

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang.**

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (PMK RI) Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan, pada lapisan troposfer bumi terdapat udara bebas dalam wilayah hukum Negara Republik Indonesia wajib dan berdampak pada kesehatan lingkungan. Kesehatan manusia, faktor biologis dan lingkungan lainnya termasuk dalam kategori udara ambien (Kementerian Kesehatan, 2023). Komposisi udara ambien yaitu nitrogen (N) (78%), oksigen (O) (20%), argon (Ar) (0,93%) dan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) (0,03%) dapat dikatakan dalam keadaan normal. Sebagian besar udara ambien disebabkan oleh polutan dari berbagai sumber. Udara yang secara langsung dan tidak langsung dapat mempengaruhi kesehatan manusia, biologi dan perubahan iklim adalah udara bebas yang disebut juga udara ambien. Udara merupakan komponen lingkungan yang sangat penting bagi kehidupan hayati, sehingga kualitasnya perlu dijaga. Untuk memperoleh tingkat kualitas udara yang diinginkan, pengendalian kualitas udara sangatlah penting mengingat tingginya tingkat pencemaran udara saat ini. Komposisi udara tidak selalu konstan, karena udara merupakan campuran gas-gas yang ada di atmosfer, sehingga kualitasnya harus dijaga dan ditingkatkan (Tyas, 2018).

Udara merupakan elemen yang tidak terpisahkan bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya sangat bergantung pada udara, sehingga kandungan udara harus memenuhi standar ambang batas untuk menjamin kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Manusia dan makhluk hidup mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dan membutuhkan udara yang sehat dan tidak tercemar, sehingga kandungan udara

harus sesuai dengan kebutuhan makhluk hidup tersebut, kandungan dalam udara yang melebihi kemampuan akan merusak lingkungan dan mengakibatkan pencemaran udara.

Pertumbuhan populasi manusia khususnya di Indonesia dan pembangunan besar-besaran yang mengurangi kawasan hijau memberikan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar, salah satunya adalah pencemaran udara. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), polusi udara merupakan masalah pencemaran lingkungan yang utama. Polusi udara, baik di luar maupun di dalam ruangan, menyebabkan 7 juta kematian setiap tahunnya. Polusi udara menyebabkan 25% penyakit jantung, 24% stroke, 43% PPOK, dan 29% kematian akibat kanker paru-paru. Menurut tinjauan tersebut, yang menyebutkan bahwa peningkatan jumlah kendaraan bermotor meningkatkan polusi udara. Emisi kendaraan bermotor berupa gas CO, CO<sub>2</sub>, NO, SO dan Pb menimbulkan pencemaran udara (Soeradji, 2023).

Pencemaran udara merupakan peristiwa masuknya zat-zat pencemar atau dapat menurunkan kualitas udara. Apabila di atmosfer bumi terdapat zat pencemar baik secara fisik, biologi, maupun kimia yang jumlahnya membahayakan kesehatan manusia atau makhluk hidup lainnya, maka hal tersebut disebut dengan pencemaran udara. Pencemaran udara dapat berbentuk padat berupa partikel debu yang tertiuapangin, asap pabrik atau knalpot kendaraan bermotor, dapat juga berbentuk cair dan bergelombang salah satunya seperti air hujan, atau bahan kimia yang cukup dominan berbentuk gas seperti ozon dan gas CO. Namun, hal itu terjadi sebagai gelombang kebisingan yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor (Fitriana, 2022).

Salah satu penyebab terbesar polusi udara adalah gas buang, yaitu. gas buang yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Gas buang merupakan gas yang dihasilkan dari berbagai proses dari pembakaran dan mengeluarkan asap. Gas buang kendaraan merupakan hasil pembakaran bahan bakar yang tersisa di mesin kendaraan, yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin, sedangkan reaksi kimia antara udara dengan senyawa hidrokarbon dalam bahan bakar menghasilkan energi disebut proses pembakaran. Pada reaksi pembakaran sempurna, sisa pembakaran berupa gas buang yang mengandung karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ), oksigen ( $\text{O}_2$ ) dan nitrogen ( $\text{N}_2$ ). Namun pembakaran tidak selalu menghasilkan pembakaran sempurna, namun bisajuga terjadi pembakaran tidak sempurna. Akibatnya sisa gas buang yang mengandung senyawa berbahaya seperti karbon monoksida ( $\text{CO}$ ), hidrokarbon ( $\text{HC}$ ), nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ) dan partikel ikut terbakar (Winarno, 2013).

Karbon monoksida ( $\text{CO}$ ) mempunyai dampak besar terhadap lingkungan dan kesehatan. Pemanasan global terjadi pada lingkungan sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem dan perubahan iklim. Gas  $\text{CO}$  atau lebih dikenal karbon monoksida. Senyawa tidakberbau, tidak berasa dan pada suhu udara normal berbentuk gas tidakberwarna. Dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar fosil yang tidak sempurna, salah satunya adalah bensin dan Juga diproduksi dari pembakaran produk-produk alam dan sintesis, termasuk rokok. Efek terpapar rendah dapat menyebabkan pusing dan keletihan, efek terpapar tinggi dapat menyebabkan kematian. Karbon monoksida dihasilkan ketika terjadi kekurangan oksigen dalam proses pembakaran. (Wantania, 2019).

Bahan alam yang dapat mengatasi pencemaran udara ataupun sebagai penyerap karbon monoksida salah satunya adalah

batu Zeolit. Zeolit merupakan batuan yang memiliki pori-pori kecil sehingga dapat memisahkan atau menyaring molekul. Karena sifat fisik dan kimianya yang khusus, yang meliputi kemampuannya berfungsi sebagai penyerap, penukar ion, penyaring molekul, dan katalis, zeolit diklasifikasikan sebagai mineral non-logam atau mineral industri serbaguna. Karena sifat mineralogi, fisik, dan kimianya, zeolit memiliki kemampuan menyerap gas berbahaya dari udara (Idzani, 2019).

Daya serap yang dimiliki batu zeolite dapat digunakan untuk mengurangi karbon monoksida yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna pada kendaraan bermotor dengan menggunakan alat filtrasi. Kombinasi heterogen antara partikel cair dan padat dipisahkan oleh media filter yang memungkinkan cairan melewatinya sambil menahan partikel padat selama proses penyaringan. Ada beberapa cara untuk menyaring atau menyerap polutan di udara, salah satunya adalah filtrasi filter udara. Filtrasi penyaring udara dengan bentuk aliran turbulen mampu menyerap gas polutan yang terkandung pada udara hasil pembakaran salah satunya dari kendaraan bermotor. Rongga yang terdapat pada bagian filtrasi penyaring udara dengan butiran zeolite atau pori porinya sehingga permukaan singgung antara gas polutan dengan serbuk zeolite mengakibatkan terjadinya penyerapan gas-gas polutan yang terdapat pada emisi gas buang (Jannah, 2021).

Indonesia menjadi negara yang pencemaran udara tinggi di asia tenggara. Penyebab dari pencemaran udara di Indonesia salah satu nya adalah kendaraan bermotor. Jumlah kendaraan motor yang meningkat dengan pesat, selain menimbulkan problem kemacetan juga menjadi penyumbang utama polusi udara yang kian parah. Penyebab pencemaran dapat disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti pekerjaan di industri transportasi, pekerjaan rumah tangga, dan pertanian. Berdasarkan sumber polutan tersebut di atas, 98% polutan di kota-kota besar dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Industri energi (31%), diikuti oleh manufaktur (10%), konstruksi (14%), dan ritel (1%). Berdasarkan persentase emisi karbon monoksida (CO) terbesar, sektor transportasi menyumbang 96,36% atau 28.317 ton setiap tahunnya, diikuti oleh sektor industri pengolahan (1,25% atau 3.738 ton) dan pembangkit listrik. (1,76%). (Hasairin & Siregar, 2018).

Pada penelitian sebelumnya menggunakan bed reaktor dengan aliran trubuen sebagai alat penyerap polutan gas asap pada kendaraan bermotor. Menggunakan batu zeolite sebagai adsorben. Batu zeolite ini dapat berfungsi sebagai absorbent jika tersedianya media yang membuat terjadi proses adsorpsi antara polutan gas asap dengan batu zeolite. Keberadaan butiran-butiran zeolite pada rongga ini akan bersentuhan dengan gas asap kendaraan bermotor yang sedang mengalir pada rongga tersebut.

Berdasarkan permasalahan di atas perlu dilakukan bagaimana cara pengurangan karbon monoksida (CO) yang terkandung dalam gas polutan untuk mengurangi masalah pencemaran udara dan juga untuk menjaga berlangsungnya hidup makhluk di bumi. Dalam penelitian sebelumnya dilakukan pembuatan bed reactor dengan adsorban batu zeolite dengan variabel pengujian besar butir batu zeolite 10 mesh dan 20 mesh dengan hasil penyerapan batu zeolite pada ukuran 10 mesh 42,76%

sedangkan batu zeolite ukuran 20 mesh mampu menyerap gas CO sebesar 26,08% . Maka penelitian ini ingin mengetahui efektifitas pemanfaatan batuzeolite dalam penyerapan gas karbon monoksida (CO) dengan variasi besar butiran zeolite 5 mesh, 10 mesh, 20 mesh, dan 25 mesh dengan alat filtrasi udara.

## **B. Identifikasi dan pembatasan masalah.**

### 1. Identifikasi masalah.

- a. Pencemaran udara yang disebabkan kendaraan bermotor menghasilkan gas CO menjadi penyumbang terbesar polusi udara.
- b. Gas CO yang sangat berbahaya bagi kesehatan makhluk hidup dan terus menerus timbul salah satunya dari kendaraan bermotor.
- c. Batu zeolite yang selama ini kurang dimanfaatkan dalam hal adsorpsi pada gas CO dan batu zeolite mengandung bahan sebagai adsorben.

### 2. Pembatasan masalah.

Penelitian ini hanya meneliti tentang penurunan gas CO dengan menggunakan alat filtrasi udara dan adsorben batu zeolite pada ukuran batu zeolite 5 mesh, 10 mesh, 20 mesh, dan 25 mesh dengan ketebalan 1 cm.

## **C. Rumusan Masalah.**

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut: Apakah batu zeolite dengan ukuran 5 mesh, 10 mesh, 20 mesh, dan 25 mesh masih berfungsi sebagai adsorben dalam penurunan gas CO pada emisi gas buang kendaraan bermotor?

#### **D. Tujuan.**

##### 1. Tujuan Umum

Mengetahui efektifitas dari batu zeolite dengan ukuran 5 mesh, 10 mesh, 20 mesh, dan 25 mesh pada penurunan emisi gas CO pada kendaraan bermotor.

##### 2. Tujuan Khusus.

- a. Mengukur emisi gas buang pada kendaraan tanpa filter udara batu zeolite
- b. Mengukur emisi gas buang pada kendaraan bermotor dengan penambahan batu zeolite 5 mesh.
- c. Mengukur emisi gas buang pada kendaraan bermotor dengan penambahan batu zeolite 10 mesh.
- d. Mengukur emisi gas buang pada kendaraan bermotor dengan penambahan batu zeolite 20 mesh.
- e. Mengukur emisi gas buang pada kendaraan bermotor dengan penambahan batu zeolite 25 mesh.
- f. Menganalisa efektivitas batu zeolite dengan ukuran 5 mesh dalam penurunan gas CO.
- g. Menganalisa efektivitas batu zeolite dengan ukuran 10 mesh dalam penurunan gas CO.
- h. Menganalisa efektivitas batu zeolite dengan ukuran 20 mesh dalam penurunan gas CO.
- i. Menganalisa efektivitas batu zeolite dengan ukuran 25 mesh dalam penurunan gas CO.

## **E. Manfaat Penelitian.**

1. Bagi Peneliti.

Dapat menambah wawasan, pengalaman, dan pengetahuan untuk membangun teknologi yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat.

2. Bagi pemerintah.

Dapat mengatasi permasalahan pencemaran udara, dan membantu menjaga lingkungan.

3. Bagi Masyarakat.

Dapat menambah wawasan khususnya bagi masyarakat awam yang belum memahami pencemaran udara.

4. Bagi Peneliti lain.

Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi ataupun acuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dan pengembangan di bidang pencemaran udara dan penurunan gas CO.