,4185 \text{ mg/m}^3$.⁽²⁹⁾

Industri batu bata merupakan sektor yang berkembang pesat dan tersebar luas di berbagai daerah, termasuk salah satunya di Kota Jambi, Provinsi Jambi. Sebagai ibu kota dari Provinsi Jambi maka permintaan akan kebutuhan batu bata sangat tinggi akibat dari populasi yang terus bertambah, didorong oleh arus urbanisasi, dan mobilitas penduduk yang tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Kota Jambi pada tahun 2024 mencapai lebih dari 635 ribu jiwa, menjadikannya daerah dengan kepadatan penduduk tertinggi di Provinsi Jambi.⁽³⁰⁾ Peningkatan jumlah penduduk ini berdampak langsung pada kebutuhan akan hunian baru, serta pengembangan fasilitas umum seperti sekolah, rumah sakit, pusat perbelanjaan, dan infrastruktur lainnya.⁽³¹⁾

Berdasarkan data Susenas 2020, sebagian besar rumah di Kota Jambi telah menggunakan dinding berbahan tembok, dengan persentase sekitar 74,07%. Hal ini menyebabkan usaha pembuatan batu bata berkembang dalam jumlah yang banyak di Kota Jambi. Kota Jambi sendiri memiliki 11 kecamatan.⁽³²⁾ Dari seluruh kecamatan tersebut, berdasarkan data dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Jambi, Kecamatan Paal Merah memiliki jumlah industri pembuatan batu bata yang paling banyak, yaitu sebanyak 45 industri rumahan batu bata. Disusul oleh Kecamatan Kota

Baru dengan 35 industri, Kecamatan Jambi Selatan dengan 4 industri, dan Kecamatan Alam Barajo dengan 1 industri rumahan batu bata.⁽³³⁾

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan proses pembuatan batu bata di Kecamatan Paal Merah masih menggunakan cara tradisional, di mana tahap pembakaran dilakukan dengan menggunakan tungku terbuka yang berbahan bakar kayu. Dalam satu kali proses pembakaran, jumlah batu bata yang dibakar berkisar antara 10.000 hingga 115.000 buah dengan durasi pembakaran selama satu hingga dua hari dua malam tanpa henti. Pekerja tidak diperbolehkan meninggalkan lokasi pembakaran untuk memastikan api tetap stabil, tidak terlalu kecil maupun terlalu besar. Para pekerja beristirahat di tempat sederhana yang tersedia di dalam dapur pembakaran, tanpa adanya sekat pembatas, sehingga risiko pekerja terpajan oleh PM_{2.5} sangatlah tinggi.

Berdasarkan studi pendahuluan terhadap 10 pekerja industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi, menunjukkan bahwa 6 pekerja mengeluhkan sesak napas, batuk, mata perih, dan mudah lelah. Sebagian besar pekerja sering kali tidak menggunakan APD selama bekerja, seperti masker, sarung tangan, sepatu pelindung, helm, meskipun perlengkapan ini memiliki peran yang sangat penting untuk melindungi para pekerja dari berbagai risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Pada penelitian ini, metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) lebih cocok digunakan untuk memperkirakan tingkat risiko kesehatan akibat pajanan PM_{2.5} secara tidak langsung tanpa perlu melakukan pengukuran biologis pada pekerja. Metode ini lebih praktis, tidak invasif, dan memungkinkan penilaian risiko jangka panjang berdasarkan data lingkungan serta nilai ambang batas yang berlaku.⁽³⁴⁾

Beberapa penelitian dengan pendekatan ARKL juga telah dilakukan. Namun, hingga kini, belum pernah dilakukan penelitian yang mengukur tingkat risiko pajanan $PM_{2.5}$ di industri rumahan batu bata Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian terkait tingkat risiko pajanan $PM_{2.5}$ pada pekerja industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi tahun 2025. Hasil penelitian ini tidak hanya membantu dalam pengendalian risiko, tetapi juga dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan dan kebijakan yang berkaitan dengan kesehatan dan lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi, masih menerapkan metode pembakaran secara tradisional dengan menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar yang menghasilkan emisi $PM_{2.5}$. Hal ini berpotensi menimbulkan risiko kesehatan bagi para pekerja baik dalam jangka pendek (batuk, bersin, dan sesak napas) maupun jangka panjang (gangguan sistem kardiovaskular, penurunan kapasitas paru, dan iritasi saluran napas). Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pekerja di industri batu bata memiliki risiko tinggi terhadap pajanan $PM_{2.5}$. Namun, hingga saat ini, belum terdapat penelitian yang secara spesifik mengukur tingkat pajanan $PM_{2.5}$ di industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan dalam latar belakang, maka pertanyaan utama dalam penelitian ini adalah “Bagaimana tingkat risiko pajanan $PM_{2.5}$ terhadap kesehatan pekerja industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi, tahun 2025?”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui tingkat risiko pajanan $PM_{2.5}$ terhadap pekerja industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi Tahun 2025.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui konsentrasi $PM_{2.5}$ di udara lingkungan kerja sebagai dasar identifikasi bahaya pada pekerja industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi, Tahun 2025.
2. Mengetahui dosis-respons $PM_{2.5}$ dalam penilaian risiko pajanan $PM_{2.5}$ di industri rumahan batu bata Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi, Tahun 2025.
3. Mengetahui nilai *intake* pajanan $PM_{2.5}$ yang diterima oleh pekerja berdasarkan karakteristik antropometri dan pola aktivitas pekerja industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi, Tahun 2025.
4. Mengetahui karakterisasi risiko kesehatan terhadap pajanan $PM_{2.5}$ pada pekerja industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi, Tahun 2025.
5. Mengetahui gambaran gangguan pernapasan pada pekerja industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi, Tahun 2025.
6. Menentukan manajemen risiko pajanan $PM_{2.5}$ pada pekerja industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi, Tahun 2025.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi dan pengetahuan tentang kesehatan lingkungan, terutama tentang risiko kesehatan pajanan $PM_{2.5}$ pada pekerja industri rumahan batu bata.

1.4.2 Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi tambahan bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat mengenai analisis risiko kesehatan pajanan PM_{2.5} pada pekerja industri rumahan batu bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi, Tahun 2025.

1.4.3 Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan kesempatan kepada peneliti untuk memperdalam pengetahuan dan keterampilan dalam menganalisis risiko kesehatan akibat pajanan PM_{2.5} di lingkungan kerja dan membantu mengembangkan pola pikir kritis dalam menentukan strategi pengendalian masalah lingkungan di kawasan industri.

2. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan sumber pembelajaran bagi mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat. Diharapkan mahasiswa dapat memperluas pemahaman dan keterampilan dalam menerapkan teori kesehatan masyarakat ke dalam praktik nyata, khususnya di bidang kesehatan lingkungan, serta mendukung pengembangan kajian ilmiah yang relevan dengan isu kesehatan kerja dan lingkungan.

3. Bagi Pekerja Industri Rumahan Batu Bata di Kecamatan Paal Merah

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan yang berharga bagi pekerja dengan meningkatkan kesadaran mereka terhadap risiko kesehatan yang dihadapi akibat pajanan PM_{2.5}. Selain itu, rekomendasi hasil penelitian dapat membantu pekerja memahami pentingnya penggunaan APD dan menjaga kesehatan di lingkungan kerja, sehingga risiko gangguan kesehatan dapat diminimalkan.

4. Bagi Dinas Kesehatan Kota Jambi dan Puskesmas Talang Bakung

Penelitian ini diharapkan dapat menyajikan data dan informasi empiris yang relevan terkait risiko pajanan $PM_{2.5}$ pada pekerja industri rumahan batu bata, sehingga dapat digunakan untuk merumuskan kebijakan atau intervensi kesehatan yang lebih tepat sasaran, seperti pengendalian lingkungan kerja, penyediaan program promosi kesehatan, dan pengawasan penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

5. Bagi Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi

Penelitian ini diharapkan dapat menyajikan data dan informasi empiris yang relevan terkait dengan risiko pajanan $PM_{2.5}$ di Industri Rumahan Batu Bata Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi, sehingga dapat menjadi dasar ilmiah yang kuat untuk merumuskan kebijakan pengendalian pencemaran udara yang lebih spesifik dan efektif. Selain itu, Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi juga dapat menetapkan standar emisi yang ketat dan melakukan pengawasan yang lebih terarah untuk memastikan kepatuhan industri.

6. Bagi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Jambi

Penelitian ini diharapkan dapat menyajikan data dan informasi empiris yang relevan terkait risiko pajanan $PM_{2.5}$ pada pekerja industri rumahan batu bata, sehingga dapat digunakan untuk merumuskan kebijakan atau intervensi yang lebih tepat sasaran, seperti pembinaan teknis kepada pelaku industri rumahan agar mengadopsi teknologi yang lebih ramah lingkungan dan menerapkan manajemen kerja yang sehat.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko pajanan $PM_{2.5}$ pada pekerja Industri Rumahan Batu Bata di Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi tahun 2025 dengan sasaran penelitian adalah pekerja yang terlibat langsung dalam proses

pembuatan batu bata. Penelitian ini dilaksanakan dari Januari hingga Juli 2025 menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) yang mencakup identifikasi bahaya, analisis dosis-respons, analisis pajanan, dan karakterisasi risiko. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam menggunakan kuesioner, pengukuran langsung konsentrasi $PM_{2.5}$ menggunakan *Air Quality Monitor* BR-SMART sebanyak tiga kali (pagi, siang, dan malam) selama 10 menit, dan observasi lapangan.

