

## PRARANCANGAN PABRIK OLEAMIDA DARI ASAM OLEAT DAN UREA DENGAN PROSES AMIDASI KAPASITAS 34.000 TON/TAHUN

Nor Asiyah <sup>\*1</sup>, Yaya Azmiati<sup>1</sup>

Program Studi S-1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

Jl. A.Yani KM 35, Kampus ULM Banjarbaru, Kalimantan Selatan

\*Corresponding Author: asiyahnoor28@gmail.com

### ABSTRAK

*Oleamida digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan kosmetik, water repellent, industri resin, slip agent dalam produksi film plastik dan oleamida dalam pembuatan polimer nanokomposit digunakan sebagai agen penyambung antara zat silika dan polimer yang mengubah struktur partikel SiO<sub>2</sub>. Oleamida dibuat dari bahan baku asam oleat dan urea. Berdasarkan data konsumsi dan perkembangan kebutuhan oleamida di Indonesia, prarancangan pabrik direncanakan beroperasi dengan kapasitas 34.000 Ton/Tahun dan berdiri pada tahun 2026 di Tanggerang, Banten.*

*Oleamida bisa dibuat dengan proses amidasi dengan pereaksian antara asam oleat dan urea. Urea dan asam oleat yang sebelumnya dileburkan dan direaksikan dalam reaktor dengan proses batch selama 4 jam dengan suhu 160°C dan tekanan 1 atm. Oleamida dimurnikan dari sisa bahan baku yang tidak beraksi dengan menggunakan pelarut kloroform dan etanol. Pemurnian menggunakan kloroform dilakukan untuk memisahkan produk dari urea yang tersisa. Selanjutnya dilakukan pemurnian untuk memisahkan asam oleat yang tersisa dengan menggunakan pelarut etanol. Perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas (PT) dengan sistem organisasi line and staff. Sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian menurut jam kerja yang terdiri dari Shift and non shift dengan tenaga kerja sebanyak 127 orang. Adapun hasil analisa ekonomi memberikan hasil Total Capital Investment (TCI) adalah sebesar Rp 1.026.749.098.105 dan diperoleh hasil penjualan yaitu sebesar Rp 2.514.300.017.311. Selain itu Return of Investment (ROI) sebelum pajak sebesar 37,17% dan sesudah pajak sebesar 24,2%. Pay Out Time (POT) sebelum pajak yaitu 2,12 tahun dan sesudah pajak 2,93 tahun. Sehingga diperoleh Break event point (BEP) sebesar 46,44% dan Shut Down Point (SDP) sebesar 29,47%. Berdasarkan pertumbuhan hasil pertimbangan dan hasil evaluasi tersebut, maka pabrik oleamida dengan kapasitas 34.000 ton/tahun layak untuk dikaji ulang.*

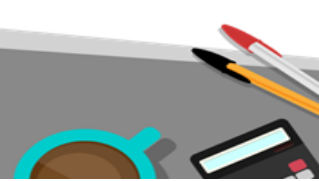
**Kata Kunci:** amidasi, asam oleat, kloroform, oleamida, urea

### 1. Pendahuluan

Industri memiliki peranan penting dalam suatu negara. Pentingnya industri disuatu negara ditunjukkan dengan semakin berkembangnya industri di setiap negara tidak terkecuali di Indonesia. Perkembangan industri ini dilakukan dengan cara melakukan inovasi dari pabrik yang telah berdiri dari segi kapasitas maupun dengan pendirian pabrik baru yang belum pernah berdiri di negara tertentu. Salah satunya yaitu pabrik oleamida. Oleamida merupakan salah satu dari senyawa amida dimana senyawa ini merupakan suatu senyawa yang mempunyai nitrogen trivalen yang terikat pada suatu gugus karbonil (Fessenden dan Fessenden, 1986). Oleamida merupakan bahan baku dalam

pembuatan kosmetik, water repellent (US.Patent, 2006), industri resin, slip agent dalam produksi film plastik (Saptoraharjo, 2017) dan oleamida di dalam pembuatan polimer nanokomposit digunakan sebagai agen penyambung antara zat silika dan polimer yang mengubah struktur partikel SiO<sub>2</sub> (Philbert, 2020).

Kapasitas pabrik oleamida ditentukan dengan beberapa pertimbangan yaitu perkiraan kebutuhan oleamida di Indonesia ditinjau dari data impor oleamida, pabrik yang memerlukan oleamida, konsumsi oleamida di Indonesia, ketersediaan bahan baku, pabrik oleamida di dunia dan konsumsi oleamida di dunia. Berdasarkan Data impor oleamida sejak tahun 2015 sampai 2019 disajikan pada **Tabel 1**.





**Tabel 1.** Data Impor Oleamida

Tahun	Data Impor (Ton)	Pertumbuhan (%)
2015	12.455	0,00
2016	16.639	0,25
2017	18.248	0,09
2018	18.362	0,01
2019	19.480	0,06
<b>Total</b>	<b>198.839</b>	<b>0,40</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>0,08</b>

Berdasarkan data tersebut maka didapat perkiraan jumlah kebutuhan oleamida pada tahun 2026 yang didapatkan dengan perhitungan menggunakan perhitungan *discounted method* dengan rumus (Ulrich, 1984):

$$F = P (1+i)^n$$

Keterangan:

- F = Nilai kebutuhan pada tahun 2026
- P = Besarnya data pada tahun sekarang (ton/tahun)
- I = Kenaikan data rata-rata
- n = Selisih tahun (tahun ke-n)

Berdasarkan *discounted method*, pabrik oleamida yang didirikan pada tahun 2026 memiliki kapasitas sebesar 34.000 ton/tahun.

## 2. Deskripsi Proses

### 2.1 Jenis-Jenis Proses

Ada beberapa proses dalam pembuatan oleamida dan untuk perbedaan proses-proses pembuatan oleamida dapat dilihat pada **Tabel 2.** berikut:

**Tabel 2.** Perbandingan Proses-proses Pembuatan Oleamida

Parameter	Jenis Proses		
	<i>Emzymatic</i>	Amidasi	<i>Ammonolysis Ester</i>
Kondisi Operasi	200 °C 345-690 kPa 10-12 jam	140°C - 190°C 1 atm ± 4 jam	220°C 12 Mpa
Konversi	79%-83%	90-95%	80-85%

Dampak	Tidak menghasilkan gas CO <sub>2</sub> namun menghasilkan produk buangan ammonia dan air dalam jumlah besar	Produk samping lebih sedikit karena kemurnian tinggi	Produk samping lebih banyak karena konversi relatif lebih kecil

Berdasarkan beberapa proses pembuatan oleamida maka dipilih proses amidasi dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut :

1. Waktu operai singkat, suhu dan tekanan operasi lebih rendah
2. Konversi reaksi 90-95%
3. Dampak lingkungan berupa produk samping lebih sedikit

### 2.1 Proses Amidasi Pembuatan Oleamida

Proses pembuatan oleamida melalui proses amidasi dari asam oleat dan urea dilakukan dalam 3 tahap, yaitu:

1. Tahap Pengolahan Awal

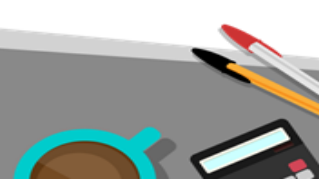
Tahap awal pembuatan oleamida dimulai dengan pengkondisian bahan baku. Asam oleat (M-140) dan urea (M-130) masing-masing dimasukkan kedalam tangki *melter* untuk dicairkan dengan suhu 160°C sambil dilakukan pengadukan.

2. Tahap Reaksi

Reaksi berlangsung di reaktor (R-210) alir tangki berpengaduk dengan proses *batch*. Asam oleat dan urea cair diumpankan ke dalam reaktor yang akan direaksikan selama ±4 jam di tambahkan katalis AlCl<sub>3</sub> dengan suhu 160°C dan tekanan 1 atm dan suhu reaktor dijaga konstan. Oleamida diperoleh setelah berakhirnya reaksi.

3. Tahap Pemurnian Hasil/Produk

Oleamida dimasukkan kedalam *Mixer I* (M-310). Kemudian ditambahkan kloroform. Oleamida dan kloroform dilarutkan sampai homogen. Penambahan kloroform dilakukan untuk memurnikan oleamida dari urea yang tersisa. Campuran oleamida dan kloroform dipompakan menuju *rotary drum vacuum filter* setelah melewati proses pemurnian. *Rotary drum vacuum filter* (H-320) untuk memisahkan *filtrate* dengan *cake*-nya. Pada proses pemisahan ini, *cake* dibuang sebagai urea bekas dan filtrat dipompakan menuju *cooler* (E-322) untuk menurunkan suhu menjadi 35 °C. Filtrat yang telah melewati *cooler* dimasukkan ke





dalam *vaporizer* (X-330) untuk memekatkan filtrat berupa larutan oleamida. Hasil dari *vaporizer* uap kloroform akan dialirkan menuju *mixer I* sebagai pelarut *recovery* dan hasil bawah berupa oleamida basah.

Oleamida keluaran dari *vaporizer* dimasukkan ke *mixer II* (M-340) untuk memisahkan oleamida dengan asam oleat dengan menggunakan pelarut etanol. Kemudian dimasukkan ke *centrifuge* (H-350), untuk fase yang lebih ringan yang mengandung asam oleat dan etanol akan dialirkan ke unit WWTP. Kemudian, untuk fase yang lebih berat dari *centrifuge* yang berupa oleamida diumpankan ke *crystallizer* (X-360) untuk dipadatkan. Oleamida berbentuk padatan basah dimasukkan ke *rotary dryer* (B-370) untuk dikeringkan. Keluaran atas dari *rotary dryer* dimasukkan ke siklon untuk dipisahkan antara uap air dengan oleamida. Produk bawah *rotary dryer* dan hasil bawah siklon berupa oleamida kering diumpankan ke *cooling conveyor* (J-375), diangkat sekaligus diturunkan suhunya, oleamida dihaluskan menggunakan *ball mill* (C-380) hingga menjadi serbuk. Oleamida yang telah melewati *ball mill* diayak dengan *screen* (H-382) untuk menyeragamkan ukuran yang akan ditampung ke dalam *bin* (F-384). Setelah itu, produk dimasukkan ke gudang produk.

### 3. Utilitas

Sumber air yang digunakan pada pabrik oleamida diperoleh dari Sungai Cisadane. Air yang digunakan adalah sebesar 59542,4203 kg/jam. Kebutuhan Listrik pabrik disuplai oleh PT. PLN Persero Tangerang dengan generator sebagai cadangan energi. Keperluan keseluruhan utilitas yang diperlukan untuk beroperasinya pabrik oleamida dapat dilihat pada **Tabel 3.** sebagai berikut.

**Tabel 3.** Kebutuhan Utilitas Pabrik Oleamida

Kebutuhan	Jumlah
Air Pendingin	48319,709 kg/jam
Brine Water	4078,0454 kg/jam
Air Umpan Boiler	4447,9745 kg/jam
Air Proses	30,4410 kg/jam
Air Sanitasi	2666,2500 kg/jam
Listrik	926,0610 kW
Bahan Bakar	374,4214 L/jam

### 4. Analisa Ekonomi

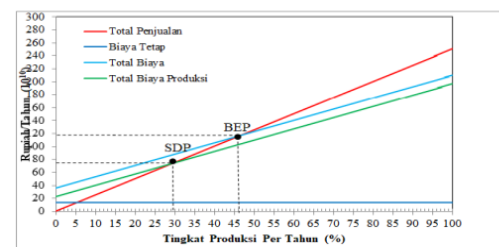
Analisa ekonomi perlu dilakukan agar mengetahui berapa besar keuntungan yang didapatkan oleh pabrik ini sehingga bisa dikategorikan layak atau tidak layak untuk didirikan. Adapun hasil analisis ekonomi pabrik oleamida dapat dilihat pada **Tabel 4.** sebagai berikut:

**Tabel 4.** Analisa Ekonomi

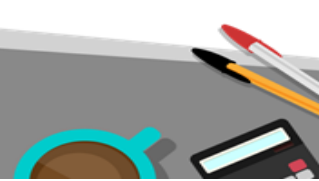
Analisa	Nilai	Batasan	Keterangan
ROI	24,2%	Min. 11%	Layak
POT	2,93 tahun	Max. 5 tahun	Layak
BEP	46,44%	40-60%	Layak
SDP	29,47%	20-40%	Layak

(Aries dan Newton, 1955)

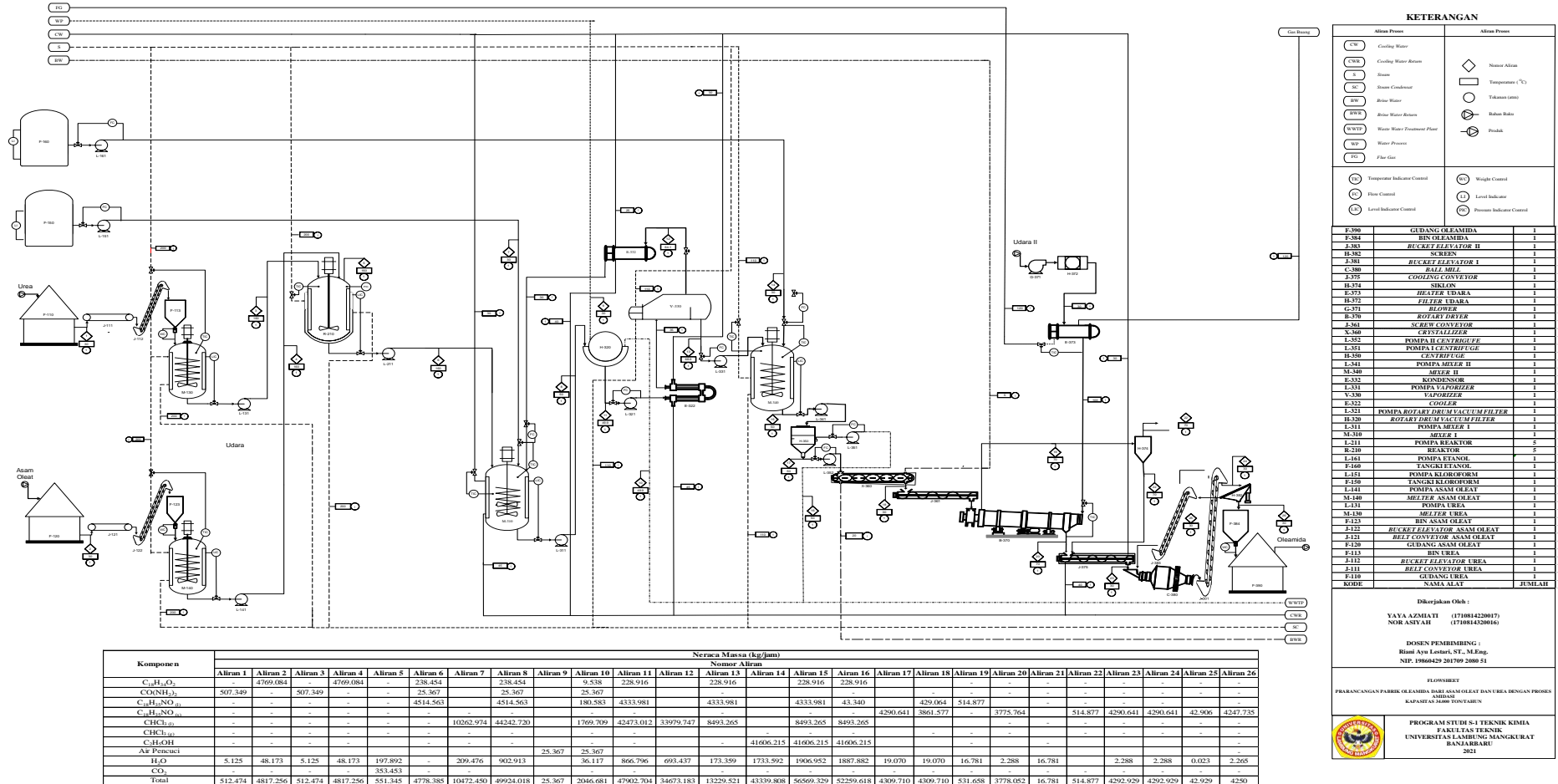
*Return on Investment* (ROI) adalah tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang dikeluarkan. *Pay Out Time* (POT) yaitu *payback periode* atau waktu pengembalian modal yang dihasilkan berdasarkan profit yang dicapai. Sedangkan *Break Even Point* (BEP) menunjukkan tingkat biaya dan penghasilan sama. *Shut Down Point* (SDP) adalah titik impas atau saat penentuan suatu aktivitas produksi harus dihentikan. Penyebab terjadinya SDP umumnya *variable cost* yang terlalu tinggi dan keputusan manajemen akibat tidak ekonomisnya suatu aktivitas produksi (tidak menghasilkan profit). Grafik analisa kelayakan ekonomi pabrik oleamida dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 1.** Grafik BEP dan SDP



**PRARANCANGAN PABRIK OLEAMIDA DARI ASAM OLEAT DAN UREA DENGAN PROSES AMIDASI KAPASITAS  
34.000 TON/TAHUN**



**Gambar 2. Process Flow Diagram**

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa teknis dan ekonomis pada Prarancangan Pabrik oleamida dari Asam Oleat dan Urea dengan Proses Amidasi dengan Kapasitas 34.000 ton/tahun, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pabrik akan didirikan di Tangerang, Banten. pada tahun 2026 dengan kapasitas 34.000 ton/tahun. Bentuk hukum perusahaan yang berbentuk PT atau Perseroan Terbatas sedangkan bentuk organisasi berupa garis (*line*) dan *staff*. Adapun total tenaga kerja yang dibutuhkan sebesar 127 orang. Dari evaluasi ekonomi didapatkan nilai ROI sebesar 24,2% dan POT sebesar 2,93 tahun. Kemudian diperoleh BEP sebesar 46,44% dan SDP sebesar 29,47% sehingga berdasarkan hasil analisa yang didapat bahwa pabrik oleamida ini layak untuk dikaji ulang untuk didirikan.

## Daftar Pustaka

Aries, R. S. dan Newton, R. D. (1955): *Chemical engineering cost estimation*.

Fessenden, R. J. dan Fessenden, J. S. (1986): *Kimia organik Dasar Edisi 3*. Erlangga, Jakarta.

Philbert (2020): Pengaruh Oleamida Terhadap Sifat-sifat Karet Alam Dan Karet Stirena Butadiena Terisi Silika. Universitas Sumatera Utara

Saptoraharjo, A. W. (2017): Perkembangan Additive Polimer. *Prosiding Simposium Nasional Polimer V*. PT Tripolyta Indonesia. Banten.

Ulrich, G. D. (1984): *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*. John Wiley and Sons. New York

UN.Comtrade. (2020): *Oleamida*.  
<http://comtrade.un.org/data/>

US.Patent. (2006): *Process For The Production Of Fatty Acidamides*. Malaysian Palm Oil Board, (MY).US 7.098.351 B2.

