

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Paparan timbal (Pb) menyebabkan beban penyakit yang signifikan terhadap beban penyakit global. Menurut *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME) memperkirakan bahwa lebih dari 1,5 juta kematian di seluruh dunia pada tahun 2021 disebabkan oleh paparan timbal, terutama akibat efek pada sistem kardiovaskular. Selain itu, paparan timbal diperkirakan menyebabkan hilangnya lebih dari 33 tahun hidup yang disesuaikan dengan disabilitas (*disability-adjusted life years, atau DALYs*) di seluruh dunia pada tahun 2021 (WHO, 2024).

Timbal adalah jenis logam yang bersifat beracun. Pencemarannya meningkat seiring dengan perkembangan industri di Indonesia. Pencemaran yang disebabkan oleh timbal dapat terjadi di udara, tanah, air, serta pada tumbuhan dan hewan, memberikan dampak pada seluruh sistem dalam tubuh. Dampak pada makhluk hidup, terutama manusia, dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu dampak akut dan dampak kronis. Dampak akut dapat mengakibatkan kerusakan pada sistem saraf, pencernaan, kardiovaskular, pernapasan, kulit, dan bahkan kematian. Di sisi lain, dampak kronis dapat meningkatkan risiko kanker, mutasi sel tubuh, cacat bawaan, serta gangguan pada sistem reproduksi (Prasasti, 2018)

Timbal masuk ke tubuh manusia melalui penyerapan dari sistem pencernaan atau saluran pernapasan. Ketika timbal terakumulasi di dalam tubuh, maka dapat ditemukan di rambut, tulang, dan jaringan lunak. Menganalisis kandungan timbal di rambut adalah metode efektif untuk memperkirakan jumlah timbal yang ada dalam tubuh manusia. Rambut manusia dapat mendeteksi timbal yang memasuki tubuh melalui tiga jalur berbeda melalui sistem pencernaan (oral), pernapasan (udara), dan kulit (topikal). Kandungan timbal dalam rambut dapat mencerminkan kondisi kesehatan seseorang serta lingkungan tempat mereka tinggal dan bekerja. Pemeriksaan kadar timbal dalam rambut memiliki keuntungan dibandingkan dengan analisis timbal dalam darah atau urin, karena prosesnya lebih mudah dilakukan dan pengelolaan sampelnya lebih praktis. Selain itu, unsur yang diserap oleh rambut cenderung terakumulasi seiring waktu karena tidak dikeluarkan dari

tubuh, membuat metode ini lebih sensitif (Prasasti, 2018).

Batubara mengandung logam berat timbal disebabkan oleh proses pembentukannya dari dalam tanah (putri, 2018). Berdasarkan Hasil penelitian Firman Dalam abu batu bara yang telah dianalisis dengan uji ICP-MS ditemukan adanya kandungan timbal sebesar 22,2-29,3 ppm (Firman, 2020). Batu bara digunakan dalam berbagai industri dan pembangkit listrik tenaga uap. Selain itu, bisa dimanfaatkan sebagai karbon aktif, zat pengurang, dalam produksi berbagai produk turunan batubara seperti kokas, gas, dan elektroda.

Dengan harga minyak yang terus meningkat, serta biaya penggunaan gas yang juga cukup tinggi sebagai pengganti minyak tanah, penggunaan briket batubara semakin populer sebagai alternatif bahan bakar untuk kebutuhan industri kecil dan rumah tangga (Hendrawan, 2024). Briket batubara adalah bahan bakar padat yang terdiri dari batubara dicampur dengan tanah liat dan tapioka dalam proporsi tertentu, kemudian dipadatkan dengan tekanan khusus untuk memudahkan penanganan dan meningkatkan nilai gunanya. Komposisi bahan baku briket batubara melibatkan batubara, tanah liat, dan tapioka. Tanah liat berperan sebagai penambah kekuatan dan pengatur suhu briket, sementara tapioka berfungsi sebagai perekat untuk mempermudah proses pencetakan. Briket batubara dapat digunakan sebagai alternatif bagi minyak tanah dalam berbagai keperluan seperti memasak, pengeringan, pembakaran, dan pemanasan. Sumber utama bahan baku briket batubara adalah batubara yang melimpah di Indonesia dan tersedia dalam jangka waktu lebih dari 150 tahun (Indra, 2023).

Salah satu industri parik briket ada lampung yaitu PT Bukit Asam terletak di kecamatan Natar Lampung Selatan, yang berfokus pada produksi Briket batu bara. PT Bukit Asam ini mendistribusikan Briket batu bara ke pulau jawa dan Sumatera. PT Bukit Asam Lampung setiap harinya memproduksi 30 ton briket batu bara. Pada proses pembentukan briket ini memungkinkan para pekerja terpapar logam berat timbal. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Putri *et al.*, (2018), menyatakan bahwa kadar timbal dalam rambut pekerja PT Bukit Asam di dermaga kertapati dengan nilai sebesar 43,39 mg/g dan standar deviasi sebesar 24,51.

Penelitian yang dilakukan berfokus terkait dengan hubungan antara masa kerja, kebiasaan merokok dan penggunaan alat pelindung diri (APD) pada pekerja dengan kadar timbal yang terakumulasi pada rambut mereka, khususnya bagi pekerja yang terpapar polusi timbal dalam jangka waktu lama. Menurut penelitian yang telah dilakukan *Wijatama et al ., (2023)* identifikasi kadar timbal pada rambut sopir angkot didapatkan delapan sampel yang diambil dari responden dengan masa kerja minimal selama 5 tahun terdeteksi adanya kandungan timbal pada keseluruhan sampel. Kadar Pb rata-rata pada sopir angkot dengan masa kerja 5-10 tahun sebesar 0,986 mg Pb/100 g, masa kerja 11-20 tahun sebesar 1,680 mg Pb/g dan masa kerja >20 tahun sebesar 4,155 mg Pb/100 g. Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang terjadi antara lama masa bekerja sebagai sopir angkot dengan kadar timbal (Pb) yang terdapat pada rambut. Semakin lama seseorang berada dalam lingkungan yang tercemar Pb, maka besar kemungkinan Pb tersebut akan banyak mengendap didalam tubuh seseorang.

Berdasarkan kebiasaan merokok menurut penelitian *Ulfa et al., (2024)* dimana terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan kadar timbal dalam darah yang kemudian akan terakumulasi dalam rambut. Hal ini dikarenakan merokok dapat menyebabkan penurunan fungsi silia sehingga silia tidak dapat menyaring udara yang tercemar ketika masuk ke dalam saluran pernafasan, hal tersebut akan mempermudah masuknya partikel timbal ke dalam paru-paru dan bercampur dengan darah untuk kemudian diedarkan oleh darah ke seluruh tubuh hingga terakumulasi dalam rambut. Manusia yang terpajan oleh Pb dalam batasan normal atau dalam batasan toleransi yaitu untuk rambut $\leq 12 \mu\text{g/g}$, maka daya racun yang dimiliki oleh Pb tidak akan berbahaya (*Tirtaadi & Prasasti, 2017*). Hal ini menimbulkan kekhawatiran akan dampak kesehatan jangka panjang bagi para pekerja Briket PT Bukit Asam , terutama jika tidak ada tindakan preventif yang diambil.

Tidak hanya kebiasaan merokok, Berdasarkan penelitian *Ulfa et al., (2024)* terdapat hubungan antara pemakaian APD dengan kadar timbal dalam darah yang kemudian akan terakumulasi dalam rambut. Penggunaan APD terutama masker sangat penting karena keracunan timbal lebih sering terjadi melalui pernafasan yang terhirup.

Dalam observasi di lapangan, ditemukan bahwa para pekerja Briket PT Bukit Asam di Kecamatan Natar, Lampung Selatan, umumnya bekerja dalam lingkungan yang terpapar debu dan asap hasil pembakaran batu bara. Proses produksi briket yang melibatkan penggilingan, pencampuran, dan pembakaran batubara menghasilkan partikel debu yang berpotensi mengandung timbal. Meskipun telah tersedia alat pelindung diri (APD) tetapi penggunaan APD secara konsisten masih menjadi tantangan. Beberapa pekerja mengaku merasa tidak nyaman menggunakan APD dalam waktu lama karena panas dan keringat, sehingga mereka sering melepasnya saat bekerja. Hal ini menimbulkan kekhawatiran akan dampak jangka panjang terhadap kesehatan pekerja, terutama bagi mereka yang telah bekerja selama bertahun-tahun.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan penelitian di PT. Bukit Asam yang terletak di kecamatan Natar Lampung selatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kadar timbal pada pekerja briket yaitu masa kerja, kebiasaan merokok, penggunaan APD dan kadar timbal pada rambut pekerja Briket PT. Bukit Asam Natar. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya pencegahan paparan timbal di tempat kerja serta memberikan rekomendasi kebijakan untuk melindungi kesehatan pekerja.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat timbal dalam rambut pekerja Briket PT Bukit Asam di Kecamatan Natar?
2. Berapakah kadar timbal yang terdapat dalam rambut pekerja Briket PT Bukit Asam di Kecamatan Natar?
3. Bagaimana pengaruh faktor-faktor seperti masa kerja, kebiasaan merokok dan penggunaan alat pelindung diri (APD) terhadap kadar timbal dalam rambut pekerja Briket PT Bukit Asam?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum Penelitian

Mengetahui pengaruh masa kerja, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan kebiasaan merokok terhadap kadar timbal dalam rambut pekerja briket di PT Bukit Asam di Natar Lampung Selatan.

2. Tujuan Khusus Penelitian

- a. Mengidentifikasi adanya timbal dalam rambut pekerja Briket PT Bukit Asam di Kecamatan Natar.
- b. Mengetahui kadar timbal (Pb) dalam rambut pekerja Briket di PT Bukit Asam di Kecamatan Natar.
- c. Mengetahui pengaruh faktor-faktor seperti masa kerja, kebiasaan merokok dan penggunaan alat pelindung diri (APD) terhadap kadar timbal dalam rambut pekerja briket PT Bukit Asam di Kecamatan Natar.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat Menambah pemahaman tentang bagaimana timbal terakumulasi dalam tubuh manusia di rambut dan efek jangka panjangnya pada kesehatan pekerja.

2. Manfaat Aplikatif

a. Penulis

Penulis dapat memperoleh wawasan lebih dalam tentang dampak paparan timbal terhadap kesehatan pekerja di industri

b. Masyarakat

Mejadi dasar untuk pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja yang lebih baik, serta tindakan preventif yang dapat diimplementasikan untuk melindungi pekerja.

c. Institusi

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, terutama di bidang kesehatan kerja, toksikologi, dan kesehatan lingkungan. Hasil penelitian ini bisa menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya atau menjadi bahan ajar dalam mata kuliah terkait.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini meliputi bidang toksikologi yang berfokus pada paparan logam berat timbal. Jenis penelitian ini bersifat analitik dengan desain penelitian menggunakan studi *cross-sectional*. Variabel dependen Penelitian adalah kadar timbal pada rambut pekerja Briket PT Bukit Asam, variabel independen yang digunakan adalah masa kerja, kebiasaan merokok dan penggunaan alat pelindung diri (APD) oleh pekerja Briket PT Bukit Asam. Penelitian dilaksanakan di PT Bukit Asam yang terletak di Kecamatan Natar, Lampung Selatan. Populasi penelitian terdiri dari pekerja bagian produksi Briket PT Bukit Asam di Kecamatan Natar. Sampel yang diambil adalah rambut pekerja yang dipilih berdasarkan dengan kriteria. Jenis penelitian kuantitatif, Sampel rambut dianalisis menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES)*. Analisa data pada penelitian ini adalah univariat dan bivariat. Analisis bivariat antar variabel masa kerja menggunakan uji *Regression linier*, variabel kebiasaan merokok menggunakan uji T dan variabel penggunaan APD menggunakan uji ANOVA.