

**TUGAS PRARANCANGAN PABRIK**

**PRARANCANGAN PABRIK SELULOSA ASETAT  
DARI SELULOSA DAN ASETAT ANHIDRID  
DENGAN PROSES ASETILASI KAPASITAS 31.500  
TON PER TAHUN**



Oleh :

**ANINDHITA CAROLINA**

**D 500 010 147**

Dosen Pembimbing

- 1. Dr.Ir. H.A.M. Fuadi, M.T.**
- 2. Agung Sugiarto, S.T., M.Eng**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA**

**2010**



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik**

Selulosa asetat merupakan ester asam organik dari selulosa yang telah lama dikenal di dunia. Produksi selulosa asetat adalah yang terbesar dari semua turunan selulosa. Selulosa asetat pertama kali dikenalkan oleh Schutzenberger pada tahun 1865. Pada 1879, Franchimont melaporkan penggunaan asam sulfat sebagai katalis untuk asetilasi, dimana katalis ini masih sangat biasa digunakan untuk produksi selulosa asetat secara komersial. Proses pembuatan selulosa asetat selanjutnya disempurnakan oleh Miles (1903) dan Von Bayer (1906), selanjutnya dibawah pengawasan Camille dan Henri Dreyfus untuk pertama kalinya direalisasikan proses selulosa asetat dalam skala besar di Inggris.

Selulosa asetat banyak digunakan untuk berbagai macam hal, yaitu sebagai bahan untuk pembuatan benang tenunan dalam industri tekstil, sebagai filter pada sigaret, bahan untuk lembaran-lembaran plastik, film dan juga cat. Oleh karena itu selulosa asetat merupakan bahan industri yang cukup penting peranannya.

Berdasarkan data dari *Biro Pusat Statistik*, kebutuhan selulosa asetat di Indonesia masih dipenuhi dengan mengimport dari luar negeri, yaitu dari Jepang, Singapura, Amerika, Belanda, Jerman, Swedia, Itali, Perancis, dan Spanyol. Dan Indonesia sebagai salah satu negara penghasil tekstil terbesar di dunia, ketergantungan akan selulosa asetat dari negara lain ini tidaklah menguntungkan, karena jika timbul gejolak harga di negara lain maka harga barang-barang yang menggunakan selulosa asetat sebagai bahan baku akan ikut terpengaruh.

Sehubungan dengan hal tersebut maka sangatlah tepat jika pemerintah mengambil kebijakan di sektor industri yang pada hakekatnya bertujuan untuk mengurangi ketergantungan terhadap negara lain, menghemat devisa dan membuka lapangan kerja bagi masyarakat yaitu



dengan membangun industri-industri baru yang produknya dapat menggantikan peranan bahan-bahan import. Dengan demikian, pendirian pabrik selulosa asetat di Indonesia dapat dilaksanakan karena didukung oleh:

1. Kebutuhan akan selulosa asetat yang semakin meningkat dari tahun ke tahun.
2. Banyaknya tenaga kerja yang memerlukan penyaluran sehingga dengan pendirian pabrik ini diharapkan dapat menyerap tenaga kerja dan mengurangi pengangguran.

## **1.2 Penentuan Kapasitas Rancangan**

Kapasitas rancangan pabrik selulosa asetat direncanakan dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Meningkatkan kebutuhan akan selulosa asetat bagi industri di Indonesia.

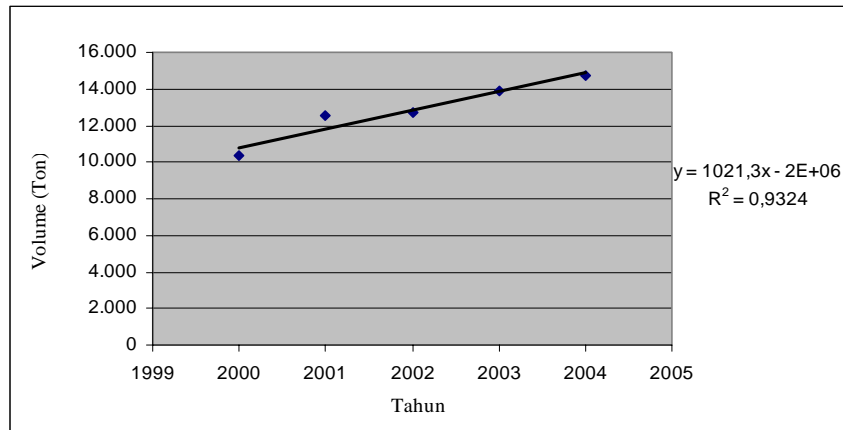
Dalam perkembangannya, kebutuhan selulosa asetat di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, seperti diperlihatkan pada tabel 1 berikut ini :

**Tabel 1. Data impor selulosa asetat di Indonesia**

Tahun	Volume ( ton )
2000	10.327
2001	12.518
2002	12.679
2003	13.897
2004	14.744

Sumber : BPS Jakarta

Dari data pada Tabel 1 dapat dibuat regresi linier hubungan antara tahun dengan import selulosa asetat.



**Gambar 1. Regresi linier hubungan antara tahun dengan import selulosa asetat**

Persamaan hasil regresi linier yang diperoleh yaitu:

$$y = 1021,3 x - 2 \cdot 10^6 \dots\dots\dots(1)$$

Pada tahun 2014 saat pembuatan pabrik selulosa asetat diperkirakan,

$$\begin{aligned} \text{kebutuhan import (ton/tahun)} &= 1021,3 x - 2 \cdot 10^6 \\ &= 1021,3 (2014) - 2 \cdot 10^6 \\ &= 56.898,200 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Sehingga untuk mengurangi import selulosa asetat dan memenuhi sebagian kebutuhan selulosa asetat di Indonesia maka kapasitas rancangan pabrik yang akan didirikan sebesar 31.500 ton/tahun.

Kebutuhan selulosa asetat yang terus bertambah tersebut masih dipenuhi dengan jalan mengimport dari luar negeri, yaitu dari Jepang, Singapura, Amerika, Belanda, Jerman, Swedia, Itali, Perancis, dan Spanyol.

2. Skala komersial

Penentuan kapasitas pabrik selulosa asetat juga didasarkan pada pabrik selulosa asetat yang telah berdiri di berbagai negara seperti Amerika, Eropa, dan Jepang. Kapasitas maksimum untuk pabrik selulosa asetat yang pernah berdiri adalah 6.000-70.000 ton/tahun.

(Mc. Ketta, 1982)



Berdasarkan pertimbangan faktor-faktor di atas maka dirancang pendirian pabrik selulosa asetat pada 2014 dengan kapasitas produksi 31.500 ton/tahun. Dimana dengan kapasitas tersebut diharapkan :

1. Dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri yang akan terus meningkat.
2. Dapat memberikan kesempatan bagi berdirinya industri-industri yang menggunakan selulosa asetat sebagai bahan baku, seperti industri *coating, filter-cigaret, sheet*, tekstil, dll
3. Dapat menghemat devisa negara yang cukup besar, karena berkurangnya import selulosa asetat dan mengurangi ketergantungan terhadap negara lain.

### **1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik**

Pemilihan lokasi pabrik merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan dan kelangsungan proses suatu pabrik, di antaranya adalah tersedianya bahan baku, pemasaran produk, tersediannya tenaga kerja, utilitas (sumber air dan tenaga listrik), iklim, kebijakan pemerintah mengenai kawasan industri, pajak peraturan, serta sarana komunikasi. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka lokasi pabrik selulosa asetat dipilih di kawasan industri Cilegon dengan pertimbangan sebagai berikut:

#### **1.3.1 Faktor Primer**

Faktor ini langsung mempengaruhi tujuan utama dari pendirian pabrik. Tujuan utama meliputi produksi dan distribusi produk yang diatur menurut kualitas, waktu dan tempat yang dibutuhkan konsumen dengan tingkat harga yang wajar sedangkan pabrik masih mendapat keuntungan dalam jumlah yang cukup.



1. Sumber bahan baku

Suatu pabrik dapat beroperasi atau tidak sangat tergantung pada ketersediaan bahan baku. Karena itulah bahan baku sangat utama dalam pengoperasian pabrik. Pabrik selulosa asetat menggunakan bahan baku selulosa dan asetat anhidrid. Asetat anhidrid masih diimport dari luar negeri yaitu Singapura sehingga pembelian secara import mudah dilakukan sebab daerah cilegon letaknya dekat dengan pelabuhan. Selulosa dibeli dari PT. Indo Bharat Rayon, dan asam asetat dibeli dari PT. Acidatama.

2. Pemasaran produk

Cilegon berada di propinsi Banten, mempunyai posisi yang strategis yaitu mempunyai batas laut yang dekat dengan perdagangan internasional di Asia yaitu Singapura, Malaysia, Cina dan India serta wilayah daratannya berbatasan langsung dengan DKI Jakarta dan terletak di kota-kota besar di pulau Jawa, Sumatra, dan Kalimantan sehingga daerah pemasarannya sangat baik. (Anonim 2007)

3. Transportasi

Transportasi sangat dibutuhkan sebagai penunjang utama untuk penyediaan bahan baku dan pemasaran produk. Fasilitas transportasi meliputi: darat (jalan raya), laut (terdapat dua pelabuhan yaitu pelabuhan Banten-Merak, dan pelabuhan Karangantu dan udara. Dengan adanya jalur transportasi ini maka hubungan antar daerah diharapkan tidak mengalami hambatan.

4. Utilitas

Fasilitas yang terdiri dari penyediaan air, bahan bakar, dan listrik mengharuskan lokasi pabrik dekat dengan sumber tersebut. Kebutuhan pabrik akan air sangat besar, untuk itu diperlukan lokasi yang cukup. Cilegon merupakan daerah yang memiliki sumber air yang relatif besar jika dibandingkan dengan daerah-daerah lainnya. Kebutuhan akan air dapat diperoleh dari air laut. Untuk kebutuhan bahan dapat diperoleh



dari depot PERTAMINA. Dan untuk kebutuhan akan listrik didapat dari PLN atau *steam power plant*.

#### 5. Tenaga Kerja

Tenaga kerja ahli (*skilled labour*) tidak mudah didapatkan di setiap daerah tapi biasanya banyak berada di daerah yang dekat dengan pusat-pusat pendidikan. Tenaga kerja merupakan hal yang cukup penting untuk menunjang kelancaran proses produksi. Pemerataan tenaga kerja serta pemberian ongkos atau gaji yang cukup disesuaikan dengan pendidikan dan keterampilan yang dimiliki.

#### 6. Iklim

Iklim yang terlalu panas akan mengakibatkan diperlukannya peralatan pendingin yang lebih banyak sedangkan iklim yang terlalu dingin atau lembab akan berakibat bertambahnya biaya konstruksi pabrik sebab diperlukan perlindungan khusus pada alat-alat proses. Di daerah Cilegon merupakan daerah tropis sehingga memiliki iklim yang kering dengan curah hujan yang cukup tinggi. Sehingga Cilegon sangat cocok untuk dijadikan lokasi pabrik selulosa asetat.

#### 7. Sarana Komunikasi

Komunikasi merupakan faktor yang penting untuk kemajuan suatu industri di daerah Cilegon khususnya kawasan industri Cilegon. Kota Cilegon memiliki sarana pendukung antara lain sarana pembangkit tenaga listrik, air, gas, dan fasilitas telekomunikasi yang mudah didapatkan.

### 1.3.2 Faktor Sekunder

Faktor sekunder meliputi:

#### a. Harga tanah dan bangunan

Harga tanah di sini telah diatur oleh pemerintah dan ditetapkan sebagai kawasan industri. Luas tanah yang diperlukan untuk pendirian pabrik selulosa asetat ini diperkirakan sebesar 3.050m<sup>2</sup> luas tanah. Harga tanah belum mengalami kenaikan yang cukup tinggi. Untuk daerah yang jauh



dari pemukiman penduduk harga tanah masih berkisar Rp.500.000/m<sup>2</sup>.

(Anonim, 2009)

b. Kemungkinan perluasan pabrik

Daerah Cilegon merupakan daerah dengan jumlah penduduk yang relatif banyak, tetapi sebagai kawasan industri perluasan pemukiman penduduk dibatasi agar upaya perluasan pabrik dapat berjalan dengan lancar. Peruntukan kawasan industri masih relatif luas  $\pm 500$  Ha, baik di luar kawasan maupun di dalam kawasan industri. (Anonim, 2009)

c. Kawasan industri dan keadaan masyarakat

Peraturan daerah perlu dipelajari lebih dahulu, tetapi karena daerah Cilegon dan sekitarnya telah ditetapkan sebagai kawasan industri tentunya peraturan pemerintah daerah akan banyak membantu industri-industri baru. Masyarakat daerah dapat dijadikan sebagai sumber tenaga kerja.

## **1.4 Tinjauan Pustaka**

### **1.4.1 Macam-macam Proses Pembuatan Selulosa Asetat**

Selulosa asetat merupakan hasil reaksi dari selulosa dan asetat anhidrid, yang merupakan produk senyawa dari gugus hidroksil dan asam, berupa ester. Ada 3 proses utama yang biasa digunakan untuk mengubah selulosa menjadi selulosa asetat yaitu;

1. *Solution process* ( proses larutan )

Merupakan proses yang paling umum dan biasa digunakan. Pada proses asetilasi digunakan asetat anhidrid sebagai *solvent* dan berlangsung dengan kehadiran asam asetat glasial sebagai *diluent* serta asam sulfat sebagai katalis.

2. *Solvent process* ( proses dengan pelarut )

*Methylene chloride* menggantikan semua atau sebagian asam asetat dan aksinya sebagai *solvent* bagi selulosa asetat yang terbentuk.

3. *Heterogeneous process* ( proses heterogen )





Cairan organik *inert*, seperti *benzene ligroin* digunakan sebagai non-*solvent* untuk menjaga selulosa terasetilasi yang telah terbentuk dalam larutan.

Pada skala industri, proses yang paling banyak dipakai adalah proses yang pertama (*Solution process*) dimana asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dipakai sebagai *diluent* dan asam sulfat sebagai katalis.

Proses produksi selulosa asetat secara garis besar adalah sebagai berikut :

1. Preparasi meliputi *pre-treatment* dan aktivasi

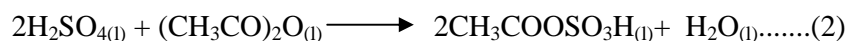
Pada tahap ini dipilih bahan yang mengandung  $\alpha$ -selulosa tinggi (99,7 %). Metode *pre-treatment* ini bisa bermacam - macam, misalnya dengan mencampurkan asam asetat pada selulosa dan diaduk hingga *uniform*.

2. Asetilasi

Langkah kedua adalah langkah asetilasi yang bertujuan untuk memproduksi selulosa asetat primer (TAC). Larutan untuk asetilasi ini diperoleh dari pemanasan dan pengadukan selulosa dalam reaktor, dengan menambahkan campuran asetat anhidrid yang berlebih 5-10% (Mc.Ketta, 1982), asam asetat glasial dengan perbandingan massa dengan asetat anhidrid = 1 : 1 dan 10–14% (w) dari selulosa asam sulfat/katalis 98%. Suhu larutan tidak boleh lebih dari 50°C. Reaksi asetilasi bersifat endotermis, dan untuk mengontrol suhu saat reaksi asetilasi sehingga tidak melampaui suhu maksimum, maka suhu normalnya suhu dijaga sekitar 40 – 50°C.

Beberapa reaksi yang terjadi selama asetilasi, yaitu sebagai berikut;

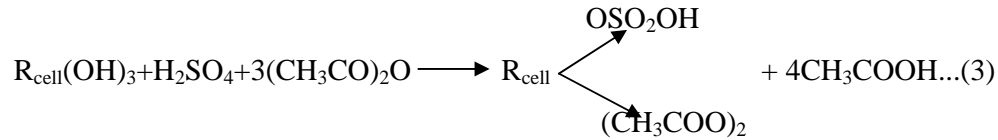
- Asam sulfat dan asetat anhidrid bereaksi untuk membentuk asam asetilsulfat



- Asam sulfat juga bereaksi dengan selulosa, menggantikan gugus -OH dengan gugus  $-\text{OSO}_3\text{H}$ ... Dalam proses asetilasi komersial ini



diyakini bahwa asam sulfat tidak tersisa dalam larutan, kebanyakan telah bereaksi dengan selulosa dan menghasilkan sbb;



Pada proses asetilasi ini, kebanyakan dari gugus sulfat digantikan oleh gugus asetil. Pada esterifikasi yang komplit, mayoritas gugus sulfat yang tersisa terikat dihidroksi primer pada selulosa. Jika pada intermediet ini kita tinjau maka akan terdapat hasil :

1. Reaksi gugus hidroksil selulosa dengan reagen asetilasi yang menghasilkan selulosa asetat dan asam asetat.
2. Pemecahan atau pemisahan rantai selulosa dimana reaksi ini akan menghasilkan viskositas intrinsik yang rendah. (Mc. Ketta, 1982)

Setelah reaksi pembentukan selulosa asetat primer terjadi, maka asam sulfat dalam sistem akan ternetralisasi secara sempurna. Waktu reaksi yang diperlukan untuk reaksi asetilasi sampai diperoleh produk yang sesuai adalah sekitar 5-8 jam. (Faith & Keyes, 1961)

### 3. Hidrolisis

Langkah ketiga adalah menghidrolisis sisa reaktan asetat anhidrid menjadi asam asetat. Reaksi asetilasi dihentikan dengan menambahkan air yang dimasukkan sebagai larutan asam asetat dengan kandungan air 5-30% (w). (Kirk Othmer, 1977)

Jumlah gugus asetil saat akhir proses asetilasi kurang menjadi 3,0 dan turun hingga sekitar 2,4, jumlah gugus asetil dan gugus sulfat berkurang oleh hidrolisis asam yang dipengaruhi oleh waktu, temperatur, dan keasaman. Gugus sulfat terhidrolisis lebih mudah daripada gugus asetil. Asam sulfat yang terbentuk meningkatkan sifat keasaman larutan reaksi. (Ott, dkk., 1954)

### 4. Flake Recovery (precipitation-washing-drying)

Ini dilakukan berdasarkan spesifikasi produk yang diinginkan. Saat tahap *flake precipitation*, larutan selulosa asetat terhidrolisis dicampur



dengan larutan asam asetat dengan kandungan air 5-30%.

(Kirk Othmer, 1977)

Penambahan asam asetat dilakukan dengan cepat dan diaduk dengan putaran yang cepat. Untuk mendapatkan endapan *powder*, larutan yang telah diaduk dicampur dengan perlahan hingga terbentuk endapan. (Ott, dkk., 1954)

Selulosa asetat yang mengendapan kemudian dipisahkan dari larutan asam misal dengan memakai *centrifuge*. Padatan akan dikirim ke *washer* untuk diambil asam asetat dan garam yang tersisa dari netralisasi asam sulfat. Padatan lalu dikeringkan menggunakan *dryer*.

#### **1.4.2 Kegunaan Produk**

Selulosa asetat mempunyai rumus molekul  $[C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3]_x$ , berwujud padat dengan bentuk granula atau serbuk dan berwarna putih. Karena keseragamannya dalam kualitas, kemudahan dalam pewarnaan dan berbagai karakteristik estetika lainnya, menjadikan selulosa asetat sebagai pilihan dalam pembuatan pakaian wanita dan keperluan kain pada rumah tangga. Selulosa asetat bersifat *hidrofobik* dan memiliki sifat yang mudah untuk dibentuk, *quick drying*, tidak mudah berkerut, dan stabilitas tinggi. (Mc. Ketta, 1997). Pemakaian penting lainnya adalah sebagai *filter* pada sigaret, untuk produksi lembaran-lembaran plastik, film, dan juga cat.

#### **1.4.3 Sifat Fisik Dan Kimia**

##### **1.4.3.1 Sifat fisis dan kimia bahan baku**

###### **a. Selulosa**

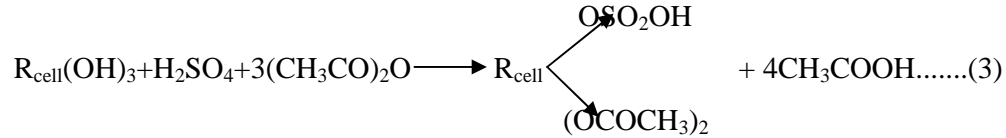
Sifat fisis :

- Bentuk : Serbuk putih
- Wujud : Padat
- Spesifik *gravity* :  $1,6 \text{ g/cm}^3 = 1.600 \text{ kg/m}^3$
- Rumus molekul :  $(C_6H_7O_2(OH)_3)_x$
- Kapasitas panas :  $0,32 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$



Sifat kimia :

- Reaksi esterifikasi selulosa dengan asam asetat anhidrid :



### **b. Asetat Anhidrid**

Sifat fisis :

- Wujud : cair
- Kenampakan : jernih ( tidak berwarna )
- Rumus molekul :  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$
- BM : 102,09 g/mol
- Titik didih : 139,6°C
- Spesifik *gravity* : 1,082 g/cm<sup>3</sup> = 1.082 kg/m<sup>3</sup>
- Kapasitas panas : 0,456 cal/g.°C
- Temperatur kritis : 326°C
- Viskositas : 0,91Cp
- Panas penguapan : 93 cal/g ( pada titik didih normal )

Sifat kimia :

Asetat anhidrid bisa berasetilasi dengan berbagai macam campuran, mulai dari kelompok selulosa sampai amonia dengan menggunakan katalis asam atau basa. Pada beberapa garam inorganik dipakai juga aksi katalis, tetapi sukar untuk menggeneralisasi aksi dari garam metalik dan ion.

Pada umumnya reaksi katalisasi asam dari asetat anhidrid lebih cepat dibandingkan dengan reaksi katalis dengan basa. Hidrolisa dari asetat anhidrid berjalan pada suhu yang rendah dengan adanya katalis akan mencapai tingkat (laju) yang lebih baik.



### 1.4.3.2 Sifat fisis dan kimia bahan pembantu

#### a. Asam Asetat

Sifat fisis :

- Wujud : cair
- Kenampakan : jernih ( tidak berwarna )
- Rumus molekul :  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- BM : 60,05 g/mol
- Titik didih : 118,4°C
- Spesifik *gravity* :  $1,049 \text{ g/cm}^3 = 1.049 \text{ kg/m}^3$
- Kapasitas panas : 0,522 cal/g.°C
- Temperatur krisis : 594,45K
- Viskositas : 1,22 Cp
- Panas penguapan : 94,29 cal/g ( pada titik didih normal )
- Panas pembakaran : 46,6 cal/g

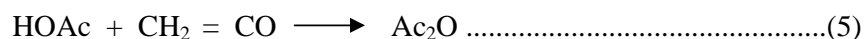
Sifat kimia :

Dalam sintesa selulosa dan rayon, asam asetat anhidrid terbentuk dari asam asetat dengan kondisi 700°C dan 150 mmHg

Reaksi :



Dengan katalis trietil pospat, diikuti reaksi pendinginan dalam fase cair



#### b. Asam Sulfat

Sifat fisis :

- Wujud : cair
- Kenampakan : jernih ( tidak berwarna )
- Rumus molekul :  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- BM : 98 g/mol
- Titik didih : 340°C
- Spesifik *gravity* :  $1,8361 \text{ g/cm}^3 = 1836,1 \text{ kg/m}^3$



- Kapasitas panas : 0,3404 cal/g.°C

Sifat kimia :

Asam sulfat larut dalam semua proporsi air dan menghasilkan sejumlah panas. Setiap 1 lb asam sulfat 100% ditambah air sampai konsentrasi asam 90% akan melepaskan panas 80 BTU dan bila ditambah air hingga 20% maka akan melepas panas sebesar 300 BTU. Asam sulfat dapat melarutkan sejumlah besar SO<sub>3</sub> dan memproduksi bermacam-macam tingkatan oleum.

#### 1.4.3.3 Sifat fisis dan kimia produk

##### a. Selulosa asetat ( Produk Utama )

Sifat fisis :

- Wujud : Padat
- Kenampakan : butiran
- BM : 57.300 g/mol
- Spesifik *gravity* : 1,32 g/cm<sup>3</sup> = 1.320 kg/m<sup>3</sup>
- Rumus molekul : (C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>(OCOCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>)<sub>x</sub>
- Titik lebur : 260°C
- Kapasitas panas : 0,42 cal/g.°C
- Derajat depolarisasi : 200
- Derajat substitusi : 3

Sifat kimia :

- Larut dalam *acetone*

##### b. Asam Asetat ( Produk Samping )

Sifat fisis :

- Wujud : cair
  - Kenampakan : jernih ( tidak berwarna )
  - BM : 60.05 g/mol
  - Rumus molekul : CH<sub>3</sub>COOH
  - Spesifik *gravity* : 1,049 g/cm<sup>3</sup> = 1.049 kg/m<sup>3</sup>
- Sifat kimia :

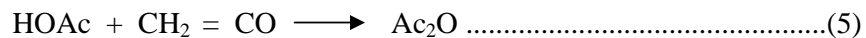


Dalam sintesa selulosa dan rayon, asam asetat anhidrid terbentuk dari asam asetat dengan kondisi 700°C dan 150 mmHg.

Reaksi :



Dengan katalis trietil pospat, diikuti reaksi pendinginan dalam fase cair



### **1.5 Tinjauan Proses Secara Umum**

Metode asetilasi selulosa dalam produksi selulosa asetat menggunakan proses kontinyu yang disertai dengan pendinginan pada *acetylator* ( reaktor ). Proses asetilasi dimulai dengan mereaksikan selulosa dengan asetat anhidrid, dan asam sulfat sebagai katalisnya dalam reaktor berpengaduk (RATB) sehingga akan dihasilkan selulosa asetat primer.

Suhu larutan tidak boleh lebih dari 50°C. Reaksi asetilasi bersifat endotermis sehingga untuk mengontrol suhu saat reaksi asetilasi agar tidak melampaui suhu maksimum, maka campuran asam asetat anhidrid dan asam asetat biasanya didinginkan suhunya. Normalnya suhu dijaga sekitar 40-50°C dengan tekanan 1 atm.

Setelah reaksi pembentukan selulosa asetat primer terjadi, langkah selanjutnya adalah hidrolisis sisa asetat anhidrid dalam hidroliser. Selanjutnya dilakukan proses pengadukan sampai homogen dalam *precipitator*. Produk keluar *precipitator* dilarutkan kandungan asamnya menggunakan *washed tank* dengan *centrifuge* yang berfungsi untuk memisahkan endapan selulosa asetat dengan impuritasnya. *Mother liquor* di-*recycle* sedangkan padatan produk dikeringkan. Larutan produk *washer* sebagian dialirkan menuju *precipitator* dan sebagian dialirkan menuju *evaporator* menguapkan produk samping asam asetat. Larutan asam di-*recycle*. Produk atas evaporator akan dialirkan menuju menara distilasi untuk memurnikan produk samping asam asetat.