

GAS INDUSTRI

Oleh :
Dra. Eva Dasmita *)

Abstract

In Indonesia the Industrial Gases Have Developed very fast, They are Oxygen, nitrogen, carbon dioxide, Acetylene and so on. Generally that gases have Followed the Indonesian Standard of Industry.

According to the Directory general of chemical Basic Industry, in 1985 the Capacity of Oxygen 18,979 Million M^3 /year, Nitrogen 17,109 Million M^3 /year, Carbon Dioxide 18,166 Million M^3 /year and Acetylene 1,729 Million M^3 /year.

I. PENDAHULUAN

Pemakaian gas industri pada beberapa tahun terakhir ini menunjukkan perkembangan yang sangat pesat sekali, karena semakin banyak tumbuh dan berkembangnya industri-industri di Indonesia saat ini.

Diantara sekian banyaknya produksi gas industri di Indonesia maka gas oksigen, nitrogen, asetilen dan zat asam arang adalah merupakan produk-produk yang jumlahnya lebih besar jika dibandingkan dengan produk gas lainnya walaupun kenaikannya tidaklah begitu besar. Hal ini sangat erat sekali hubungannya dengan anjuran pemerintah yaitu adanya saling keterkaitan antar industri-industri sehingga program-program pemerintah dalam rangka persiapan untuk lepas landas bagi Bangsa Indonesia pada Pelita VI yang akan datang dapat terlaksana dengan baik.

Dalam memproduksi berbagai jenis gas industri, mutu merupakan faktor yang memegang peranan yang sangat penting sekali karena dengan teknologi yang ada saat ini setiap produsen dapat memproduksi berbagai jenis gas dengan mutu yang tidak begitu berbeda.

II. KEADAAN INDUSTRI GAS

Dari data yang dapat dikumpulkan bahwa sampai tahun 1985 di Indonesia terdapat \pm 60 unit pabrik penghasil oksigen dimana 38 buah diantaranya dibina oleh Industri Kimia Dasar dengan kapasitas terpasang 47.585 juta m^3 /tahun dimana produksinya mengikuti kebutuhan yaitu sebesar 18.979 juta m^3 /tahun.

Sedangkan pabrik penghasil nitrogen hampir sama dengan oksigen karena nitrogen ini merupakan produk sampingan dari pabrik oksigen yang mana

*) Staf Balai Pengembangan Pupuk dan Petrokimia, Balai Besar Industri Kimia.

produksinya disesuaikan dengan kebutuhan dan diperkirakan sekitar 17.109 juta m³/tahun.

Untuk gas asam arang (CO₂) dan dry ice dari 9 buah pabrik yang dibina Industri Kimia Dasar diketahui bahwa kapasitas terpasangnya adalah 47.724 juta m³/tahun dengan kapasitas produksinya 18.166 juta m³/tahun dan untuk gas asetilen kapasitas terpasangnya 4.646 juta m³/tahun dengan kapasitas produksinya 1.729 juta m³/tahun.

Dari data diatas dapat kita lihat bahwa kapasitas produksi hanya ± 35 % dari kapasitas terpasangnya, sedangkan untuk jenis gas yang lain pada umumnya masih diproduksi dalam jumlah yang kecil sedangkan untuk pengembangan industri diutamakan untuk peningkatan pemanfaatan kapasitas terpasang dari masing-masing jenis gas.

Dampak positif dari anjuran pemerintah yang sering kita dengar yaitu adanya saling keterkaitan antar industri-industri terlihat sangat menyolok, ini terbukti dengan semakin banyaknya bermunculan industri-industri di Indonesia baik yang berskala besar, menengah maupun yang kecil yang satu sama lainnya saling menunjang.

Hal yang sama juga terlihat pada industri gas dimana terlihat banyaknya bermunculan industri-industri gas ini maka yang paling banyak diproduksi adalah gas oksigen, nitrogen, asetilen dan gas asam arang sedangkan untuk jenis gas yang lainnya diproduksi dalam jumlah yang kecil seperti elpiji, udara tekan, hidrogen, argon dan lain-lainnya. Dalam kesempatan kali ini yang akan dibahas adalah yang diproduksi dalam jumlah yang besar.

1. OKSIGEN

Menurut SII 0046-85, oksigen (zat asam) dengan rumus kimia O₂ menurut sifat fisisnya berbentuk gas atau cair. Dalam keadaan suhu dan tekanan normal akan berwujud gas yang tidak berwarna dan tidak berbau.

Zat asam ini adalah elemen yang sangat penting sekali dalam kehidupan, ini dapat dibuktikan bahwa di udara bebas 21% volume udara mengandung oksigen yang kesemuanya ini dipergunakan seperti dalam proses pembakaran fotosintesa dan dalam industri-industri.

Dengan bertambah majunya tehnologi maka pemakaian oksigenpun meningkat terutama sekali dalam industri-industri baja dan rumah sakit dan dalam hal ini dibutuhkan oksigen dengan kemurnian yang tinggi (sesuai SII yaitu 99,5%) karena dengan kemurnian yang tinggi ini didapatkan keuntungan-keuntungan yang besar baik dalam segi ekonomi maupun efisiensi waktu dan tenaga serta produk yang dihasilkan.

Adapun keuntungan dan penggunaan oksigen dengan kemurnian yang tinggi adalah :

- Mempercepat reaksi sehingga produksi menjadi tinggi.
- Mempertinggi suhu reaksi
- Mengurangi polusi lingkungan

- Mengurangi biaya
- dan lain-lain.

Dalam pembuatannya oksigen ini dapat berupa cairan dan dapat berbentuk gas sedangkan sifat-sifatnya tidaklah berbeda.

Sifat-sifat oksigen adalah sebagai berikut :

- Tidak berwarna
- Tidak berbau
- Tidak berasa
- Mudah terbakar
- Larut dalam air dan alkohol
- specific gravity (gas) 1,10535, larutan 1,14 pada -183°C
- dan lain-lain.

Dalam kehidupan sehari-hari oksigen ini banyak dipakai dalam industri-industri, rumah sakit dan penerbangan seperti :

- untuk pengecoran pada industri baja
- untuk pemotongan pada industri pembuatan kapal dan dok bersama-sama dengan asetilen.
- pengelasan pada pembuatan alat-alat rumah tangga
- dan lain-lain.

Pembuatan.

Untuk mendapatkan oksigen dapat dilakukan dengan berbagai macam metode baik secara konvensional di laboratorium ataupun dengan cara destilasi fraksi dari udara.

Pada umumnya untuk produksi yang berskala tinggi biasanya oksigen dibuat dengan cara destilasi fraksi dari udara karena biayanya sangat murah jika dibandingkan dengan cara lainnya.

Adapun untuk mendapatkan gas oksigen dengan cara destilasi fraksi ini ada beberapa cara yaitu dengan proses :

- a. tekanan rendah : 6 – 15 atm
- b. tekanan menengah : sampai \pm 60 atm
- c. tekanan tinggi : \pm 180 – 200 atm

Standarisasi dan Pengujian.

Untuk pengujian produk gas oksigen ini dilakukan sesuai dengan petunjuk yang terdapat dalam SII 0046–85.

2. NITROGEN.

Nitrogen atau lebih dikenal dengan zat lemas pertama kali didapatkan oleh DANIEL RUTHERFORD pada tahun 1772. Di udara nitrogen didapatkan dalam jumlah yang sangat besar yaitu tiga perempat bahagiannya, merupakan elemen bukan logam yang sangat dibutuhkan oleh tumbuh-tumbuhan, disamping itu nitrogen juga didapatkan terikat dalam protein sebagai senyawa

amina dan dalam senyawa organik lainnya. Sedangkan dalam kehidupan sehari-hari juga sering digunakan seperti dalam industri-industri.

Dalam pembuatannya nitrogen didapatkan dalam 2 bentuk yaitu dalam bentuk cair dan dalam bentuk padat, sedangkan sifatnya tidaklah berbeda. Adapun sifat dari nitrogen adalah sebagai berikut :

- gas inert
- tidak berwarna
- tidak berbau
- tidak beracun
- tidak mudah terbakar
- density 1,251 gr/l pada 0°C, 1 atm
- sedikit larut dalam air dan dalam alkohol
- spesific gravity : gas 0,96737 & larutan 0,804
- titik nyala - 210°C
- titik didih - 195°C

Sedangkan pemakaiannya dalam kedua bentuk ini sedikit berbeda yaitu :
Dalam bentuk gas.

- industri elektronik
- pengeringan pada pabrik plywood
- pembersih sisa gas pada tangki bahan bakar

Dalam bentuk cair.

- pengawetan makanan dan obat-obatan
- inseminasi buatan
- pengeboran minyak
- pabrik tekstil dan cat
- dan lain-lain

Pembuatan.

Pada prinsipnya nitrogen ini dibuat dalam industri-industri dengan pencairan dan pemurnian dari udara. Dalam industri dengan skala kecil dapat dilakukan secara komersil dengan pemisahan udara. Akan tetapi untuk industri dengan skala besar metoda yang digunakan sangat tergantung pada dua faktor yaitu skala permintaan serta tingkat kemurniannya.

Secara proses kimia nitrogen juga dapat dihasilkan dengan tingkat kemurnian yang tinggi seperti :

- mengalirkan khlorin kedalam amonia berlebihan



Sedangkan untuk skala besar untuk memproduksi nitrogen dengan kemurnian yang tinggi biasanya dilakukan dengan metode destilasi fraksi dan dalam kebanyakan industri-industri nitrogen biasanya diproduksi sebagai produk sampingan dari oksigen. Jadi prinsip dan peralatan dalam pembuatannya sama dengan pembuatan oksigen yaitu dengan mengatur kran aliran gas yang

terbentuk.

Standarisasi dan Pengujian.

Untuk pengujian produk gas nitrogen ini dilakukan sesuai dengan petunjuk pelaksanaan yang terdapat didalam SII 0183 - 78, tentang mutu dan cara uji zat lemas.

3. ASETILEN.

Asetilen atau lebih dikenal dengan nama gas karbid pertama kali didapatkan oleh BERTHELOD pada tahun 1860 yang dibuat dengan mencampurkan alkohol, eter dan aldehyd dalam suatu tabung dengan suatu pemanasan. Sedangkan pembuatan dengan menggunakan bahan baku karbid pertama kali dilakukan oleh WOHLER (1862).

Adapun sifat-sifat asetilen adalah :

- tidak berwarna
- mudah terbakar
- spesifik gravity 0,91
- titik leleh - 81,8°C
- titik didih - 84°C
- larut dalam alkohol, acetone dan sedikit larut dalam air
- titik nyala - 17,7°C (cangkir tertutup).

Karena gas asetilen ini mudah meledak maka dalam pengemasannya asetilen dilarutkan dalam aseton karena asetilen ini larut baik dalam aseton dan asetilen terlarut ini kemungkinan peledakannya lebih kecil jika dibandingkan dengan cairannya.

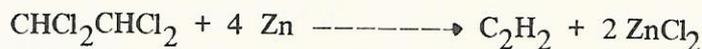
Dalam kehidupan sehari-hari gas karbid ini digunakan dalam industri-industri seperti :

- industri kapal untuk pengelasan
- untuk pemotongan
- industri kimia
- dan lain-lain.

Pembuatan.

Asetilen atau yang lebih dikenal dengan gas karbid ini dapat dibuat dengan berbagai macam cara seperti :

- Dari tetraklor etana dan logam Zn



Sedangkan cara pembuatan dengan bahan baku kalsium karbida yang didapatkan oleh WHOLER sering digunakan karena disamping proses pembuatannya sangat mudah juga dalam segi produksinya sedikit lebih menguntungkan karena kemurniannya lebih tinggi jika dibandingkan dengan cara lain. Walaupun demikian dalam pembuatannya banyak faktor-faktor yang harus diperhatikan seperti bahan baku, biaya, transportasi, produk sampingan, lo-

kasi dari pemakai dan lain-lain sehingga kita tidak dapat membandingkannya dari satu segi saja.

Di Indonesia pada umumnya gas asetilen ini dibuat dengan memakai bahan baku kalsium karbida ini.

Standarisasi dan Pengujian.

Untuk pengujian produk gas asetilen ini dilakukan sesuai dengan petunjuk pelaksanaan yang terdapat dalam SII 0185 - 78, tentang mutu dan cara uji acethylene.

4. ZAT ASAM ARANG.

Pertama kali ditemukan oleh VAN HELMONT (1577-1644) dari pembakaran arang kayu sehingga terbentuk gas karbon dioksida. Diatmosfir zat asam arang ini didapatkan dalam jumlah yang sangat kecil sekitar 0,03% volume, zat ini sangat dibutuhkan oleh binatang dan tumbuh-tumbuhan sedangkan dalam kehidupan sehari-hari juga dibutuhkan dalam industri-industri.

Dalam pembuatannya, zat asam arang ini dikenal dalam tiga bentuk yaitu gas, cair dan padat sedang sifat dari ketiga bentuk ini agak sedikit berbeda.

Sifat-sifatnya adalah sebagai berikut :

Gas/Cair

- inert
- tidak berwarna
- tidak berbau
- tidak beracun
- berat jenis 1,97 gr/l (0°C , 1 atm)
- specific gravity 1,53.

Padatan (dry ice)

- tidak berbau
- tidak beracun
- mudah terbakar
- berwarna putih
- berbentuk balok atau nugget
- specific gravity 1,56 pada -79°C
- tidak leleh $-78,5^{\circ}\text{C}$ (sublimat)

Penggunaannya :

Gas/Cair.

- industri minuman ringan
- industri soda
- pemadam kebakaran
- pengawetan bahan makanan
- dan lain-lain

Padatan.

- pembekuan bahan makanan
- industri ice cream
- pengawetan mayat
- dan lain-lain

Pembuatan

Zat asam arang ini dapat dibuat dengan berbagai cara seperti :

- hasil rekoveri gas yang dihasilkan pada pembakaran carbonat fiels
- produk sampingan dan industri-industri amoniak sintetis.
- dan lain-lain.

Akan tetapi pada umumnya di Indonesia zat asam arang ini dibuat dari minyak industri. Ditinjau dari segi ekonomi pembuatan dengan bahan baku udara tidak dilakukan karena prosentasenya sangat kecil sekali.

STANDARISASI dan PENGUJIAN.

Untuk pengujian produk asam arang yang berbentuk cairan dilakukan sesuai dengan petunjuk pelaksanaan yang terdapat dalam SII 0033-78 sedangkan untuk padatannya dilakukan sesuai SII 0857-83.

III. KESIMPULAN DAN SARAN

1. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang kami lakukan tentang gas industri didapatkan kesimpulan bahwa :

- Pada umumnya industri gas oksigen, nitrogen, asetilen dan karbon dioksida yang terdapat di Indonesia telah berproduksi sesuai dengan persyaratan SII.
- Industri gas yang berproduksi dalam jumlah yang besar baru memenuhi 35% dari kapasitas terpasangnya, hal ini disebabkan oleh beberapa hal seperti menurunnya pemakaian oksigen dan asetilen karena adanya sistim pemilikan unit produksi gas yang mereka butuhkan sendiri atau adanya bahan pengganti lain yang lebih murah dan menguntungkan.

2. SARAN

- Perlu penanganan yang lebih serius oleh pemerintah dalam rangka pencegahan persaingan antar industri gas itu sendiri sehingga para produsen dapat berproduksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku untuk masing-masingnya seperti daerah pemasaran dan ketentuan lainnya yang dapat menunjang industri gas itu sendiri.
- Perlunya penanganan yang lebih serius pada industri-industri gas yang ada di Indonesia sehingga manfaat dan keuntungannya tidak saja dirasakan

oleh produsen saja tetapi juga dapat dirasakan oleh konsumennya.

- Perlu kiranya penyusunan konsep standar industri untuk jenis gas yang baru di produksi terutama sekali untuk gas ELPIJI yang pemakaiannya cukup banyak terutama di rumah-rumah sebagai bahan bakar.
- Perlu kiranya di galakkan industri hilirnya agar permasalahan yang timbul pada industri gas ini dapat di tanggulangi sedini mungkin.
- Adanya industri yang memproduksi tabung gas di Indonesia sehingga salah satu kesulitan yang di alami oleh produsen dalam pemasaran gas industri dapat diatasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. HOTCHKLI S. AG and WEBBER, HM, "Protective Atmos phere s", John Wiley & Sons, Inc New York London, pp 9 - 41.
2. KIRK RE & OTHMER, OF, Encyclopedia of Chemical Technology, Second Completely revised edition, Vol 1, pp 171 - 186
3. MILLER S.A, Acetylene its properties Manufacture and Uses, Ernest Benn Limited, LONDON 1965, Vol 1, p p 1 - 27
4. ————— "TNORPEŠ'S Directionary of Applied Chemistry, Longmans, fourth edition, Vol IX, p p 1 - 27
5. ————— "Pengembangan Kapasitas Nasional Sektor Industri", Departemen Perindustrian, Edisi 1984, Hal 24, 25, 38.