

## Analysis Hydrogen Sulfide (H<sub>2</sub>S) and Hydrocarbon Composition of Natural Gas from GMS (*Gas Metering Station*) in PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang

Rostyanesia<sup>a\*</sup>, Salmahaminati<sup>a</sup>, Putri Dwinanda Vidya<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Department of Chemistry, Universitas Islam Indonesia, Jalan Kaliurang KM 14,5 Sleman Yogyakarta Indonesia 55584

<sup>b</sup>PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang, Jl. Mayor Zen, Palembang 62-(711)-712222, 712111  
\*e-mail: rostyanesia@gmail.com

### ABSTRACT

Natural gas of GMS (*Gas Metering Station*) is an important component that must be analyzed routinely in PT. Fertilizer Sriwidjaja because it is the main material used in addition to Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and water vapor in the manufacture of ammonia. The quality of natural gas will affect the ammonia and urea fertilizer product. The purpose of this research is to know the composition of hydrocarbons and to know the level of H<sub>2</sub>S gas in natural gas which is contained in GMS pipes. Determination of H<sub>2</sub>S levels was performed to find out the many catalysts used in the manufacture of ammonia gas.

In determining the hydrocarbon composition, the first gas sample is taken using Stainless Steel Cylinder Tube. After the gas filled tube it was analyzed using GC (*Gas Chromatography*) and it will know the hydrocarbon composition of GMS. As for the determination of H<sub>2</sub>S level, the gas sample taken as much as 30 L through gas spreader and inserted into erlenmeyer with 10% Cd Acetate and NaOH. Subsequently, 1% PADAS (N, N-Dimethyl-p-phenylendiamine sulphate) and FeCl<sub>3</sub> were added. After the solution changed to blue color then analyzed using UV-Vis Spectrophotometer in 660 nm wavelength.

The results obtained are nitrogen-containing natural gas and various hydrocarbon components: methane, hexane, carbon dioxide, ethane, propane, i-butane, n-butane, i-pentane, and n-pentane with H<sub>2</sub>S 2,954 ppm with the largest composition of methane 85.89%. The results have been in accordance with the standards used in the Pusri Industry which apply the provision that the natural gas used should contain methane with concentrations greater than 70%

**Keywords:** *Ammonia, Urea Fertilizer, GMS (Gas Metering Station), H<sub>2</sub>S, Natural Gas*

### ABSTRAK

Gas alam pada GMS (*Gas Metering Station*) merupakan komponen penting yang harus dianalisis rutin dalam industri PT. Pupuk Sriwidjaja karena merupakan bahan utama yang digunakan selain Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan uap air pada pembuatan amonia. Kualitas gas alam akan berpengaruh pada produk amonia serta produk pupuk urea yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi hidrokarbon serta mengetahui kadar Gas H<sub>2</sub>S pada gas alam yang terdapat di dalam pipa GMS . Penentuan kadar H<sub>2</sub>S dilakukan untuk mengetahui banyak katalis yang digunakan pada pembuatan gas amonia.

Pada penentuan komposisi hidrokarbon, terlebih dahulu sampel gas diambil menggunakan Tabung *Cylinder Stainless Steel*. Setelah tabung terisi gas kemudian dianalisis menggunakan GC (*Gas Chromatography*) sehingga akan diketahui komposisi hidrokarbon dari GMS. Sedangkan untuk penentuan kadar H<sub>2</sub>S, Sampel gas diambil sebanyak 30 Liter melalui penyebar gas dan dimasukkan kedalam erlenmeyer yang bersi Cd Asetat dan NaOH 10%. Setelah itu ditambahkan PADAS (N,N-

Dimetil-p-fenilendiamina sulfat) 1% dan  $\text{FeCl}_3$ . Setelah larutan berubah menjadi warna biru kemudian dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 660 nm.

Hasil yang didapatkan adalah gas alam mengandung nitrogen dan berbagai macam komponen hidrokarbon: metana, heksana, karbon dioksida, etana, propana, i-butana, n-butana, i-pentana, dan n-pentana dengan kadar  $\text{H}_2\text{S}$  2,954 ppm dan komposisi terbesar metana 85,89%. Hasil tersebut telah sesuai dengan standar yang digunakan di Pabrik Pusri yang menerapkan ketentuan bahwa gas alam yang digunakan harus mengandung metana dengan konsentrasi lebih dari 70%

**Kata Kunci** : Amonia, Pupuk Urea, GMS (*Gas Metering Station*),  $\text{H}_2\text{S}$ , Gas alam

## Pendahuluan

Pupuk Urea merupakan zat tambahan yang dapat membantu pertumbuhan tanaman. Pupuk ini dibuat secara kimiawi dengan kandungan kadar nitrogen yang cukup tinggi sehingga dapat memenuhi unsur Nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman. Kandungan Nitrogen yang sedikit pada tanaman akan menghambat pertumbuhannya karena unsur ini merupakan unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman terutama pada masa vegetatif (Sarief, 1986). Mayoritas pupuk urea yang beredar di pasaran mengandung Nitrogen dengan kadar 46%. Artinya, setiap 100 kilogram Pupuk Urea mengandung 46 kilogram Nitrogen di dalamnya (Pusri, 2017). Dalam pembuatan Pupuk Urea terdapat dua bahan utama yang digunakan yaitu gas  $\text{CO}_2$  dan  $\text{NH}_3$  yang disuplai langsung dari Pabrik Pusri.

Gas alam merupakan gas yang dianalisis secara rutin di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. Pabrik Pupuk Sriwidjaja menggunakan gas alam yang

disuplai langsung oleh PT Pertamina. Pada umumnya, gas alam mengandung Nitrogen dan berbagai macam hidrokarbon yaitu: Heksana, Karbon Dioksida, Etana, Propana, i-Butana, n-Butana, i-Pentana, n-Pentana, dan Metana sebagai komponen terbesar dengan presentase sekitar 80% - 90 % (Perry, 1997). Gas alam ini merupakan bahan baku dalam pembuatan Amonia. Amonia yang dihasilkan kemudian digunakan untuk pembuatan Pupuk Urea. Analisis gas alam ini penting dilakukan untuk mengetahui kadar masing-masing hidrokarbon, selain itu juga untuk mengetahui kadar gas  $\text{H}_2\text{S}$  yang merupakan *impurities*. Setelah kadar  $\text{H}_2\text{S}$  diketahui, maka dapat diperkirakan banyaknya katalis yang digunakan untuk pembuatan Gas Amonia. Untuk mengetahui kadar dari masing-masing hidrokarbon pada gas alam dapat digunakan instrumen *Gas Chromatography* sedangkan untuk mengetahui kadar  $\text{H}_2\text{S}$  dapat menggunakan instrumen Spektrofotometer-UV Vis (Pusri, 2017)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan serta komposisi Hidrokarbon pada gas alam yang terdapat di GMS (*Gas Metering Station*) PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang dan mengetahui kadar H<sub>2</sub>S pada gas alam yang terdapat di GMS (*Gas Metering Station*) PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.

### **Metode Penelitian**

#### **Peralatan dan Bahan**

Peralatan yang digunakan pada analisis komposisi hidrokarbon adalah Tabung *cylinder stainless steel*, Shimadzu *Gas Chromatography* tipe 2014, dan komputer untuk mengolah data. Sedangkan bahan yang digunakan adalah sampel gas alam GMS, *Natural Gas Standard by MESA* (Standar Primer), dan Gas Helium 99,99 % sebagai gas pembawa.

Peralatan yang digunakan pada analisis Gas H<sub>2</sub>S adalah *West Test Meter*, Erlenmeyer 250 ml, Penyebar gas, Selang udara, gelas gukur 50 mL, gelas beker 100 mL, propipet, pipet volume 10 mL dan 25 mL. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah Cd Asetat 1 %, NaOH 10 %, Padas (N,N-Dimetil-p-fenilendiamina sulfat) 1%, FeCl<sub>3</sub>, dan Akuades.

### **Prosedur penelitian**

Terdapat 4 langkah kerja yang harus dilakukan pada analisis kandungan hidrokarbon pada gas alam yaitu : *sampling, conditioning*, injeksi, dan proses data. Sampling dilakukan dengan cara menampung gas alam yang mengandung hidrokarbon jenuh ke dalam tabung *cylinder stainless steel* 10 Liter. Kemudian sampel disimpan atau dikondisikan terlebih dahulu pada ruangan yang akan digunakan untuk proses analisis minimal 24 jam. Pengkondisian (*Conditioning*) ini berfungsi untuk menyesuaikan atau menyamakan keadaan sampel yang sebelumnya berada pada kondisi yang berbeda. Kemudian sampel diinjeksikan ke alat GC yang kemudian akan dibawa kedalam kolom hingga akhirnya terjadi pemisahan komponen. Tahap terakhir adalah proses data dengan cara memproses data menjadi output data berupa kromatogram.

Tahapan analisis H<sub>2</sub>S berbeda dengan analisis hidrokarbon walaupun sama-sama menggunakan gas alam pada GMS. Terlebih dahulu dimasukkan Cd asetat 1 % sebanyak 150 ml kedalam erlenmeyer 500 ml kemudian ditambahkan NaOH 10% sebanyak 5 ml. Setelah itu

Dimasukkan penyebar gas sampai permukaan penyebar gas terendam dalam larutan kimia dengan tujuan agar gas alam dapat langsung terjerap ke dalam larutan yang sebelumnya telah disiapkan pada erlenmeyer. Setelah itu gas dialirkan sebanyak 30 Liter menggunakan pompa. Pembacaan volume gas yang telah dialirkan menggunakan alat *wet test meter*. Kemudian ditambahkan 20 mL padas 1% dan 5 mL  $\text{FeCl}_3$  hingga terbentuk warna hijau kebiruan. Terbentuknya warna kebiruan menandakan sudah terbentuk senyawa Biru Metilena (*Methylene Blue*). Setelah itu dimasukkan ke dalam labu takar 250 ml dan ditambahkan aquades hingga tanda batas kemudian diukur absorbansi dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 660 nm. Intensitas warna yang dihasilkan akan sebanding dengan konsentrasi  $\text{H}_2\text{S}$  pada sampel gas (SNI 19-7117.7-2005).

### Hasil dan Pembahasan

Gas alam yang terdapat pada GMS PT. Pupuk Sriwidjaja mengandung berbagai komponen hidrokarbon dan komponen kimia lain misalnya komponen *inert*. Namun, komponen hidrokarbon merupakan komponen yang paling banyak terdapat pada gas alam sedangkan komponen *inert* hanya sedikit jumlahnya.

Besarnya masing-masing komponen hidrokarbon ini dapat ditentukan menggunakan *Gas Chromatography* karena instrumen kimia ini secara umum dapat digunakan untuk menganalisis senyawa-senyawa yang mudah menguap (volatil) seperti gas alam.

konsentrasi masing masing komponen dari sampel gas alam pada GMS yang dilakukan pada tanggal 16 Februari 2017 dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Komposisi dan konsentrasi Hidrokarbon pada gas alam PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang

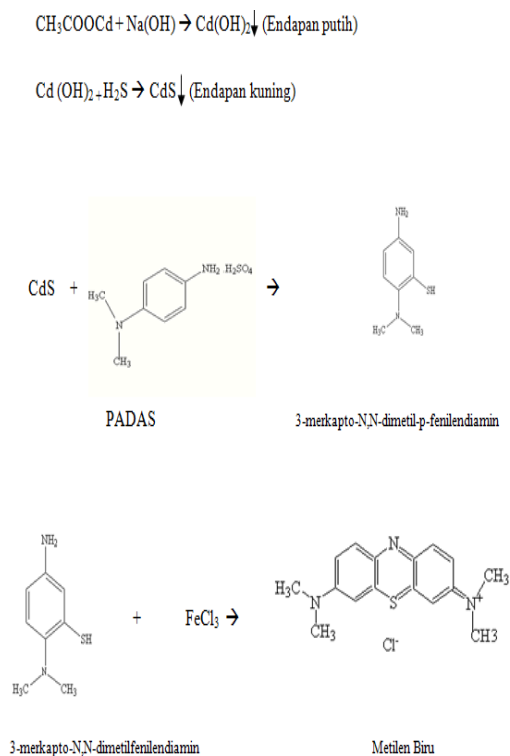
Komponen hidrokarbon	Konsentrasi (ppm)
Nitrogen	0.34
Metana	85.89
Heksana	0.18
Karbon dioksida	6.80
Etana	4.76
Propana	1.38
i-Butana	0.23
n-Butana	0.25
i-Pentana	0.10
n-Pentana	0.16

Penentuan konsentrasi masing masing komponen hidrokarbon dari gas alam sangat penting dilakukan karena akan menentukan kualitas dari amonia serta

pupuk urea yang dihasilkan. Selain itu gas alam ini juga akan digunakan sebagai bahan bakar untuk pengoperasian pabrik. Dari hasil yang didapatkan dapat dilihat bahwa gas alam pada GMS di PT. Pupuk Sriwidjaja mengandung berbagai macam komponen : Nitrogen, Metana, Heksana, Karbon dioksida, Etana, Propana, i-Butana, n-Butana, i-Pentana, dan n-Pentana dengan komposisi terbesar Metana 85,89%. Hasil tersebut telah sesuai dengan standar yang Pabrik Pusri yang menerapkan ketentuan bahwa gas alam yang digunakan harus mengandung Metana dengan konsentrasi lebih dari 70%. Adanya *Impurities* (zat pengganggu) yang terdapat pada gas alam mengakibatkan konsentrasi dan waktu retensi dari masing masing komponen hidrokarbon berbeda-beda setiap kali dilakukan penginjekan sampel. Salah satu *impurities* yang harus dihilangkan adalah Hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) karena gas ini akan bersifat korosif terhadap pipa-pipa pabrik. Pipa-pipa pabrik yang berkarat akan menimbulkan berbagai masalah misalnya banyak gas yang mengalami kebocoran dan menyebabkan ledakan bila melewati percikan api. Selain itu Hidrogen sulfida juga dapat mereduksi inhibitor pada sistem *benfield* dan akan terbawa oleh gas  $CO_2$

yang dapat merusak *compressor*  $CO_2$ . Perhitungan kadar  $H_2S$  pada gas alam sangat penting dilakukan untuk mengetahui banyaknya katalis yang dapat bereaksi dengan Hidrogen Sulfida sehingga gas ini dapat hilang dengan cara habis bereaksi dengan katalis. Sebelum dilakukan sampling, terlebih dahulu disiapkan larutan yang digunakan untuk “menangkap” gas  $H_2S$ . Larutan ini terdiri dari 150 ml larutan Cd Asetat 1% dan 5 ml NaOH 10% yang dimasukkan ke dalam erlenmeyer bercabang 500 ml. Cd Asetat dan NaOH akan bereaksi membentuk endapan  $Cd(OH)_2$  yang berwarna putih. kemudian dialirkan gas sampel melalui penyebar gas dan diukur volumenya sebanyak 30 L dengan WTM. Endapan  $Cd(OH)_2$  akan bereaksi dengan  $H_2S$  membentuk endapan  $CdS$  yang berwarna kuning. Setelah itu ditambahkan PADAS 1% sebanyak 20 ml. Endapan  $CdS$  yang terbentuk kemudian akan bereaksi dengan PADAS (N,N-dimetil-p-fenilendiamin sulfat) membentuk 3-merkaptto-N,N-dimetil-p-fenilendiamin. Setelah itu ditambahkan 5 ml  $FeCl_3$ . Untuk mengoksidasi senyawa tersebut membentuk senyawa Biru Metilena (*Methylene Blue*). Pembentukan senyawa Biru Metilena ditandai dengan perubahan

warna larutan menjadi biru. Kemudian larutan tersebut dimasukkan kedalam labu takar 250 ml dan dihimpitkan dengan aquademin. Setelah itu diukur absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 660 nm. Intensitas warna yang dihasilkan akan sebanding dengan konsentrasi H<sub>2</sub>S pada sampel gas (SNI 19-7117.7-2005). Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan kadar H<sub>2</sub>S pada sampel GMS yang diambil pada tanggal 16 Februari 2017 adalah 2,9334 ppm. Reaksi yang terjadi pada analisis H<sub>2</sub>S dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Reaksi Perubahan warna biru Metilena

## Kesimpulan

1. Gas alam pada GMS di PT. Pupuk Sriwidjaja mengandung Nitrogen dan berbagai macam hidrokarbon yaitu : Metana, Heksana, Karbon dioksida, Etana, Propana, Isobutana, Normal Butana, isopentana, dan Normal pentana dengan kadar hidrokarbon terbesar yaitu Metana 85,89 %
2. Gas alam pada GMS di PT. Pupuk Sriwidjaja mengandung kadar H<sub>2</sub>S 2,9334 ppm.

## Daftar Pustaka

- Alaerts, G. 1984. *Metode Penelitian Air*. Surabaya : Usaha Nasional.
- Austin, George. 1997. *Proses Industri Kimia*. Jakarta : Penerbit Pradnya Paramita.
- Cotton dan Wilkinson. 1989. *Kimia Anorganik Dasar*. Jakarta : Erlangga
- Day, R.A. 1986. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Erlangga: Jakarta
- Eugene, R. 2012. *Application of Environmental Aquatic Chemistry. A Practical Guide*. Third edition. CRC Press
- Hart. 2003. *Kimia Organik Edisi Kesebelas*. Jakarta : Erlangga.
- Leighou. 1942. *Chemistry Of Engineering Materials*. New York : Mc Graw-Hill.
- Casey, J. P. 1980. *Pulp and Paper, Chemistry and Chemical Technology*, Volume New York : Interscience Publisher Inc
- Perrydan Green. 1999. *Chemical Engineering HandBook*.

- 7th Edition*. New York: McGraw-Hill Book Company
- Pusri. 2011. *Mengenal Pupuk Urea*. Diakses dari [www.pusri.co.id](http://www.pusri.co.id) pada tanggal 22 April 2017.
- Sarief. 1986. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Soemirat, Juli. 2004. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sastrohamodjo Harddjono.1985. *Kromatografi*.Bogor : IPB Press.
- US.EPA. 2006. Voluntary Estuary Monitoring Manual. Chapter 12: Contaminants and Toxic Chemicals Heavy metals, Pesticides, PCBs, and PAHs. Akses internet: <http://www.epa.gov/owow/estuaries/monitor/>. Diakses pada tanggal 26 Februari 2017 pukul 19.30