

## **MENURUNKAN KANDUNGAN AMMONIA DI GAS BUANG PT.DSM KALTIM MELAMINE BONTANG**

**Muchlis Ahmadi <sup>1)</sup>, Paulus Joko Susilo <sup>2)</sup>**

**1) Process Engineering PT DSM KALTIM Melamine Bontang Kalimantan Timur**

**2) SHE Supervisor PT DSM KALTIM Melamine Bontang Kalimantan Timur**

**Kawasan Industri Pupuk Kaltim**

**Bontang - Kalimantan Timur**

**Email: 1) [muchlis@dsmkaltim.com](mailto:muchlis@dsmkaltim.com)**

**2) [djoko@dsmkaltim.com](mailto:djoko@dsmkaltim.com)**

### **Abstrak**

*PT.DSM KALTIM MELAMINE Bontang adalah melamine plant yang proses produksinya menggunakan stamicarbon proses. Kapasitas awal pabrik adalah pada kondisi rate urea feed 20 T/h, namun pada perkembangannya, pabrik bisa beroperasi pada rate urea feed 24 T/h. Secara umum tahapan proses produksi terdiri dari front end, back end dan carbamate section. Bahan baku pabrik melamine terdiri dari urea melt dan ammonia yang di supply oleh PT.PUPUK KALTIM.*

*Dalam proses yang terjadi, sebagian besar ammonia dikirim kembali ke front end dan sebagian lagi dikirim kembali ke PKT dalam bentuk carbamate. Namun sebagian kecil lagi, ammonia harus dibuang bersama gas gas yang lain sebagai gas buang. Batasan kandungan ammonia dalam gas buang di stack diatur oleh keputusan pemerintah yang tertuang dalam Kepmen LH No.133 tahun 2004 dimana maksimal ammonia di gas buang adalah 500 mgr/Nm<sup>3</sup>.*

*Permasalahannya adalah bahwa design pabrik dilakukan jauh sebelum Kepmen dikeluarkan. Dimana dari neraca massa diketahui bahwa konsentrasi ammonia di gas buang adalah 5000 ppm. Berdasarkan hal tersebut maka harus dilakukan studi untuk memenuhi peraturan dari pemerintah tersebut.*

*Dari hasil studi diputuskan untuk memasang plate heat exchanger di absorbent. Pada kondisi normal operasi, usaha ini bisa menurunkan kandungan ammonia di stack sampai menjadi 450 – 700 .ppm. Dalam perjalanannya, setelah plant shut down pada bulan mei 2006 kandungan ammonia di stack naik menjadi sekitar 1500 -2500 ppm.*

*Dari hasil investigasi masalah diketahui bahwa penyebab naiknya konsentrasi ammonia di gas buang adalah dikarenakan adanya bocoran ammonia di PPV-3202. PPV-3202 adalah valve pengaman ammonia compressor pada saat emergency shut down, pada normal operasi seharusnya menutup penuh. Karena ada bocoran tersebut, maka jumlah ammonia yang ke stack system meningkat sehingga konsentrasi ammonia di gas buang naik.*

*Karena perbaikan PPV-3202 baru bisa dilakukan pada saat plant shut down. Maka selama perbaikan belum bisa dilakukan, upaya yang dilakukan adalah dengan cara mengencerkan absorbent dengan condensate. Hal ini bisa menambah kemampuan melarutkan ammonia di absorber sehingga kandungan ammonia di gas buang turun menjadi sekitar 800 – 1200 ppm, namun pengaruh yang muncul adalah bertambahnya kandungan air di carbamate.*

*Kata kunci :Ammonia, Gas buang, Absorber*

*Pekanbaru, 7-8 Desember 2006*



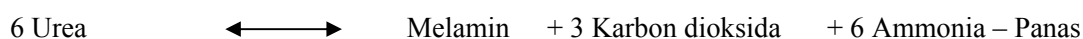
## 1. Pendahuluan

PT. DSM Kaltim Melamine merupakan perusahaan joint venture antara DSM Belanda, PT. Pupuk Kaltim serta PT. Barito Pasific. Peresmian akte notaris pendirian pabrik ini pada tanggal 26 April 1991 dan realisasi pendirian pabrik ini dilaksanakan tahun 1996. Pada tanggal 2 Desember 1996 pengantongan pertama produk PT. DSM Kaltim Melamine dilakukan. Masa komersial PT. DSM Kaltim Melamine terjadi pada tahun 1997. lokasi pabrik berada di daerah kawasan industri PT. Pupuk Kaltim yaitu di Desa Belimbing, Kecamatan Bontang Utara, Kabupaten Kutai, Propinsi Kalimantan Timur.

Pembuatan melamine di PT. DSM Kaltim Melamine menggunakan proses stami carbon. Bahan baku yang digunakan adalah urea melt dan ammonia. Baik urea melt maupun ammonia disuplay dari PT. Pupuk Kaltim.

## 2. Diskripsi Proses

Reaksi keseluruhan yang terjadi dalam pembuatan melamin adalah sebagai berikut :



Urea dan ammonia yang impor dari PT. Pupuk KALTIM, direaksikan di reaktor R-3101 pada temperatur 390 – 395°C dan tekanan 7 bar dengan menggunakan Proses ‘catalytic’ stamicarbon. Dari reaktor, gas yang mengandung Melamine dan by product (Melam, Malem), Ammonia, CO<sub>2</sub> dan sedikit katalis, selanjutnya masuk ke unit saturator C- 3201 untuk di dinginkan (120 – 125°C)

Proses Pendinginan dilakukan secara mendadak, ini berakibat kandungan dalam gas tersebut berubah menjadi butiran – butiran yang terlarut dengan konsentrasi melamine kristal 5,8 % wt dan melamine terlarut 8,3 % wt. Proses perubahan gas menjadi Kristal disebut “desublimasi”. Sedangkan gas NH<sub>3</sub> dan CO<sub>2</sub> yang tidak terkondensasi di saturator, dikirim ke unit Carbamat section untuk diproses menjadi larutan Carbamat yang mengandung 21 % wt air yang selanjutnya dikirim kembali ke Urea Plant Kaltim 1, Kaltim 2, Kaltim 3 untuk diolah menjadi Urea

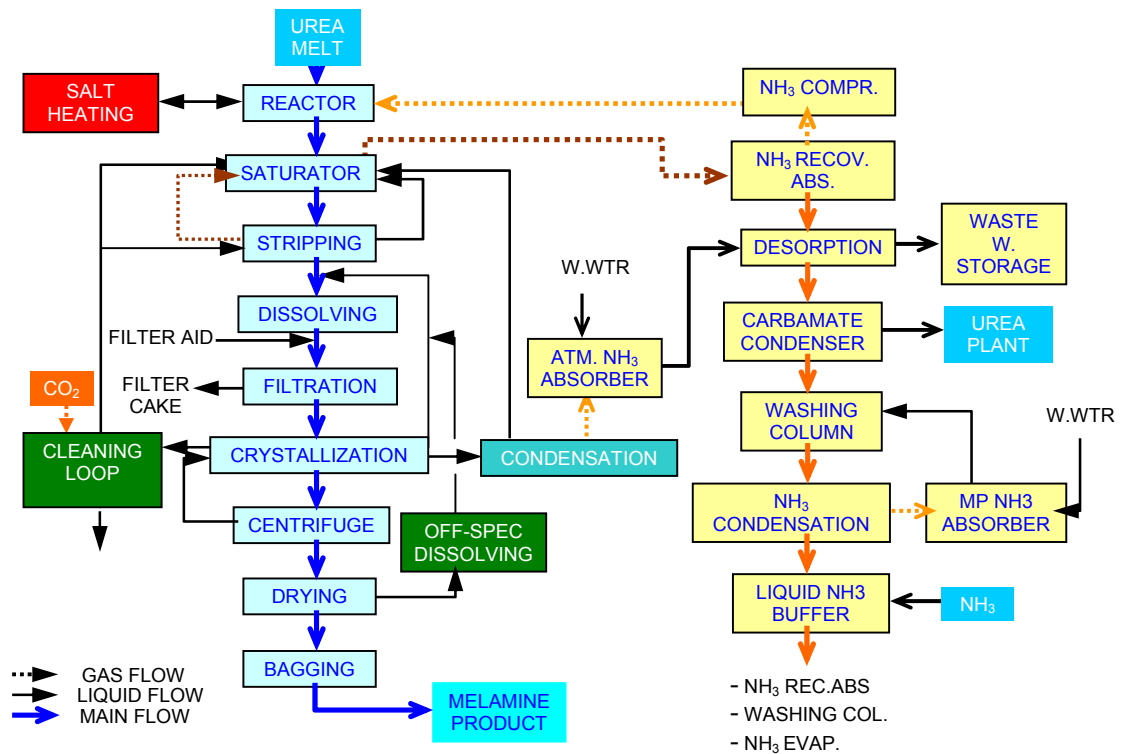
Liquid dari Saturator C-3201 yang masih mengandung impurities (CO<sub>2</sub> dan NH<sub>3</sub>), selanjutnya dikirim ke unit stripper C-3204 untuk dibersihkan kandungan CO<sub>2</sub> dan NH<sub>3</sub> nya dengan cara stripping.

Bottom stripper C-3204 yang masih mengandung By Product karena deamoniasi dan Hydrolisis Product dikirim ke unit middle end. Di unit ini larutan dipanaskan pada temperatur 100 – 110°C. Agar butiran melamine larut dalam Desolving. Sehingga pada saat masuk Main filter S-3301 A/B/C hanya by product dan entrainment katalis saja yang tersaring di main filter

Dari main filter S – 3301 A/B/C larutan dikirim ke unit Crystalizer S-3401 A/B/C (Back End) untuk dipampatkan, selanjutnya kristal melamine dikirim ke centrifuge (S-3404 A/B), untuk dipisahkan dan dicuci dengan proses condensate.

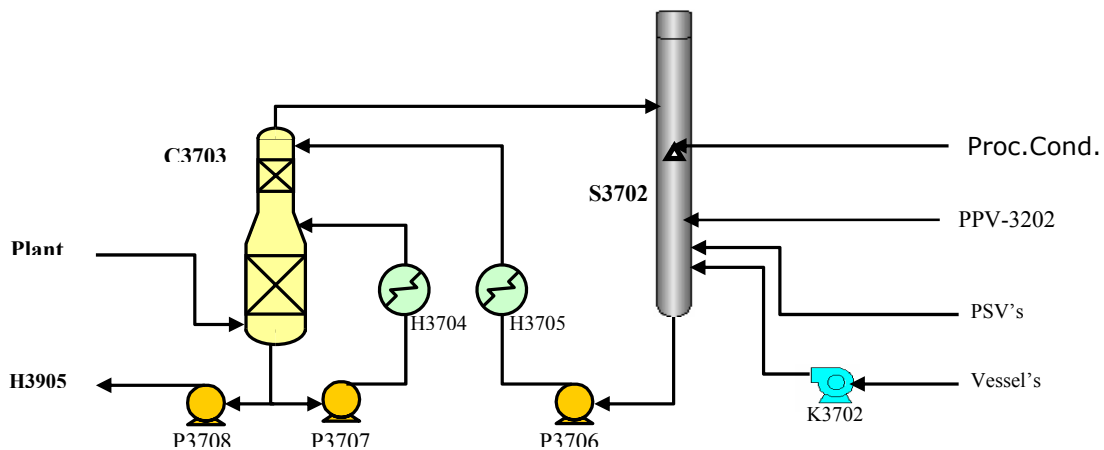
Produk Melamine yang masih basah dikirim ke unit Drying untuk dikeringkan dengan udara panas. Kemudian dikirim ke unit Bagging untuk dikemas sesuai permintaan Konsumen.

Process block diagram unit



### 3. Stack System.

Diagram alir yang terjadi di stack system PT.DSM Kaltim Melamine adalah sebagai berikut:



Pekanbaru, 7-8 Desember 2006

Alat utama stack system terdiri dari Absorber (C-3703) dan stack (S-3702). Fungsi utamanya adalah mengambil kembali ammonia yang terkandung didalam gas buang sebelum dibuang ke lingkungan.

Umpan dari absorber C-3703 berasal dari:

1. Release pressure di carbamate buffer tank V-3902. Flow normal = 22 kg/h (NH<sub>3</sub>= 97.8 %)
2. Gas outlet 2<sup>nd</sup> Crystallization ejector. Flow normal = 752,6 kg/h (NH<sub>3</sub> = 2,5 %)
3. Release pressure front end. Flow normal = 450 kg/h (NH<sub>3</sub>= 98 %)
4. Outlet seal gas NH<sub>3</sub> Compressor. Flow normal = 0,1 kg/h (NH<sub>3</sub>= 98 %)

Sedangkan stack S-3702, pada normal operasi inlet gas hanya berasal dari discharge blower K-702 yang berfungsi untuk merelease pressure beberapa vessel. Sedangkan gas dari beberapa PSV dan PPV-3202 akan terjadi bila pabrik mengalami kondisi emergency shut down. Modifikasi yang sudah dilakukan adalah dengan memasang Atm. NH<sub>3</sub> feed cooler (H-3705). Upaya ini bisa menurunkan kandungan ammonia di gas buang dari sekitar 2000 – 4000 ppm menjadi 450 – 700 ppm

Permasalahan yang muncul setelah itu adalah terjadinya bocoran PPV 3202 dimana fluidanya adalah ammonia 98 %, yang mengakibatkan kandungan NH<sub>3</sub> di gas buang naik menjadi 1300 – 2800 ppm. Kondisi operasi pasca kondisi tersebut adalah sebagai berikut:

Parameter	Design	kondisi-1 21-May-05	kondisi-2 21-Dec-05
NH <sub>3</sub> outlet absorber (ppm)	167	800	2500
NH <sub>3</sub> outlet stack (ppm)		1964	3000
NH <sub>3</sub> di such P-3406 (ppm)	30	7397	6800
Outlet temperature absorber ( C )	40	46.92	29.88

Ket:

Design : kondisi design setelah penambahan H-3705

Kondisi-1 : dengan make-up condensate ke feed top absorber C-3703

Kondisi-2 : make up condensate di feed absorber C-3703 di hentikan

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil beberapa pengamatan yang didukung analisa yang dilakukan di down stream PPV-3202, sudah dapat dipastikan bahwa penyebab naiknya kandungan ammonia dalam gas buang adalah dikarenakan bertambahnya jumlah ammonia masuk ke stack akibat bocoran PPV-3202. Permasalahan yang muncul adalah perbaikan PPV-3202 harus dilakukan pada saat pabrik shut down. Berdasarkan hal tersebut, beberapa hal yang dilakukan untuk menurunkan kandungan ammonia di stack adalah:

1. Memaksimalkan spray condensate ke stack S-3702. Hal ini sudah berhasil dengan terlihatnya konsentrasi ammonia di bottom outlet S-3702 (such P-3706). Namun konsentrasi ammonia di stack masih tinggi (lihat tabel kondisi 2) yang dikarenakan jumlah ammonia masuk ke stack terlalu banyak dan beban stack over load.
2. Karena feed absorber C-3703 adalah disch P-3706 yang konsentrasi ammonianya sudah tinggi, maka penyerapan ammonia di absorber C-3703 kurang maksimal. Berdasar hal tersebut maka dilakukan make up condensate. Secara kualitas penyerapan tindakan ini cukup bisa menurunkan kandungan ammonia di stack menjadi sekitar 800 ppm. Namun pengaruh yang muncul adalah bertambahnya kandungan air di carbamate section.

*Pekanbaru, 7-8 Desember 2006*



3. Berdasar dua fenomena diatas maka yang terbaik yang bisa dilakukan sambil menunggu perbaikan PPV-3202 adalah tetap memberi make up condensate di feed absorber namun harus selalu melihat performance carbamate section. Hal ini sangat mungkin bisa dilakukan karena online indikasi yang ada sangat mendukung.

**Daftar Pustaka**

- [1] J. Moreau, “ Vademecum Melamine “, Concerdienst research en octrooien DSM, September 1979
- [2] P.J.C Kaasenbrood, P.J.M Van Nassau dan A.J Biermanc, “ Vademecum Ureum Project Fysisch Chemische Realities “, Concerdienst research en octrooien DSM, 19 September 1978
- [3] PT. DSM Kaltim Melamine, “ Proses Melamine “, DSM Kaltim Melamine, 1995

*Pekanbaru, 7-8 Desember 2006*



Filename: makalah\_muchlis  
Directory: F:  
Template: C:\Documents and Settings\bundo\Application  
Data\Microsoft\Templates\Normal.dot  
Title: Tipe furnace yang di pakai di Primary Reformer pabrik  
Ammonia-1 yang berfungsi mereaksikan gas alam dengan steam menjadi  
gas s  
Subject:  
Author: PUPUK KALTIM  
Keywords:  
Comments:  
Creation Date: 16/11/2006 12:21:00  
Change Number: 6  
Last Saved On: 01/12/2006 15:10:00  
Last Saved By: koor\_pen  
Total Editing Time: 39 Minutes  
Last Printed On: 02/12/2006 14:46:00  
As of Last Complete Printing  
Number of Pages: 5  
Number of Words: 1.390 (approx.)  
Number of Characters: 7.928 (approx.)

