



BAB II

SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II.1 Tinjauan Proses

Proses pembuatan oleamida dapat dilakukan dengan 2 proses, yaitu:

1. Proses Amidasi Ester Asam Lemak dan Amonia
2. Proses Amidasi Asam Lemak dan Urea

Secara ringkas macam pembuatan oleamida adalah sebagai berikut:

II.1.1 Proses Amidasi Ester Asam Lemak dan Amonia

Tahap awal dimulai dengan pencampuran bahan baku berupa ester asam lemak (seperti metil oleat), amonia (NH_3), dan air di tangki mixer. Campuran kemudian dipompa menuju heat exchanger untuk menaikkan suhu campuran hingga mencapai suhu reaksi. Setelah itu dialirkan ke reaktor bertekanan tinggi, asam lemak bereaksi dengan ammonia dengan waktu reaksi 30–75 menit dalam kondisi tekanan tinggi yaitu 68 atm–136 atm dan suhu reaksi sebesar 218°C – 243°C , hasil konversi pada proses ini mencapai 74%–91% dan menghasilkan yield sebesar 70%–89%. Setelah reaksi selesai, campuran dari reaktor dialirkan ke *cooler* untuk didinginkan yang bertujuan untuk menghentikan reaksi sampingan yang tidak diinginkan, seperti pembentukan nitril yang dapat terjadi jika suhu tetap tinggi. Campuran yang telah didinginkan dialirkan menuju *flash distillation*, fraksi ringan berupa komponen volatil yaitu ammonia, alkohol, dan air. Sedangkan fraksi berat yaitu larutan amida asam lemak kemudian dikristalisasi menjadi padatan amida asam lemak pada cryztalizer (US.Patent, 1966).

Reaksi:

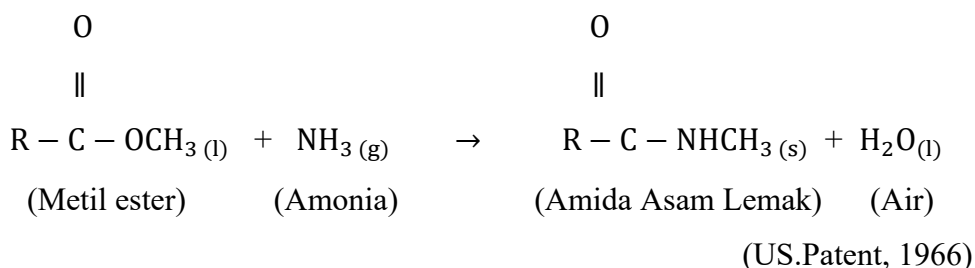
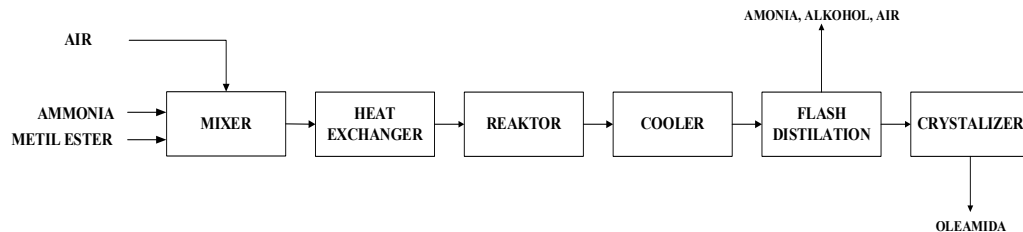




Diagram alir:



Gambar II.1 Diagram Alir Oleamida dengan Proses Amidasi Ester Asam Lemak dan Amonia

II.1.2. Proses Amidasi Asam Lemak dan Urea

Proses amidasi merupakan metode produksi oleamida yang melibatkan pemanasan asam lemak dengan urea pada kondisi tertentu. Bahan baku berupa asam oleat dan urea dicampurkan dalam reaktor dengan penambahan katalis aluminium klorida untuk meningkatkan laju reaksi, campuran dipanaskan dalam reaktor hingga suhu mencapai 140°C–210°C selama 10–30 menit dengan tekanan operasi 1 atm. Pada tahap ini, urea mulai melebur pada suhu 135°C dan terurai pada 150°C, menghasilkan amonia (NH₃).

Amonia yang terbentuk kemudian bereaksi dengan asam oleat. Proses ini memiliki konversi tinggi sebesar 90-95% dan mampu menghasilkan yield sebesar 93%-96%. Setelah reaksi selesai, produk mentah dipisahkan dengan dilarutkan menggunakan kloroform untuk menghilangkan sisa urea yang tidak bereaksi. Sisa urea yang tidak bereaksi kemudian dipisahkan dari produk menggunakan *filter press*. Selanjutnya, produk dipisahkan dari pelarut kloroform menggunakan evaporator. Produk oleamida yang telah dimurnikan kemudian dialirkan menuju *crystallizer* untuk dikristalisasi dan diubah menjadi padatan (US.Patent, 2006).

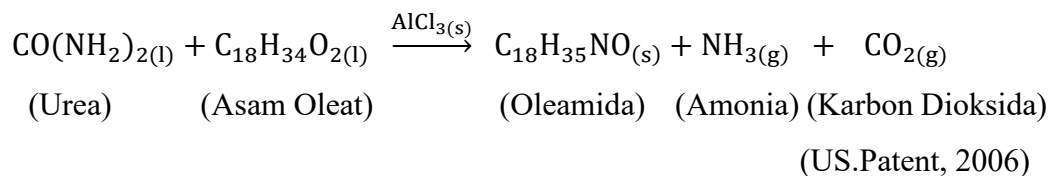
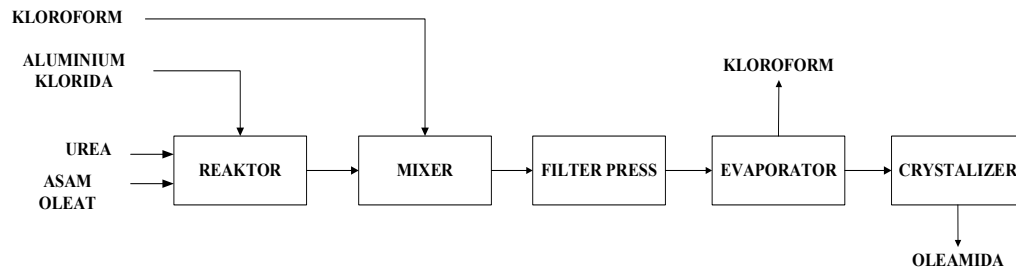




Diagram alir:



Gambar II.2 Diagram Alir Oleamida dengan Proses Amidasi Asam Lemak dan Urea

II.2 Pemilihan Proses

Secara singkat perbandingan proses pembuatan Oleamida dapat dilihat dalam Tabel II.1 berikut:

Tabel II. 1 Seleksi pemilihan proses Pembuatan Oleamida

Parameter	Jenis Proses	
	Amidasi Ester Asam Lemak dan Amonia	Amidasi Asam Lemak dan Urea
Bahan Baku	Metil oleat dan amonia	Asam oleat dan urea
Tekanan Operasi	68 atm–136 atm	1 atm
Suhu reaksi	218°C – 243°C	140°C–210°C
Waktu	30-75 menit	10-30 menit
Konversi	74-91%	90-95%
Yield	70%-89%	93%-96%
Kekurangan	Memerlukan energi besar untuk memanaskan campuran reaktan dan menjaga tekanan tinggi selama reaksi berlangsung	Memerlukan katalis dan pemurnian dengan kloroform sehingga biaya bahan baku lebih mahal



Berdasarkan perbandingan proses pembuatan oleamida pada tabel di atas serta keuntungan dan kerugian semua proses pembuatan etil klorida yang telah diuraikan, maka dalam perancangan pabrik ini dipilih proses Amidasi Asam Lemak dan Urea. Dengan pertimbangan pemilihan proses ini adalah sebagai berikut :

1. Kondisi operasi yang lebih rendah sehingga mempermudah proses pengendalian/maintenance serta tidak membutuhkan banyak energi
2. Konversi yang dihasilkan lebih tinggi sehingga bahan baku dapat bereaksi dengan sempurna
3. Waktu reaksi jauh lebih singkat

II.3 Uraian Proses dan Flowsheet

Pada pra rancangan pabrik oleamide ini menggunakan bahan baku asam oleat dan urea. Proses pra desain ini dibagi menjadi 3 tahap, yaitu :

1. Tahap persiapan bahan baku
2. Tahap reaksi
3. Tahap pemurnian

Berikut penjelasan singkat terkait tahapan uraian proses dari masing-masing tahapan:

1. Tahap Persiapan bahan baku

Tahap awal pembuatan oleamida dimulai dengan pengkondisian bahan baku yaitu urea (M-130) dimasukkan kedalam tangki *melter* untuk dicairkan dengan suhu 160°C sambil dilakukan pengadukan, serta asam oleat diairkan menuju *Heat Exchanger-1* untuk memanaskan hingga suhu 160°C .

2. Tahap pembentukan oleamida

Reaksi berlangsung di reaktor (R-210) alir tangki berpengaduk. Asam oleat dan urea cair diumpankan ke dalam reaktor yang akan direaksikan selama 30 menit dengan ditambahkan katalis aluminium klorida dengan suhu reaksi 160°C dan tekanan 1 atm. Oleamida diperoleh setelah berakhirnya reaksi.



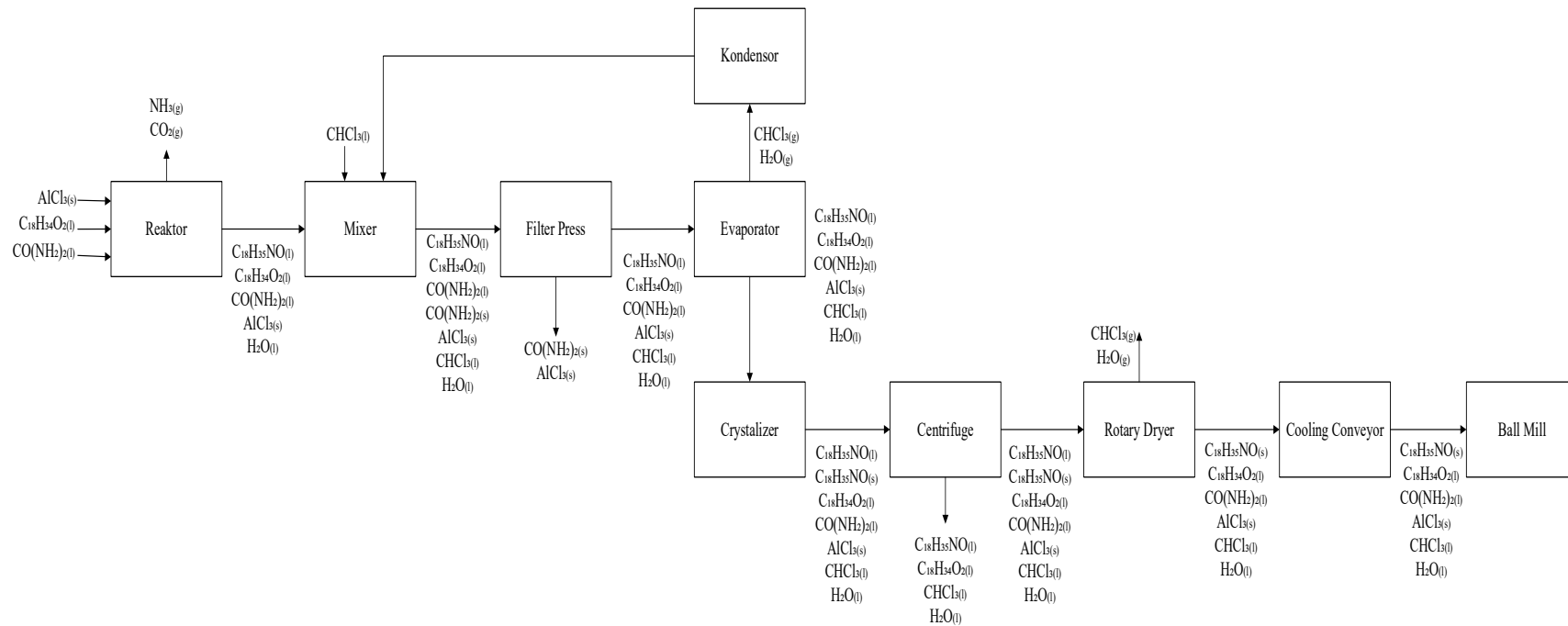
3. Tahap Pemurnian Produk

Hasil dari reaktor dialirkan menuju *Cooler-2* (E-212) untuk menurunkan suhu menjadi 75°C. Selanjutnya oleamida dimasukkan ke dalam *Mixer* (M-310) untuk dilarutkan dengan kloroform hingga homogen. Penambahan kloroform dilakukan untuk memurnikan oleamida dari urea yang tersisa. Campuran oleamida dan kloroform dipompakan menuju *filter press* setelah melewati proses pemurnian. *Filter press* (H-320) untuk memisahkan filtrate dengan cake-nya. Pada proses pemisahan ini, cake yaitu urea bekas ditampung di bak penyimpanan. Filtrat dimasukkan ke dalam evaporator (X-330) untuk memekatkan filtrat berupa larutan oleamida. Hasil atas dari evaporator yaitu uap kloroform akan dialirkan menuju kondensor untuk diubah fase menjadi cair yang kemudian *direcycle* menuju *Mixer* (M-310). Oleamida keluaran dari evaporator dimasukkan *crystalizer* (X-340) untuk mengkristalkan oleamida cair menjadi padatan. Hasil oleamida padat dimasukkan ke *centrifuge* (H-350) untuk memisahkan oleamida padat dengan asam oleat yang tidak bereaksi, fase cair yaitu asam oleat akan dialirkan ke tangki penampung. Kemudian, untuk fase padat berupa oleamida dimasukkan ke *rotary dryer* (B-360) untuk dikeringkan. Oleamida kering diumpankan ke *cooling screw conveyor* (J-365) untuk diangkut sekaligus diturunkan suhunya hingga suhu ruang. Kemudian oleamida dibawa menuju *ball mill* (C-370) untuk melakukan proses pengseragaman ukuran dengan menggunakan *bucket elevator* (J-366). Produk yang sudah berukuran seragam dapat disimpan ke dalam silo (F-371) untuk melakukan proses selanjutnya yaitu proses pengemasan. Setelah itu, produk dimasukkan ke gudang produk (F-374).



Laporan Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Oleamida dari Asam Oleat dan Urea dengan Proses Amidasi”

II. 4 Flowsheet Dasar



Gambar II. 1 Flowsheet Dasar