

PENYERAPAN POLUTAN GAS CO DARI EMISI GAS CEROBONG DENGAN PENYERAP NaOH

Oleh :

Rofienda, Siti Noer Tri Hidayati *)

Abstract

CO gas from exhaust gas emission industry in large quantities about 1000 ppm is dangerous for human health, if it inhaled through respiratory organ, nerve system and blood. Research has been done for catch the emission gas from exhaust gas use sodium hydroxyde solution as absorber and is sprayed by designed equipment.

The result shown that percentage of CO gas absorbed by NaOH solution is direct indicate to concentration of absorber solution. NaOH solution 1000 mg/l can absorb CO gas up to 85,7 %.

I. PENDAHULUAN

Udara bersih terdiri dari 79 % Nitrogen dan 20 % Oksigen. Sisanya adalah unsur-unsur gas lain. Dengan berkembangnya industri dan bertambahnya penduduk serta semakin meningkatnya industri dan majunya teknologi, kebutuhan energi dan kebutuhan lainnya meningkat dan dalam hal ini dapat menyebabkan udara tercemar oleh bermacam-macam gas dan debu dari industri dan lingkungan. Pencemar udara berupa gas yang dikeluarkan dari unit pembakaran bahan bakar atau operasi lainnya dapat menimbulkan bahaya bagi makhluk hidup bila terhirup melalui pernafasan, sistem syaraf dan darah. Gas yang umumnya dinyatakan sebagai pencemar udara adalah SO_x, NO_x, NH₃, CO, hidrokarbon dan pelarut organik. Khusus untuk gas CO yang berasal dari cerobong sebagian besar disebabkan oleh

pembakaran yang kurang sempurna. Dalam penelitian ini dicoba menangkap gas CO dengan menggunakan absorber air dan larutan NaOH, sehingga diharapkan gas CO yang keluar ke udara bebas akan berkurang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. EMISI GAS CEROBONG

Emisi gas buang yang berasal dari cerobong industri terutama adalah SO_x, NO_x, CO, NH₃, hidrokarbon dan debu, atau tergantung dari jenis produk industri tersebut. Sebagian besar emisi gas buang tersebut berasal dari bahan bakar yang digunakan dalam proses produksi ataupun ada juga yang berasal dari hasil reaksi pembakaran sehingga menghasilkan gas-gas yang akan keluar bersama ke gas cerobong. Emisi yang dikeluarkan ini merupakan pencemaran udara yang utama. Untuk itu setiap industri yang mempunyai emisi gas buang haruslah mengolah dahulu gas buang tersebut se-

*) *Staf Peneliti*
Balai Penelitian Pupuk dan Petrokimia
Balai Besar Industri Kimia

belum dikeluarkan ke udara bebas.

A. GAS CO.

Gas CO yang keluar dari cerobong umumnya berasal dari pembakaran yang kurang sempurna ataupun dari pembakaran yang menggunakan bahan bakar solar atau minyak berat lainnya. Selain itu gas CO juga banyak berada di udara bebas berasal dari kendaraan bermotor. Gas CO merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berbau dan tidak perasap. Gas ini mempunyai sifat sedikit larut dalam air. Daya ikat CO dengan haemoglobin adalah 200 x lebih besar dari pada O₂. Bila haemoglobin telah berikat dengan CO membentuk ikatan CO-Hb, maka darah tidak berfungsi lagi sebagai pembawa O₂, akibatnya tubuh kekurangan O₂. Gas CO dapat menimbulkan sesak nafas, melemahkan berfikir, pusing, pada konsentrasi 1000 – 1200 ppm telah tingkat berbahaya dan pada konsentrasi 4000 ppm dalam waktu kurang dari 30 menit menyebabkan

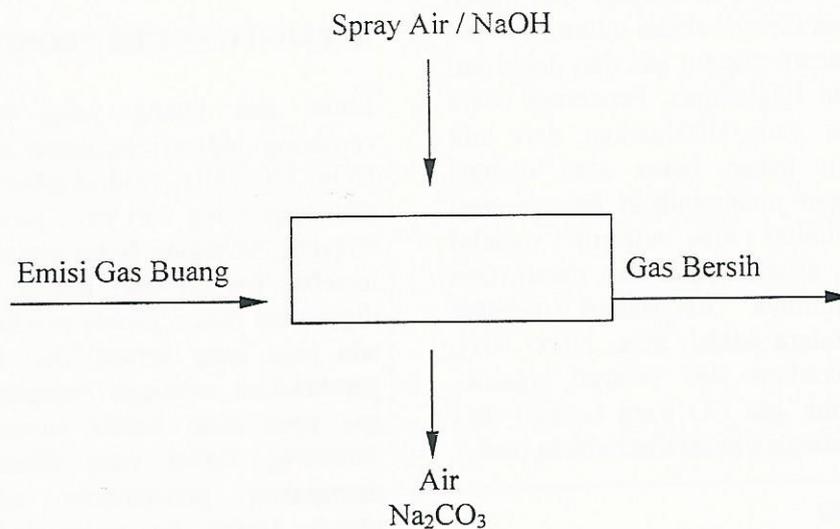
kematian pada manusia. Sifat kimia dari gas karbon monoksida adalah :

- Merupakan molekul yang tidak terlalu reaktif.
- Mempunyai kemampuan mengikat haemoglobin yang sangat besar .
- Dapat diserap oleh Natrium Hidroksida
- Dapat bereaksi dengan O₃.

B. PENANGKAPAN GAS CO

Untuk mencegah terjadinya pencemaran udara akibat adanya polutan gas dapat dilakukan dengan cara absorpsi, yaitu mengkontakan campuran gas yang mengandung polutan dengan absorber berupa larutan kimia yang disemprotkan. Larutan kimia ini tentunya harus dapat bereaksi atau melarutkan gas sehingga polutan gas yang ada akan terikat, sehingga gas yang telah mengalami kontak dengan larutan akan berkurang kadar pencemarnya dan gas bersih dapat langsung dilepas ke udara bebas.

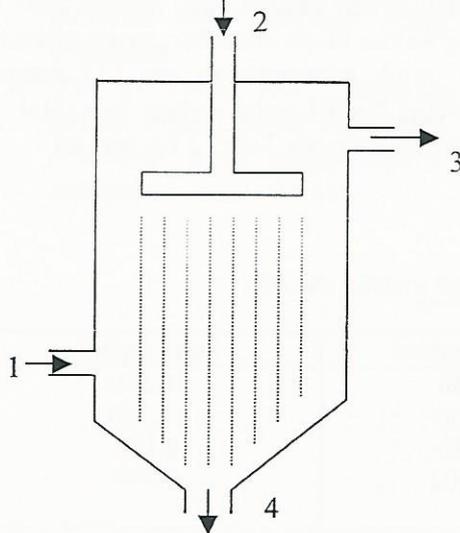
Prinsip dari penangkapan polutan gas dapat dilihat pada bagan di bawah ini :



Gas yang berasal dari hasil pembakaran dihisap dan dialirkan dengan menggunakan pompa vakum melalui cerobong pembakaran, selanjutnya diteruskan ke tabung/tangki. Dari bagian atas tabung/tangki absorber disemprotkan, gas yang telah dikontakkan dengan absorber terus lepas ke cerobong ke udara, sedangkan absorber yang telah berkontak akan mengalir ke bagian bawah tabung untuk selanjutnya ketempat pengolahan air limbah. Pengambilan sample gas CO menggunakan alat gas sampler, gas yang keluar dari cerobong diserap oleh larutan penyerap (*absorber*) Iodium Pentoksida 0,5% dan dialirkan melalui KI 4% dalam *impinger*.



Perhitungan konsentrasi CO menggunakan Spektrofotometer dengan λ 353 nm dengan larutan standar I_2 0,025N. Sampel yang berasal dari *impinger* yang berisi larutan KI langsung dibaca absorbannya kemudian dibandingkan dengan larutan standar kalibrasi.



Gambar 1. Skema alat penyerap (absorber) CO secara sprayer

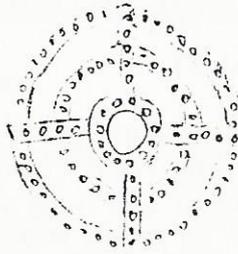
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. PERALATAN

Untuk penangkapan gas CO dan proses *spray* dengan NaOH dibuat alat dari bahan *stainless steel* (yang tahan terhadap basa). Alat ini berupa suatu tabung yang didalamnya terdapat alat yang bias menyemprotkan larutan NaOH dengan menggunakan pompa hisap (Lihat gambar 1). Larutan NaOH berasal dari tabung lain dan mengalir secara kontinyu. Alat pada Gambar 1 ini memiliki 4 lubang, lubang, lubang pertama berfungsi untuk mengalirkan larutan NaOH kemudian disemprotkan dengan *sprayer* (Gambar 2), sehingga mudah kontak dengan gas CO yang dihisap dari cerobong. Lubang ke 2 berguna untuk memasukkan gas CO yang berasal dari cerobong diambil menggunakan pompa hisap yang dipasang juga pada alat ini. Lubang ke 3 sebagai tempat keluarnya NaOH yang telah terkontak dengan gas CO yang dihisap dari cerobong. Lubang ke 4 adalah keluarnya gas CO yang telah berkurang kadar gas CO-nya.

Keterangan Gambar :

1. Tempat masuk gas cerobong
2. Tempat masuk larutan NaOH
3. Tempat keluar gas yang sudah terkontak larutan NaOH
4. Tempat keluar larutan yang sudah terkontak gas cerobong.



Lubang tempat keluar larutan NaOH

Gambar 2. Alat distribusi NaOH yang dipasang dalam tabung sprayer

B. PELAKSANAAN PERCOBAAN

Percobaan penyerapan gas CO dilakukan variable sebagai berikut :

- Tanpa absorber,
- Dengan absorber air
- Dengan absorber NaOH 250 mg/l,
- Dengan absorber NaOH 500 mg/l
- Dengan absorber NaOH 750 mg/l
- Dengan absorber NaOH 1000 mg/l

Analisa gas CO dilakukan dengan menggunakan alat *gas sampler*. Secara garis besar prinsip kerja alat ini adalah sebagai berikut : gas yang keluar dari cerobong diserap oleh larutan pentoksida 5 % dan dialirkan melalui KI 4 % dalam *impinger*. Konsentrasi gas CO ditentukan dengan spektrofotometer. Sampel yang berasal dari *impinger* yang berisi larutan KI langsung dibaca absorbennya kemudian dibandingkan dengan larutan standar kalibrasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa gas CO dari emisi yang

menggunakan bahan bakar solar (tanpa-absorber) adalah 30500 mg/l, sedangkan bila menggunakan absorber air gas CO yang keluar sudah berkurang menjadi 24071 mg/l. Dari pengamatan hasil diatas ternyata CO yang keluar dari cerobong dengan bahan bakar solar cukup tinggi. Oleh karena itu diperlukan absorber NaOH. Hasil percobaan penyerapan gas CO dengan absorber NaOH dapat dilihat pada Tabel 1. Dari hasil percobaan yang tertera pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa gas karbon monoksida dapat diserap oleh NaOH. Semakin besar konsentrasi NaOH semakin banyak gas CO yang diserap dan semakin sedikit gas CO yang keluar. Bila dibandingkan dengan hasil analisa gas CO yang keluar tanpa absorber, maka efisiensi alat untuk penangkapan gas CO dengan absorber NaOH sudah cukup baik. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 1. Kualitas gas buang setelah melalui absorber

No	Jenis Absorber	Konsentrasi	Hasil mg/m ³
1.	Natrium Hidroksida	250	18.600
2.	Natrium Hidroksida	500	14.800
3.	Natrium Hidroksida	750	9.100
4.	Natrium Hidroksida	1000	4.300

Tabel 2. Efisiensi dari alat yang digunakan untuk mengabsorpsi pada percobaan ini.

No	Konsentrasi NaOH, mg/l	Efisiensi, %
1.	250	39,04
2.	500	51,48
3.	750	70,01
4.	1000	85,87

Dari hasil percobaan yang tertera pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa alat yang telah dirancang dapat mengabsorpsi gas CO yang berasal dari cerobong dengan efisiensi mencapai 85,87% dengan absorber NaOH pada konsentrasi 1000 mg/l. Sedangkan dengan absorber air, efisiensi penangkapan gas CO hanya 21%.

V. KESIMPULAN

1. Persentase gas CO yang dapat diserap oleh larutan penyerap NaOH berbanding langsung dengan konsentrasi larutan penyerap.
2. Larutan Natrium hidroksida (NaOH) dapat mengabsorpsi gas karbon monoksida (CO) sampai 85,87% untuk konsentrasi 1000 mg/l dengan menggunakan alat penyerap yang telah *dirancang*.
3. Gas CO yang telah ditangkap oleh larutan NaOH dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut seperti untuk pembuatan asam formiat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Canter, LW. Environmental Impact Assesment, Mc Graw Hill Book Company, New York (1977).
2. Forsdyke, A.G. Meteorological Factors in Air Pollution World Meteorological Organization Technical Note No. 144, (1970).
3. Richard Grene and The Staff, Chemical Engineering, Mc Graw Hill Publisher Co, New York (1983).
4. Ultimann S. Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5ed vol A.12, 1990.

-----ooooo00000oooo-----