
BAB I

PENDAHULUAN

Hexamethylene Tetra Amine atau Hexamine merupakan produk dari reaksi 6 molekul formaldehyde dan 4 molekul ammonia. Hexamine larut dalam air, alkohol dan kloroform, namun tidak larut dalam eter. Pada suhu 200°C, senyawa ini dapat men-yublim, serta sebagian dapat terurai. Senyawa yang memiliki rumus molekul $(CH_2)_6N_4$ ini berupa padatan tidak berwarna dan mempunyai struktur bangun tiga dimensi dengan atom karbon berada pada ujung sebuah oktahedron serta atom nitrogen pada ujung tetra hedron yang membatasi oktahedron. Didalam dunia perdagangan senyawa ini lebih dikenal sebagai hexamine, aminoform atau formin.

Hexamine adalah bahan kimia yang merupakan bahan baku utama disektor industri pengembang atau blowing agent jenis Dinitroso Pentamethylene Tetramine (DPT). Senyawa DPT merupakan senyawa kimia yang digunakan sebagai blowing agent pada industri karet dan plastik. Hexamine juga berperan dalam industri formaldehyde resin (adhesive plywood), yaitu sebagai perekat kimiawi yang memberikan efek mengeraskan (hardener). Hexamine juga digunakan sebagai pemacu reaksi (accelerator) pada industri karet, penghambat karat dan sejumlah kegunaan lainnya

I.1 Perkembangan Industri Hexamine

Hexamine pertama kali dibuat pada tahun 1859 oleh seorang ilmuwan Rusia yang bernama Butlerov. Reaksi dilakukan pada fase liquid dan dikontrol pada pH antara 7 sampai 8 karena asam formiat dan karbondioksida terbentuk dalam suasana asam. Mekanisme reaksi dipelajari oleh Baur dan Ruetschi yang menghasilkan suatu langkah reaksi trimerisasi orde pertama untuk ammonia dan orde kedua untuk formaldehyde. Winkler dan Boyd selanjutnya menggunakan mekanisme yang lebih kompleks yang sangat tergantung pada reaksi dengan ammonia eksese atau formaldehyde berlebih.

Produksi pertama Hexamine secara komersial menggunakan reaksi batch dengan konsentrasi formaldehyde dan ammonia masing-masing adalah 30% dan 20%. Tahap selanjutnya pada sekitar tahun 1940 dan 1950 diperkenalkan proses yang lebih cepat dengan proses kontinue yang bertujuan untuk mempercepat kecepatan sintesa dan mampu mengkonversi steam melalui penambahan konsentrasi hexamine. Pada awal tahun 1950 diperkenalkan proses Meissner dari Jerman yang menggunakan panas reaksi dan pembangkit panas dari campuran ammonia dan formaldehyde dalam reaktor untuk menguapkan hasil reaksi samping yang berupa air.

Produksi Hexamine diperkirakan akan mengalami penambahan sebesar 10% - 15% per tahun yang menandakan semakin banyaknya kebutuhan akan Hexamine.

1.2. SIFAT-SIFAT BAHAN BAKU DAN PRODUK

1.2.1. Sifat-sifat Amonia

- a. Berat molekul : 17,03
- b. Titik didih : $-33,35^{\circ}\text{C}$
- c. Titik beku : $-77,70^{\circ}\text{C}$
- d. Specific gravity : 0,5870
- e. Densitas gas (pada t.d.) : 0,0089 gr/ml
- f. Densitas liquid (pada t.d.) : 0,67400 gr/ml
- g. Viscositas gas (0°C) : 0,0092 cp
- h. Viskositas liquid ($33,5^{\circ}\text{C}$) : 0,2660 cp

1.2.2. Sifat-sifat Formaldehyde

- a. Berat molekul : 30
- b. Titik didih : 96°C
- c. Komposisi
 - Formaldehyde : 37 %
 - Metanol : 7 %
 - Air : 56 %
- d. Densitas liquid (pada 30°C) : 56,384 lb/ft³
- e. Viscositas liquid (pada 30°C) : 2,5 cp

1.2.3. Sifat-sifat Hexamine

- a. Berat molekul : 140,9
- b. Titik didih : -

- e. Titik sublimasi : 200°C
- d. Specific gravity : 1,27
- e. Densitas padat (pada -5°C) : 1,331 gr/ml
- f. Densitas liquid : -
- g. Viskositas liquid : -

1.3. PENGGUNAAN HEXAMINE

Fungsi hexamine pada sektor – sektor industri pemakainya antara lain sebagai haracter (pengeras) dan juga katalis pada industri adhesive plywood, dan merupakan bahan baku utama dalam pembuatan salah satu jenis blowing agent yaitu Dinitroso Penamethylene Tetramine (DPT). Hexamine juga berperan sebagai urotropin pada industri farmasi, serta accelerator pada industri barang – barang karet selain itu hexamine dapat berfungsi untuk keperluan militer, pada umumnya digunakan untuk menghasilkan bahan peledak. Dengan proses nitrasi Hexamine akan membentuk bahan peledak cyclonit yang juga dikenal sebagai hexogen. Untuk lebih jelas mengenai fungsi – fungsi hexamine dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Fungsi Hexamine Pada Beberapa Sektor Industri

Sektor Industri	Fungsi Hexamine
Formaldehyde Resin (adhesive plywood)	Hardener; katalis
Blowing Agent	Bahan baku utama
Farmasi	Antiseptik uriner (Urotropine)

Barang-barang Karet	Pemacu reaksi (Accelerator)
Textil	Bahan anti kusut
Industri Logam	Zat Penghambat Karat

Sumber: INDOCHEMICAL.

1.4 PERKIRAAN KAPASITAS PRODUKSI

Berdasarkan data yang diperoleh dari Indochemical, No 321-1 Juli 2001, kapasitas produksi hexamine pada tahun 2000 untuk dua produsen di Indonesia yaitu PT Kaltim Hexamine sebesar 692,5 ton/tahun dan PT Kaltim Hexamine sebesar 92,5 ton/tahun. Jadi kapasitas total produksi hexamine pada tahun 2000 adalah 787,5 ton/tahun.

Lebih lanjut, direproyeksi konsumsi hexamine di Indonesia pada tahun 2005 sebesar 1.438 ton/tahun. Dengan mengasumsi kapasitas total produksi hexamine di Indonesia pada tahun 2005 sama dengan pada 2000 yaitu sebesar 787,5 ton/tahun, maka pada tahun 2005 di Indonesia terjadi kekurangan produk hexamine sebesar 1.150,5 ton/tahun. Untuk menutupi kekurangan produk hexamine tersebut maka direncanakan dibangun pabrik dengan kapasitas 6600 ton/tahun.