

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Udara yang berada di bumi merupakan komponen yang tak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Hidup manusia sangat bergantung pada udara yang bersih untuk bernafas dan demi kelangsungan hidupnya pada setiap saat dan setiap waktu. Timbulnya beberapa hal yang menyebabkan berubahnya komposisi udara menjadi kajian yang sangat menarik untuk dipelajari demi kelangsungan hidup manusia (Katon, 2008).

Berubahnya komposisi udara dikarenakan adanya pencemaran udara yang sebagian besar disebabkan oleh buangan emisi gas kendaraan bermotor. Emisi gas buang merupakan polutan yang mengotori udara. Terdapat empat emisi pokok yang dihasilkan oleh kendaraan. Salah satu emisi tersebut adalah senyawa karbon monoksida (Mulyanto, 2007).

Gas karbon monoksida (CO) merupakan parameter pencemaran udara yang perlu diperhatikan karena merupakan polutan yang sangat berbahaya dari kendaraan bermotor, yaitu dapat mengganggu kesehatan manusia. Gas CO utamanya dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna pada kendaraan bermotor. (Basuki, 2008).

Gas CO yang tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna sangat sulit diketahui keberadaannya. Gas CO merupakan gas yang sangat beracun, karena lebih cepat mengikat hemoglobin menjadi karboksihemoglobin sehingga

menyebabkan kekurangan suplai oksigen pada batas tertentu, yaitu pada meningkatnya resiko kematian untuk mengikat hemoglobin. Kekurangan suplai oksigen pada batas tertentu, yaitu dapat mengakibatkan meningkatnya resiko kematian (Zulfah, 2011).

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Udara Ambien Daerah untuk parameter karbon monoksida (CO) sebesar 30.000 dan 10.000 ug/Nm³ untuk waktu pengukuran 1 jam dan 24 jam (Depkes RI, 2010).

Gas CO dapat di adsorpsi dengan menggunakan zeolit. Zeolit yaitu mineral kristal alumina silica tetrahidrat berpori yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi, terbentuk dari tetrahedral antara aluminat (AlO_4^{5-}) dan silikat. (SiO_4^{4-}) saling terhubung oleh atom-atom oksigen sehingga membentuk kerangka tiga dimensi, yang mengandung rongga-rongga di dalamnya terisi oleh ion-ion logam yaitu logam-logam alkali atau alkali tanah dan molekul air yang dapat bergerak bebas (Lestari, 2010).

Sifat fisika dan kimia dari zeolit sangat unik sehingga zeolit dapat dijadikan sebagai mineral serbaguna. Sifat-sifat unik tersebut meliputi absorben penyaring, molekul, katalisator, dan penukar ion (Mukaromah dkk., 2014).

Zeolit ZSM-5 sangat umum digunakan dalam proses konversi gas. ZSM-5 merupakan zeolit dengan ukuran pori menengah (5,1-5-6Å) dengan struktur pori tiga dimensi. Sifat asam yang dimiliki oleh ZSM-5 menyebabkan zeolit ini sering digunakan sebagai katalis konversi gas di bidang petrolium dan petrokimia (Cejka dkk., 2005).

Penelitian yang dilakukan Mukaromah dkk. (2014) material pendukung yang digunakan dalam mensintesis membran zeolit adalah kasa *stainless steel*. Secara konvensional, sintesis membran zeolit diawali dengan sintesis zeolit prekursor (cikal bakal zeolit) dalam bentuk gel dielektrodeposisikan pada material pendukung melalui proses hidrotermal untuk mengkristalisasi zeolit. Metoda hidrotermal mempunyai kelemahan karena menggunakan suhu yang tinggi, waktu yang lama, dan biaya produksi yang besar. Oleh karena itu dilakukan sintesis zeolit pada suhu rendah (di bawah 100°C) tanpa melalui proses hidrotermal.

Bahan *stainless steel* banyak dikenal penggunaannya pada sektor industri karena karakteristiknya yang menguntungkan seperti penampilan menarik, tahan korosi, berkekuatan tinggi dan rendah perawatan. Pemilihan bahan dalam penelitian ini dipilih kasa *stainless steel* jenis 304 ukuran 100 mesh, 200 mesh, 400 mesh dan jenis kasa *stainless steel* AISI 316 ukuran 180 mesh, karena bahan tersebut banyak, murah dan mudah diperoleh dipasaran (Sulistiyawan dkk., 2003).

Mukaromah (2017) mengungkapkan bahwa metode *coating* dapat digunakan untuk sintesis membran zeolit ZSM-5 pada suhu rendah (90°C) dan aplikasi membran ZSM-5 sebagai absorben untuk menurunkan gas CO di dalam ruang 3L dengan menggunakan kasa *stainless steel* AISI 316 ukuran 180 mesh, masing-masing dengan luas permukaan 36,00 cm². Hal ini diperkuat dari hasil penelitian yaitu 999mg/L menjadi 0 mg/L dalam waktu 100 menit dan dapat menurunkan kadar gas CO pada gas buang dari 0,2% menjadi 0,0% selama 10 menit.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjut tentang pengaruh zeolit ZSM-5 yang disintesis secara *coating* pada suhu 90°C berdasarkan variasi jenis ukuran kasa dalam menurunkan kadar gas CO.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka dapat diangkat permasalahan, bagaimanakah pengaruh membran zeolit ZSM-5 yang disintesis secara *coating* pada suhu 90°C berdasarkan variasi jenis ukuran kasa terhadap penurunan kadar gas CO?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui pengaruh membran zeolit ZSM-5 yang disintesis secara *coating* pada suhu 90°C berdasarkan variasi jenis ukuran kasa terhadap penurunan kadar gas CO.

2. Tujuan khusus

- a. Melakukan sintesis membran ZSM-5 secara *coating* berdasarkan variasi jenis dan ukuran kasa 304 ukuran 100 mesh, 200 mesh, 400 mesh jenis kasa *stainless steel* AISI 316 ukuran 180 mesh.
- b. Menurunkan kadar gas CO dengan menggunakan membran ZSM-5 secara *coating* selama 10 menit berdasarkan variasi jenis ukuran kasa 304 ukuran 100 mesh, 200 mesh, 400 mesh dan jenis kasa *stainless steel* AISI 316 ukuran 180 mesh.

- c. Mengukur kapasitas adsorpsi berdasarkan variasi jenis ukuran kasa 304 ukuran 100 mesh, 200 mesh, 400 mesh dan jenis kasa *stainless steel* AISI 316 ukuran 180 mesh.
- d. Menganalisa pengaruh jenis kasa 304 ukuran 100 mesh, 200 mesh, jenis kasa *stainless steel* AISI 316 ukuran 180 mesh dalam menurunkan kadar gas CO selama waktu kontak 10 menit.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk:

1. Peneliti

Dapat menambah pengetahuan, wawasan, pengalaman dan penerapan ilmu khususnya tentang penurunan kadar gas CO dengan menggunakan sintesis zeolit ZSM-5 secara *coating* pada suhu 90°C.

2. Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang

Menambah sumber pustaka dan pengetahuan tentang penurunan kadar gas CO menggunakan Zeolit ZSM-5 dengan penyangga kasa dalam menurunkan kadar CO.

3. Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat adanya pemanfaatan Zeolit ZSM-5 dengan penyangga kasa dalam menurunkan kadar CO.