

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia saat ini meningkat sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Industri selalu diikuti masalah pencemaran lingkungan terutama yang berhubungan dengan proses kegiatan industri tersebut. Industri-industri besar yang menggunakan bahan bakar fosil banyak menghasilkan gas buang yang dapat menyebabkan pencemaran udara. Gas buangan ini biasanya dibuang melalui cerobong (*chimney*). Kegiatan industri pada mulanya dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas hidup manusia, pada sisi lain dapat menimbulkan dampak yang justru merugikan kelangsungan hidup manusia. Pencemaran udara diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normalnya (Fandeli, 2001).

Menurut Mukono (2003), konsekuensi dari proses pembangunan industri adalah meningkatnya limbah yang dikeluarkan oleh industri tersebut termasuk limbah udara yang dapat merubah kualitas udara ambien. Sektor industri memberikan sumbangsih bermakna dalam pencemaran udara khususnya SO₂ yang mencapai lebih 60 % dari total emisi unsur ini.

Pencemaran udara mempunyai spesifikasi tersendiri yang berkaitan dengan sifat-sifat udara yang mudah sekali menyebar ke semua arah. Oleh karena itu proses pengendalian pencemaran udara juga mempunyai tingkat kesulitan yang lebih

tinggi daripada pengendalian pencemaran air dan tanah. Pencemaran udara dapat terjadi di luar ruang (*outdoor pollution*) maupun pada udara dalam ruang (*indoor air pollution*).

Baku mutu udara emisi menurut SK Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Timur No 129/1996 untuk baku mutu gas buang khususnya SO₂ adalah sebesar 800 mg/m³. Menurut WHO udara bersih untuk parameter SO₂ adalah sebesar 0,003–0,02 ppm dan udara tercemar 0,02–2 ppm atau lebih (Mukono, 2003). Sulfur dioksida dapat menimbulkan iritasi pada tenggorokan terjadi pada konsentrasi 5 ppm atau lebih, bahkan pada beberapa individu yang sensitif, iritasi terjadi pada konsentrasi 1–2 ppm. Sulfur dioksida dianggap polutan yang berbahaya bagi kesehatan terutama terhadap manusia usia lanjut dan penderita yang mengalami penyakit kronis pada sistem pernapasan dan kardiovaskuler. Individu dengan gejala tersebut sangat sensitif jika kontak dengan SO₂ walaupun dengan konsentrasi yang relatif rendah (Wibowo dan Sidarjanto, 2002).

Indonesia adalah negara agraris dengan iklim subtropis. Di sinilah tumbuh dengan subur tanaman tebu dan bahkan Indonesia dikenal dengan cikal bakal tebu dunia. Tebu adalah bahan baku dalam pembuatan gula (gula kristal putih, *white sugar plantation*) di pabrik gula. Pada umumnya pabrik gula tersebut menggunakan proses sulfitasi. Pada saat ini sebagian besar pabrik gula di Indonesia menggunakan proses sulfitasi dalam memurnikan nira.

Setiap musim giling, pabrik gula selalu mengeluarkan limbah. Limbah gas meliputi gas cerobong ketel dan gas SO₂ dari cerobong reaktor pemasakan. Limbah

pabrik gula tersebut perlu ditangani dengan seksama dan serius agar tidak mencemari lingkungan.

Sebuah pabrik gula di Kabupaten Sidoarjo pada saat musim giling memberikan dampak negatif terhadap masyarakat yang tinggal di sekitar pabrik yaitu kondisi udara yang tidak bersih dan debu yang keluar berasal dari emisi cerobong pabrik. Kondisi udara yang lebih buruk menyebabkan keluhan kesehatan yang lebih tinggi. Keluhan kesehatan penduduk yang dapat dilihat dari data kondisi kesehatan masyarakat tersebut dengan meningkatnya penderita penyakit akibat udara tercemar seperti gangguan pernafasan.

Pabrik gula tersebut terletak di dekat pemukiman yang padat penduduk. Dari survei awal oleh peneliti diperoleh adanya keluhan pada penduduk setempat di sekitar industri dengan radius jarak ± 300 meter. Dari 30 orang, diketahui sebanyak 13 orang (43,34%) terkena iritasi pada tenggorokan, 10 orang (33,34%) terkena batuk kronis, dan 5 orang (16,67%) terkena iritasi pada mata, sedangkan 2 orang (6,67%) sisanya tidak mengalami gangguan kesehatan apapun. Sebagian besar diderita oleh orang yang berusia lanjut.

Di pabrik gula belum melakukan pengolahan untuk gas buang sehingga dampak negatif dari pencemaran udara di sekitar pabrik masih banyak dirasakan oleh warga sekitar. Berdasarkan survei awal tersebut, sehingga dipandang perlu adanya suatu pengolahan untuk mencegah dampak negatif dari pencemaran gas buang SO_2 .

Salah satu cara untuk mengatasi pencemaran gas SO_2 yaitu dengan mengurangi kadar gas SO_2 dengan metode *scrubbing*. Metode ini dilakukan dengan penambahan sebuah alat bernama *Water Spoons Filter* (WSF) yang diletakkan dalam

cerobong asap sebagai alat bantu dengan menggunakan filter berupa spons dan air kapur untuk penurunan kadar SO_2 di udara.

Cerobong ini terdiri dari rangkaian cerobong yang berbentuk silinder seperti knalpot dan dilengkapi dengan filter berupa spons yang dikontakkan dengan air kapur. Sehingga dengan penambahan cerobong diharapkan dapat mendispersikan gas SO_2 ke udara bebas. Spons yang digunakan sebagai filter adalah *glass boll* dengan ketebalan 4 cm yang dilapisi oleh kawat kasa untuk melindungi spons dari panas. Spons (*glass boll*) merupakan bahan yang berongga dan berpori yang mempunyai kemampuan untuk menyerap. Secara fisik *glass boll* mempunyai kerapatan yang cukup tinggi dan pori-porinya cukup memudahkan penyaringan udara keluar. Biasanya *glass boll* ini digunakan untuk menyaring uap knalpot

Pada penelitian ini dilakukan pengendalian SO_2 dengan menggunakan alat *Water Spons Filter* (WSF). Diharapkan SO_2 yang dihasilkan dapat dikendalikan konsentrasinya, sehingga aman untuk dilepaskan ke lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini di antaranya:

1. Apakah ada perbedaan kadar SO_2 sebelum dan sesudah penggunaan *Water Spons Filter* (WSF) pada cerobong asap pabrik gula di Kabupaten Sidoarjo?
2. Seberapa besar penurunan kadar SO_2 sesudah penggunaan *Water Spons Filter* (WSF) pada cerobong asap pabrik gula di Kabupaten Sidoarjo?

3. Apakah ada perbedaan kadar SO_2 sebelum dan sesudah penggunaan *Water Spons Filter* (WSF) di waktu musim penggilingan tebu dan bukan musim penggilingan tebu pada cerobong asap pabrik gula di Kabupaten Sidoarjo?
4. Seberapa besar penurunan kadar SO_2 sesudah penggunaan *Water Spons Filter* (WSF) di waktu musim penggilingan tebu dan bukan musim penggilingan tebu pada cerobong asap pabrik gula di Kabupaten Sidoarjo?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Rumusan masalah dalam penelitian ini di antaranya:

1. Mengetahui apakah ada perbedaan kadar SO_2 sebelum dan sesudah penggunaan *Water Spons Filter* (WSF) pada cerobong asap pabrik gula di Kabupaten Sidoarjo;
2. Mengetahui seberapa besar penurunan kadar SO_2 sesudah penggunaan *Water Spons Filter* (WSF) pada cerobong asap pabrik gula di Kabupaten Sidoarjo;
3. Mengetahui apakah ada perbedaan kadar SO_2 sebelum dan sesudah penggunaan *Water Spons Filter* (WSF) di waktu musim penggilingan tebu dan bukan musim penggilingan tebu pada cerobong asap pabrik gula di Kabupaten Sidoarjo;
4. Mengetahui seberapa besar penurunan kadar SO_2 sesudah penggunaan *Water Spons Filter* (WSF) di waktu musim penggilingan tebu dan bukan musim penggilingan tebu pada cerobong asap pabrik gula di Kabupaten Sidoarjo.

1.3.2 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa masukan kepada pihak pabrik gula di Kabupaten Sidoarjo dalam pengelolaan limbah gas terutama gas SO_2 agar mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan.

1.4 Asumsi

Metode penyisihan SO_2 dengan *Water Spous Filter* (WSF) menggunakan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan larutan MgO dapat mengikat gas SO_2 menjadi CaSO_4 atau gipsum sintesis dan MgSO_4 yang merupakan senyawa garam anorganik. Dengan demikian, penggunaan *Water Spous Filter* (WSF) dengan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan larutan MgO dapat menurunkan kadar SO_2 pada cerobong asap di pabrik gula di Kabupaten Sidoarjo.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam peneltian ini adalah:

H_0 = tidak ada perbedaan kadar SO_2 sebelum dan sesudah adanya perlakuan menggunakan *Water Spous Filter* (WSF)

H_a = ada perbedaan kadar SO_2 sebelum dan sesudah adanya perlakuan menggunakan *Water Spous Filter* (WSF)