



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pembangunan industri merupakan bagian dari usaha untuk membangun perekonomian dan menciptakan struktur ekonomi yang lebih kokoh dan seimbang, yaitu struktur ekonomi yang menitikberatkan pada industri maju yang didukung oleh pertanian yang tangguh. Hal ini tentunya memacu kita untuk lebih kreatif dalam melakukan inovasi-inovasi baru sehingga produk yang dihasilkan mempunyai pasar yang tinggi, berdaya saing, efektif dan ramah lingkungan.

Pertumbuhan industri petrokimia di Indonesia semakin berkembang. Pemerintah Indonesia memiliki banyak pertimbangan untuk mengembangkan industri-industri tersebut. Perkembangan yang tinggi pada industri petrokimia selain akan memberi nilai tambah pada migas sebagai bahan bakunya juga akan mendorong beragamnya produk turunan industri petrokimia. Salah satu industri yang mempunyai kegunaan penting dan memiliki prospek yang cerah adalah aromatic compound seperti nitrobenzen.

Nitrobenzen ($C_6H_5NO_2$) dengan nama lain nitrobenzide, nitrobenzol, mononitrobenzol (MNB), essence of mirbane, oil of mirbane, atau yang sering dikenal dengan minyak nitrobenzol mirban ialah senyawa hasil nitrasi senyawa aromatik yaitu benzene dengan asam penitrasi baik asam campuran (asam nitrat dan asam sulfat) maupun asam nitrat saja. Senyawa ini mempunyai bentuk fisik berupa cairan berwarna kuning muda (kuning pucat) dan mempunyai aroma seperti buah almond, serta mempunyai sifat sangat beracun bila terhisap dan terkena kulit. Sebagian besar nitrobenzen ($\pm 97\%$) merupakan bahan baku dalam pembuatan anilin dan bahan baku dalam industri farmasi, bahan peledak, pestisida, obat dan sebagai pelarut dalam industri cat, sepatu dan lantai, dan sebagainya.

Kebutuhan nitrobenzen di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat dengan berkembangnya industri-industri yang berbahan baku nitrobenzen di Indonesia. Selain itu nitrobenzen belum diproduksi di dalam negeri sehingga untuk mencukupi kebutuhan di dalam negeri masih didatangkan dari luar negeri yaitu Taiwan, Cina, Jerman, Amerika Serikat, Jepang, Inggris, Malaysia dan Rusia.



Keuntungan pendirian pabrik nitrobenzen antara lain dapat memenuhi kebutuhan nitrobenzen dalam negeri sehingga mengurangi impor dalam negeri yang diharapkan dapat memberi keuntungan finansial dan menambah devisa negara, dapat membantu pemerintah dalam mengatasi masalah tenaga kerja dan sekaligus dapat mendukung berkembangnya industri-industri di Indonesia dan memacu tumbuhnya industri baru terutama diversifikasi industri hilir.

I.2 Manfaat

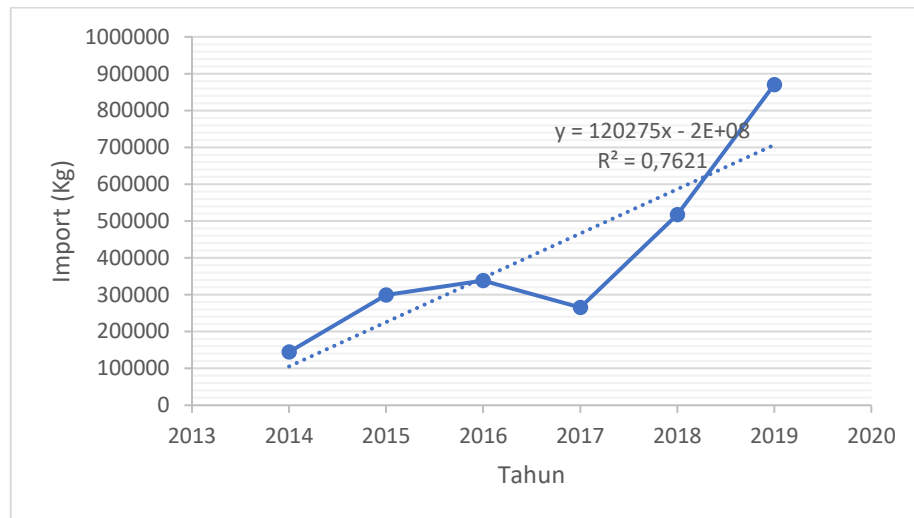
Nitrobenzena digunakan untuk memproduksi anilin dan juga sebagai solvent dalam pengolahan minyak, sebagai solvent dalam pembuatan eter selulosa dan asetat selulosa (sekitar 1.5%), dalam reaksi Friedel-Crafts untuk mempertahankan katalis dalam larutan (melarutkan aluminium klorida anhidrat sebagai hasil pada pembentukan kompleks) dan dalam pembuatan dinitrobenzena dan dinitroanilin (sekitar 0.5%). Nitrobenzena juga digunakan untuk memproduksi berbagai produk lainnya, seperti para-aminofenol (PAP) dan bahan celup nigrosin. PAP terutama digunakan sebagai bahan pendukung untuk asetaminofen (parasetamol), sedangkan bahan celup nigrosin digunakan secara besar-besaran untuk pewarnaan hitam pada plastik, tinta, tekstil, dan semir sepatu (Othmer, 1991).

I.3 Aspek Ekonomi

Kebutuhan Nitrobenzene di Indonesia mengalami peningkatan. Hal ini bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel I.1 Perkembangan Impor Nitrobenzene di Indonesia

Tahun	Import (Kg)
2014	144654
2015	299689
2016	338456
2017	265322
2018	517447
2019	870550



Gambar I.1 Grafik Kebutuhan Nitrobenzene

Pabrik Nitrobenzene ini direncanakan beroperasi pada tahun 2023. Perkiraan kebutuhan Nitrobenzene pada tahun tersebut dapat dilihat dari persamaan yang ada pada Gambar 1 ($Y = 120275x - 2 \times 10^8$).

Kebutuhan Nitrobenzene di Indonesia pada tahun 2023 :

$$\begin{aligned} y &= 120275x - 2 \times 10^8 \\ &= 43316325 \text{ kg/tahun} \\ &= 43316,325 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Perancangan pabrik Nitrobenzene yang didirikan tahun 2023, direncanakan kapasitas pabrik ini sebesar 60.000 ton/tahun. Kapasitas yang direncanakan ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri dan meninjau kebutuhan dunia yang cukup besar, maka selebihnya produk akan diekspor ke luar negeri.

I.4 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Bahan Baku

1. Benzene (C₆H₆)

A. Sifat fisika

Fase	: Cair
Bobot molekul	: 78,1134
Kemurnian, min %berat	: 99,9
Impuritis	: C ₇ H ₈ (0,1 %berat)



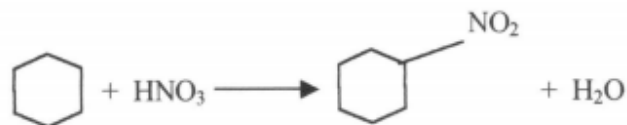
Specific Gravity	: 0,879
Titik didih 1 °C	: 80,1
Titik beku 1 °C	: 5,5
Suhu kritis (Tc) °C	: 288,9
Tekanan kritis (Pc) 1 atm	: 0,879
Tegangan permukaan cairan, N/m (20 °C)	: 0,0289
Panas pembentukan (Hf), kcal/gmol	: 11,725
Panas pencampuran (Hfus), kg/kmol	: 33,900
Molar heat capacity (cair), kj/mol K	: 110,9
Energi bebas pembentukan 1 kcal/mol	: 29,72
Kelarutan (dalam 100 bagian)	
• Air	: 0,07
• Alcohol	: solute

B. Sifat Kimia

Nitrasi

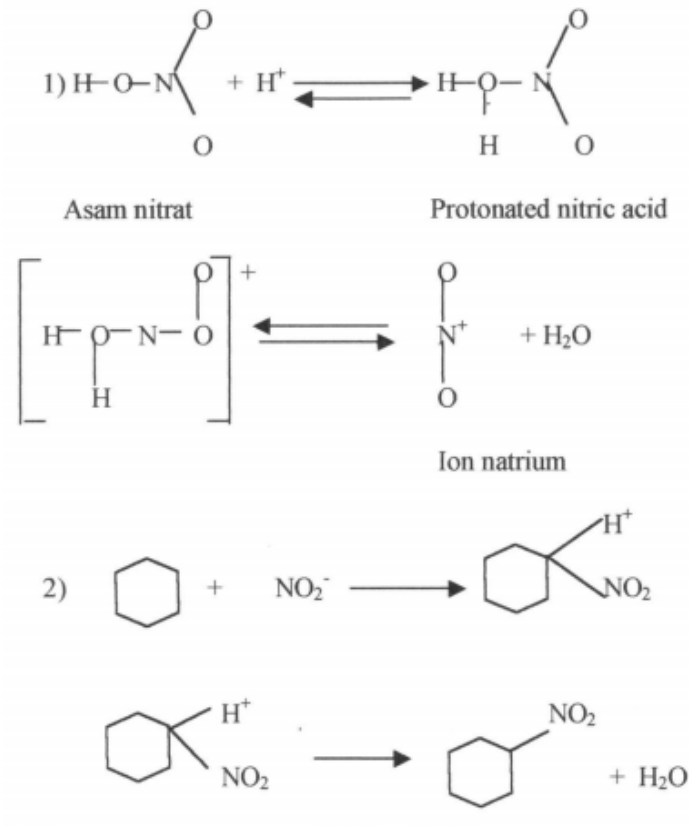
Benzene bereaksi dengan asam nitrat dengan atau tanpa adanya asam sulfat.

- Dengan asam nitrat

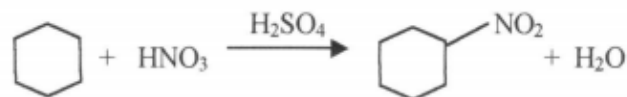




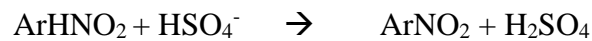
Mekanisme reaksi:



- Dengan asam campuran : $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$



Mekanisme reaksi:



2. Asam Nitrat (HNO_3)

A. Sifat fisika

Berat molekul : 63,0138

Fasa : Cair

Titik leleh $^{\circ}\text{C}$: -42

Titik didih $^{\circ}\text{C}$: 340

Specific gravity : 1,502



Heat of fusion, kcal/gmol	: 0,6
Kemurnian, min % berat	: 60
Kadar air, max % berat	: 40

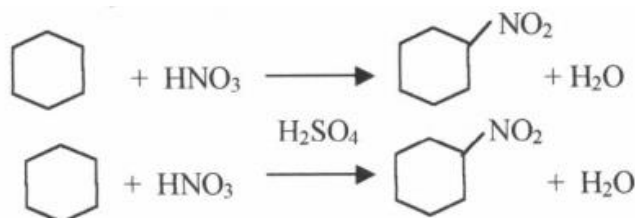
B. Sifat Kimia

Asam nitrat merupakan senyawa yang sangat berperan dalam proses nitrasi, yaitu sebagai nitrating agent. Komponen-komponen yang dinitrasi adalah:

Benzene

Baik dengan adanya asam sulfat atau tidak.

Reaksi:

**3. Asam sulfat (H₂SO₄)****A. Sifat fisika**

Berat molekul	: 98,0734
Fase	: Cair
Titik didih (1 atm, °C)	: 260
Titik leleh, °C	: 10,5
Berat jenis (20 °C)	: 1,84
Panas pelarutan, kcal/gmol	: -232,12
Panas pembentukan, kcal/gmol	: -193,69
Panas fusion, kcal/gmol	: 2,36

B. Sifat Kimia

- H₂SO₄ bereaksi dengan HNO₃ membentuk ion nitrit/nitronium (NO₂) yang sangat penting dalam suatu reaksi nitrasi.



- H₂SO₄ mempunyai gaya tarik yang besar terhadap air dan membentuk senyawa-senyawa hidrat seperti H₂SO₄.H₂O dan H₂SO₄.2H₂O



- Dalam reaksi nitrasi, sifat H_2SO_4 ini mencegah HNO_3 membentuk ion hydrogen (H) dan ion nitrat (NO_3) dan hanya membentuk ion nitronium

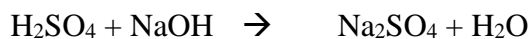
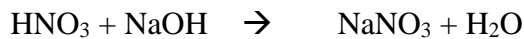
4. Natrium Hidroksida (NaOH)

A. Sifat fisika

Berat molekul	: 39,9971
Bentuk	: Kristal
Titik leleh, $^{\circ}\text{C}$: 318,4
Titik didih (1 atm, $^{\circ}\text{C}$)	: 139
Specific gravity	: 2,13
Kemurnian, % berat	: 100 %
Kelarutan	: Larut terbatas dalam air
• Pada 0°C	: 42 g/100 g air
• Pada 100°C	: 347 g/100 g air

B. Sifat Kimia

Dalam proses ini fungsi NaOH adalah sebagai penetral asam nitrat dan asam sulfat



I.4.2 Produk

1. Nitrobenzene

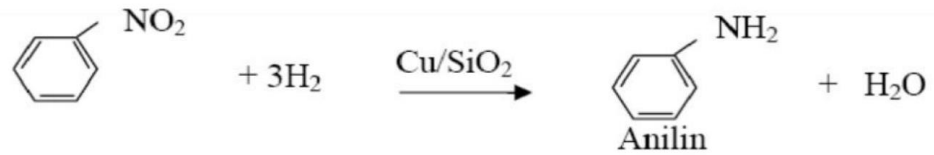
A. Sifat Fisika

Berat molekul	: 123,111
Fase	: Cair
Titik didih, $^{\circ}\text{C}$: 210,8
Titik leleh, $^{\circ}\text{C}$: 5,85
Heat of combustion, kkal/gmol	: 739
Heat of fusion, j/g	: 94,1
Heat of vaporation, j/g	: 3,31
Specific heat (30°C), j/g	: 1,418
Specific gravity	: 1,250



B. Sifat Kimia

1. Reduksi nitrobenzene dengan pereduksi Cu dan SiO₂



2. Reduksi nitrobenzene dengan Zn dan Katalis NH₄Cl

