

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Selulosa asetat adalah salah satu makromolekul dari turunan selulosa yang merupakan salah satu jenis polimer alami yang memiliki struktur mikro fibril yang sangat teratur (Nissen, 2008). Selulosa asetat terdiri dari 2 yaitu selulosa triasetat (selulosa primer) dan selulosa diasetat (selulosa sekunder)(Desiyarni, 2006). Pendirian pabrik ini bertujuan untuk membuat selulosa diasetat yang mana akan disebut sebagai selulosa asetat untuk seterusnya. Selulosa diasetat ini banyak dimanfaatkan di industri-industri tekstil. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil tekstil terbesar di dunia, sehingga kebutuhan akan selulosa asetat menjadikan APBN (Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara) Indonesia untuk impor bahan baku ini cukup tinggi. Hal ini tentu saja akan membebani biaya produksi produk yang membutuhkan selulosa asetat dalam negeri, dengan begitu akan lebih baik bila Indonesia mampu untuk memproduksi selulosa asetat di dalam negeri sehingga biaya produksi akan lebih murah dan tidak terpengaruh perubahan harga di negara lain. Berdasarkan data dari Biro Pusat Statistik (BPS), kebutuhan selulosa asetat di Indonesia masih dipenuhi dengan mengimpor dari luar negeri, yaitu dari Jepang, Singapura, Amerika, Belanda, Jerman, Swedia, Italia, Perancis, dan Spanyol. Hal ini membuktikan bahwa tingkat konsumsi selulosa asetat di Indonesia tinggi tetapi sampai saat ini belum ada pabrik yang memproduksi selulosa asetat di Indonesia. Untuk itu perlu dilakukan upaya untuk mendapatkan sumber alternatif bahan dasar selulosa asetat dengan memanfaatkan bahan dasar yang tersedia di Indonesia. Ketergantungan ini sangatlah tidak menguntungkan, karena jika timbulnya peningkatan harga di negara lain maka harga produk yang menggunakan selulosa asetat sebagai bahan baku akan ikut terpengaruh. Hal ini perlu ditanggulangi dengan pendirian pabrik selulosa asetat di Indonesia.

Indonesia merupakan negara agraris di mana produk pertanian tersedia melimpah sehingga dapat dimanfaatkan untuk dijadikan bahan baku. Pengembangan industri proses diarahkan pada usaha pemanfaatan sumber daya alam yang dapat diperbaharui semaksimal mungkin untuk memenuhi segala kebutuhan hidup manusia, namun dengan tetap memelihara keselamatan dan kelestarian lingkungan. Salah satu bahan baku di Indonesia yang mempunyai nilai ekonomis untuk dimanfaatkan yaitu tongkol jagung yang merupakan limbah hasil pengolahan jagung di mana kandungan selulosanya tinggi. Selama ini tongkol jagung hanya memiliki nilai guna yang sangat kecil yang umumnya dibuang sebagai limbah yang tidak ber-

guna. Jumlah limbah di Indonesia yang terus meningkat belum diimbangi dengan kemajuan teknologi dan pemanfaatannya. Tongkol jagung mengandung selulosa (41%), hemiselulosa (34%), lignin (6%), serta kandungan lain (19%)(Retnoningtyas et al., 2014). Dengan adanya kandungan selulosa yang tinggi, sehingga akan memberikan nilai guna dan nilai tambah ekonomi yang lebih tinggi bagi tongkol jagung. Proses pembuatan selulosa asetat dimanfaatkan untuk menjaga ketersediaan selulosa asetat yang selama ini merupakan salah satu komoditas yang harus didatangkan dari luar Indonesia dan mengurangi penggunaan bahan baku tekstil yang berasal dari bahan sintesis yang seringkali menimbulkan berbagai masalah lingkungan sehingga kebutuhan dalam negeri dapat terpenuhi di masa yang akan datang. Pendirian pabrik selulosa asetat di Indonesia dapat dilaksanakan karena didukung oleh beberapa alasan sebagai berikut:

1. Kebutuhan akan selulosa asetat yang semakin meningkat.
2. Terciptanya lapangan pekerjaan yang semakin luas.
3. Memacu pertumbuhan industri-industri baru yang menggunakan bahan baku selulosa asetat.
4. Menurunkan ketergantungan import.
5. Meningkatkan pendapatan negara dari sektor industri, serta menghemat devisa negara.

## **I.2. Sifat – sifat bahan baku utama dan produk**

### **I.2.1. Tongkol jagung**

Tongkol jagung merupakan bahan baku utama yang digunakan dalam proses pembuatan selulosa asetat. Tongkol jagung ini sendiri belum dimanfaatkan untuk menjadi suatu produk yang memiliki nilai jual dan jumlahnya di Indonesia juga semakin meningkat. Penggunaan tongkol jagung biasanya hanya sebatas sebagai makanan ternak dan sebagai pengganti bahan bakar(Retnoningtyas et al., 2014).



Gambar I. 1. Tongkol jagung

Tongkol jagung dapat digunakan sebagai bahan baku yang memiliki kandungan lignoselulosa yang cukup tinggi. Kandungan lignoselulosa yang terdapat pada tongkol jagung dapat dilihat pada Tabel I.1.

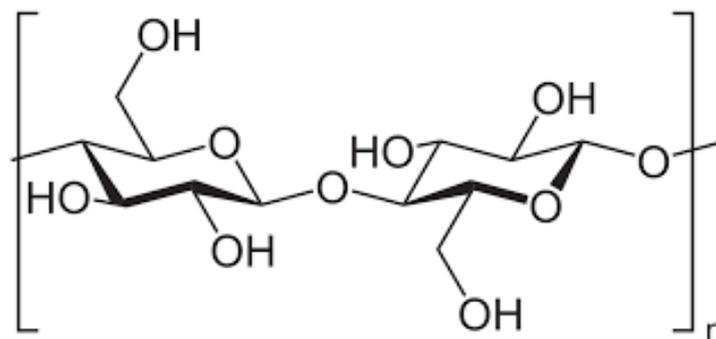
Tabel I. 1.Kandungan lignoselulosa pada tongkol jagung (Brownell, 1976)

| Kandungan    | Persentase |
|--------------|------------|
| Selulosa     | 41%        |
| Hemiselulosa | 34%        |
| Lignin       | 6%         |
| Air          | 15%        |
| Abu          | 4%         |

Dalam pembuatan selulosa asetat dibutuhkan bahan baku yang memiliki kadar selulosa yang cukup tinggi dapat terlihat kadar selulosa pada Tabel I.1, sehingga dipilihlah tongkol jagung sebagai bahan baku, proses pembuatan selulosa asetat.

### I.2.2. Selulosa

Selulosa berasal dari tumbuh-tumbuhan sebagai komponen penyusun terbesar. Selain selulosa, tumbuhan juga memiliki kandungan hemiselulosa dan lignin, sehingga untuk mendapatkan selulosa, perlu dilakukan proses delignifikasi untuk dapat memisahkan antara lignin dengan selulosa (Sumaiyah, 2015). Selulosa adalah sebuah polisakarida yang terdiri dari rantai linier dari beberapa ratus hingga lebih dari sepuluh ribu ikatan  $\beta(1\rightarrow4)$  unit D-glukosa. Rumus molekul selulosa dapat dilihat pada Gambar I.2. sebagai berikut (Feldman, 1985)



Gambar I. 2.Rumus molekul selulosa

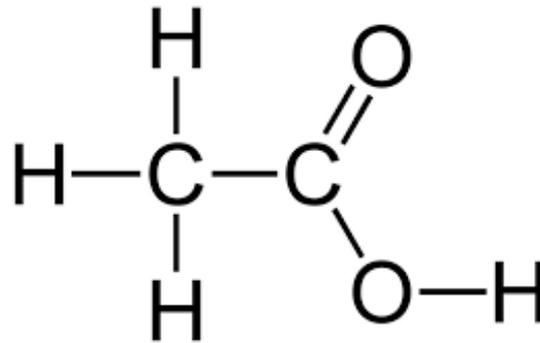
Tabel I. 2 Sifat fisika dari senyawa selulosa (PubChem, 2004c)

| Sifat Fisika        | Keterangan                  |
|---------------------|-----------------------------|
| Rumus Molekul       | $(C_6H_{10}O_5)_n$          |
| Berat Molekul       | 162,1406 g/mol              |
| Penampilan          | Padatan putih berserat      |
| Bau                 | Tidak berbau                |
| Densitas            | 1.27-1.61 g/cm <sup>3</sup> |
| Titik Lebur         | 200-250 °C                  |
| Titik Didih         | Terdekomposisi              |
| Kelarutan dalam air | Tidak larut dalam air       |

Derajat polimerisasi merupakan jumlah unit monomer dalam makromolekul atau polimer. Derajat polimerisasi dipengaruhi oleh metode isolasi dan perlakuan kimia yang diberikan (Habibah et al., 2013). Serat selulosa untuk pembuat pulp mempunyai derajat polimerisasi sekitar 600-1.500, untuk selulosa dalam tongkol jagung mempunyai derajat polimerisasi yaitu 1.000 (Guo et al., 2017).

### I.2.3. Asam Asetat

Asam Asetat merupakan bahan baku dari pembuatan selulosa asetat. Asam asetat bersifat korosif terhadap banyak logam seperti besi, magnesium, dan seng, membentuk gas hidrogen dan garam-garam asetat (disebut logam asetat). Dalam konsentrasi tinggi, asam asetat bersifat korosif, memiliki bau tajam dan dapat menyebabkan luka bakar pada kulit. Atom hidrogen (H) pada gugus karboksil ( $-COOH$ ) dalam asam karboksilat seperti asam asetat dapat dilepaskan sebagai ion  $H^+$  (proton), sehingga memberikan sifat asam (Setiawan, 2009)



Gambar I. 3 Rumus molekul asam asetat

Tabel I. 3. Sifat fisika dari senyawa asam asetat (PubChem, 2004a)

| Sifat Fisika                            | Keterangan                       |
|---|----------------------------------|
| Rumus Molekul                           | $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ |
| Berat Molekul                           | 60.05 g/mol                      |
| Penampilan                              | Cairan tak berwarna              |
| Bau                                     | Bau menyengat                    |
| Densitas                                | 1.049 g/cm <sup>3</sup> (cairan) |
| Titik Lebur                             | 16.6 °C                          |
| Titik Didih                             | 118.1°C                          |
| Kelarutan dalam air (23 <sup>0</sup> C) | 100 mg/ml                        |
| Komposisi                               | Asam asetat 99,6% dan air 0,4%   |

#### I.2.4. Asam Sulfat

Asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) adalah bahan kimia anorganik yang bersifat asam kuat dan mudah larut dalam air. Asam sulfat dalam pembuatan selulosa asetat digunakan sebagai katalis yang mempercepat reaksi antara selulosa dengan asam asetat (Putri et al., 2018). Sifat fisika dan sifat kimia asam sulfat disajikan pada Tabel I.4

Tabel I. 4 Karakteristik asam sulfat (PubChem, 2004d)

| Sifat Fisika                        | Keterangan                      |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Rumus Molekul                       | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>  |
| Berat Molekul                       | 98.08 g/mol                     |
| Penampilan                          | Cairan higroskopis              |
| Bau                                 | Tidak berbau                    |
| Densitas                            | 1.84 g/cm <sup>3</sup> (cairan) |
| Titik Lebur                         | 10°C                            |
| Titik Didih                         | 337°C                           |
| Kelarutan dalam air (/100 mL, 25°C) | Tercampur menyeluruh            |
| Komposisi                           | Asam sulfat 93% dan air 7%      |

### I.2.5. Asetat anhidrid

Asetat anhidrid adalah salah satu anhidrida asam paling sederhana yang merupakan pereaksi yang digunakan untuk asetilasi dengan pengenalan gugus asetil ke substrat organik. Salah satu pengaplikasian terbesarnya adalah untuk konversi selulosa menjadi selulosa asetat. Asetat anhidrid bersifat iritasi dan mudah terbakar (PubChem, 2004b). Sifat fisika dan sifat kimia asetat anhidrid disajikan pada Tabel I.5

Tabel I. 5. Karakteristik asetat anhidrid (PubChem, 2004b)

| Sifat Fisika                | Keterangan                                   |
|-----------------------------|--|
| Rumus Molekul               | C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub> |
| Berat Molekul               | 102.09 g/mol                                 |
| Penampilan                  | Cairan tak berwarna                          |
| Bau                         | Bau cuka                                     |
| Densitas                    | 1,08 g/cm <sup>3</sup> (cairan)              |
| Titik Lebur                 | -73,1°C                                      |
| Titik Didih                 | 139,8°C                                      |
| Kelarutan dalam air (20 °C) | 120 mg/ml                                    |
| Komposisi                   | Asetat anhidrid 98% dan air 2%               |

### I.2.6 Selulosa Asetat

Selulosa asetat merupakan biopolimer yang dihasilkan melalui proses asetilasi biomassa selulosa. Kualitas selulosa asetat sangat dipengaruhi oleh kandungan asetil dan derajat substitusi karena dapat mempengaruhi produk yang dihasilkan dan kelarutan selulosa asetat dalam pelarut. Kandungan asetil selulosa asetat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti selulosa dengan rasio asetat anhidrida, waktu asetilasi dan faktor *treatment*. Keunggulan dari selulosa asetat yaitu fleksibilitas tinggi, lembut, terasa alami, mudah menyerap air, larut dalam aseton dan mudah dibentuk (Rodrigues Filho et al., 2008). Selulosa asetat mempunyai nilai komersial yang tinggi dibandingkan dengan selulosa karena memiliki beberapa keunggulan yaitu karakteristik fisik dan optik yang baik sehingga banyak digunakan sebagai serat untuk tekstil, filter rokok, plastik, dan lainnya (Dian Monariqsa et al., 2013). Sifat fisika dan sifat kimia dari selulosa asetat ditunjukkan pada tabel I.6.

Tabel I.6 karakteristik Selulosa Asetat (PubChem, 2004e)

| Sifat Fisika  | Keterangan                  |
|---------------|-----------------------------|
| Rumus Molekul | $C_{10}H_{16}O_8$           |
| Berat Molekul | 264,23 g/mol                |
| Penampilan    | Bubuk putih                 |
| Bau           | Tidak berbau                |
| Densitas      | 1,27-1,34 g/cm <sup>3</sup> |
| Titik Lebur   | Sekitar 260°C               |

### I.3. Kegunaan dan keunggulan produk

Di Indonesia, masih belum ada pabrik yang memproduksi selulosa diasetat sehingga kebutuhan selulosa asetat dipenuhi melalui impor dari luar negeri. Mengingat kebutuhan selulosa asetat dalam negeri yang semakin luas terutama di bidang tekstil di mana Indonesia merupakan salah satu negara penghasil tekstil terbesar, maka urgensi dalam memenuhi permintaan industri terhadap selulosa asetat ini sangat besar. Keunggulan menggunakan selulosa asetat yaitu mudah diproduksi dan bahan bakunya berasal dari sumber alam yang dapat diperbaharui (Setiawan, 2009). Selulosa asetat mempunyai nilai komersial yang cukup tinggi karena memiliki beberapa keunggulan diantaranya karakteristik fisik dan optik yang baik dan

juga kemudahan dalam pemrosesan lebih lanjut (Analda Souhoka & Latupeirissa, 2018), sehingga banyak dibutuhkan oleh industri sebagai (Gaol et al., 2013) :

- Serat untuk tekstil
- Filter rokok
- Plastik
- Film fotografi
- Pelapis kertas
- Membran
- Kemasan

Selulosa asetat mempunyai daya tarik yang cukup tinggi karena sifatnya yang biodegradable sehingga ramah lingkungan (Rodrigues Filho et al., 2008). Selulosa asetat juga memiliki kualitas yang sangat baik dengan transparansi yang baik, tahan panas, dan penyerapan air yang rendah (Kamal et al., 2014).

#### **I.4. Analisa pasar dan penentuan kapasitas produksi**

##### **I.4.1. Ketersediaan bahan baku tongkol jagung**

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), bahan baku tongkol jagung untuk pembuatan selulosa asetat dapat diperoleh dari industri-industri di Indonesia yang berbahan baku jagung, seperti:

1. Industri Penggilingan dan Pembersihan Jagung
2. Industri Produk Roti dan Kue
3. Industri Makanan dari Cokelat dan Kembang Gula
4. Industri Makaroni, Mie, Bihun, Soun, dan Produk Sejenisnya
5. Industri Kerupuk, Keripik, dan Sejenisnya
6. Industri Produk Makanan
7. Industri Konsentrat Makanan Hewan
8. Industri Minuman Ringan
9. Industri Minyak Kasar (Minyak Makan) dari Nabati dan Hewani
10. Industri Pengeringan Buah-Buahan dan Sayur-Sayuran

Data jumlah pemakaian bahan baku jagung dari berbagai industri di Indonesia serta limbah tongkol jagung dapat dilihat di Tabel I.6. Berdasarkan anatomi, tongkol jagung yang terdapat pada buah jagung adalah sebesar 20% (Suleman et al., 2019). Jumlah pemakaian bahan baku jagung serta ketersediaan limbah tongkol jagung di Indonesia dapat dilihat pada Tabel I.6.

Tabel I. 6. Jumlah pemakaian bahan baku jagung serta limbah tongkol jagung di Indonesia (BPS, 2015)

| Tahun | Jumlah pemakaian bahan baku jagung (ton) | Limbah tongkol jagung (ton) |
|-------|--|-----------------------------|
| 2010  | 18.327.636                               | 3.665.527                   |
| 2011  | 17.643.250                               | 3.528.650                   |
| 2012  | 19.387.022                               | 3.877.404                   |
| 2013  | 18.511.853                               | 3.702.370                   |
| 2014  | 19.008.426                               | 3.801.685                   |
| 2015  | 19.612.435                               | 3.922.487                   |

Penentuan ketersediaan limbah tongkol jagung sebagai bahan baku pembuatan selulosa asetat di Indonesia pada tahun 2021-2025 dilakukan dengan membuat persamaan regresi linier dari data statistik yang ada. Persamaan regresi linier yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$y = -107.160.395,3 + 55.110,6 x$$

Keterangan y: Jumlah tongkol jagung (ton)

x: Tahun yang diprediksi

Sehingga :  $y = -107.160.395,3 + 55.110,6 x$

$$y = -107.160.395,3 + 55.110,6 (2021)$$

$$y = 4.218.127,3 \text{ ton}$$

Ketersediaan bahan baku tongkol jagung pada tahun 2021-2025 dapat diperoleh dari persamaan regresi (1) dan ditunjukkan dalam tabel I.7

Tabel I. 7. Prediksi jumlah ketersediaan tongkol jagung pada tahun 2016-2020

| Tahun | Jumlah tongkol jagung (ton) |
|-------|-----------------------------|
| 2021  | 4.218.127,3                 |
| 2022  | 4.273.237,9                 |
| 2023  | 4.328.348,5                 |
| 2024  | 4.383.459,1                 |
| 2025  | 4.438.569,7                 |

Berdasarkan prediksi jumlah ketersediaan tongkol jagung pada tahun 2021- 2025, ketersediaan limbah tongkol jagung untuk pembuatan selulosa asetat dapat terpenuhi dan tidak memerlukan pembelian import bahan baku. Produksi jagung pada tahun 2019 ini bisa mencapai 29,93 juta ton di mana Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu sentra produksi jagung yang berhasil menyumbang kontribusi sebesar 27,7 persen (Sudana, 2001).

#### I.4.2 Analisa Pasar

Selulosa asetat yang dihasilkan dari prarencana pabrik ini akan digunakan sebagai produk intermediet untuk banyak industri yang biasanya menggunakan bahan berbasis serat. Mengingat konsumsi penggunaan tekstil di Indonesia yang selalu meningkat, namun

ketersediaan bahan baku yang terus berkurang, selulosa asetat diprediksi akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan tekstil. Pabrik selulosa asetat ini akan difokuskan sebagai produk intermediet yang dapat menggantikan serat alami sebagai bahan baku pembuatan tekstil, walaupun selulosa asetat dapat digunakan sebagai bahan baku produk lain, contohnya : pembuatan membran, bahan-bahan pembuatan plastik, dll.

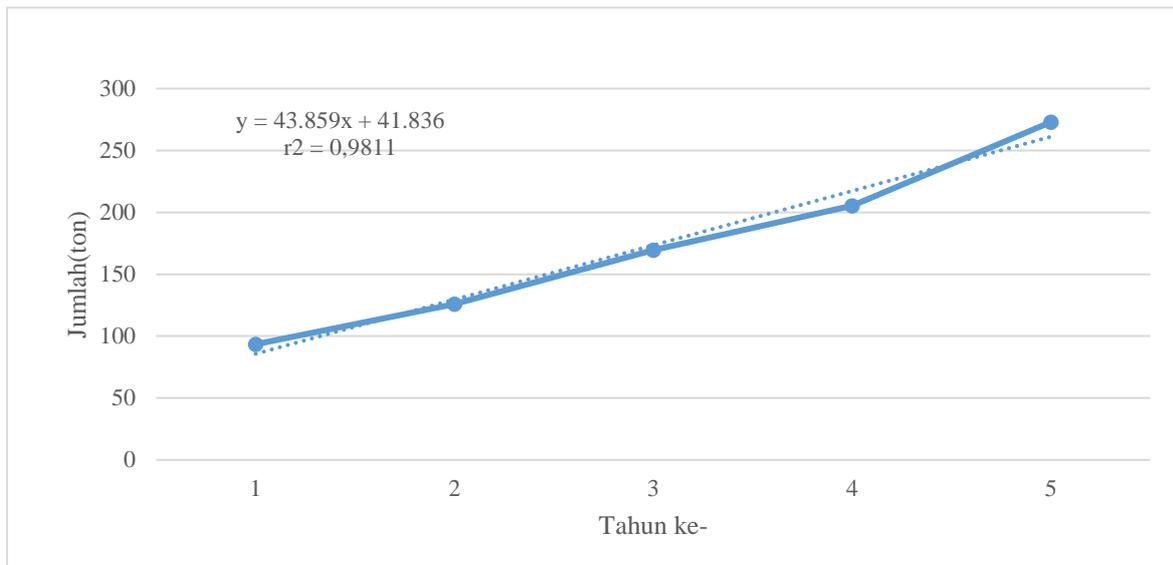
Selulosa asetat di Indonesia masih di impor dari luar negeri terutama Jepang, Eropa dan Amerika sehingga peluang pendirian pabrik di Indonesia berdasarkan analisis pasar cukuplah besar. Pabrik Selulosa asetat akan didirikan di Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Lokasi tersebut dipilih karena letaknya yang strategis di daerah dekat sungai dan merupakan lalu lintas perdagangan di Jawa Timur. Selain itu, juga untuk memudahkan penyebaran bahan intermediet selulosa asetat ke daerah Jawa dan dimungkinkan untuk daerah luar pulau. Di kabupaten Bojonegoro juga merupakan daerah penghasil tongkol jagung yang besar, di mana merupakan bahan baku yang akan digunakan.

Pemenuhan kebutuhan selulosa asetat di Indonesia dilakukan dengan impor selulosa asetat dari negara lain. Hal ini dikarenakan di Indonesia belum tersedia pabrik selulosa asetat, sementara itu industri-industri seperti plastik, polimer, dan tekstil membutuhkan bahan intermediet tersebut. Data impor selulosa asetat pada tahun 2012-2019 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel I. 8. Data impor selulosa asetat beberapa tahun terakhir (BPS, 2019)

| x | Tahun  | Jumlah(ton/tahun) |
|---|--------|-------------------|
| 1 | (2015) | 93,416            |
| 2 | (2016) | 125,818           |
| 3 | (2017) | 169,536           |
| 4 | (2018) | 205,359           |
| 5 | (2019) | 272,942           |

Kebutuhan selulosa asetat pada tahun 2025 dapat diperkirakan dengan cara membuat plot data impor selulosa asetat pada tabel 1.8 dan diregresi linierkan seperti pada gambar berikut:



Gambar I. 4. Grafik impor selulosa asetat di Indonesia dari tahun 2012-2019

Dari gambar 1.4 diperoleh persamaan regresi linier yang digunakan untuk memprediksikan kebutuhan selulosa asetat pada tahun 2025. Persamaan regresi linier sebagai berikut :

$$y = 43,859x + 41,836$$

Keterangan y: Kebutuhan selulosa asetat pada tahun x (2025)

x: Tahun yang diinginkan (2025)

Di mana dari tabel I.8 tahun 2020 merupakan tahun ke-6 sehingga untuk tahun 2025 merupakan tahun ke-11. Dengan begitu perkiraan data impornya pada tahun 2025 didapatkan data sebagai berikut:

$$y = 43,859(11) + 41,836$$

$$y = 524,285 \text{ ton}$$

Sehingga kebutuhan akan selulosa asetat di Indonesia pada tahun 2025 diperkirakan mencapai 524,285 ton /tahun dengan pembulatan sebesar 525,000 ton/tahun.

#### 1.4.3. Produksi dan Konsumsi

Indonesia belum tersedia pabrik yang memproduksi selulosa asetat sehingga pendirian pabrik selulosa asetat memiliki peluang pasar besar baik dalam negeri maupun luar negeri. Lebih dari 80% jumlah selulosa asetat yang terdapat di dunia digunakan sebagai *filter tow* di industri rokok. Berikut ini adalah beberapa perusahaan di Indonesia yang diketahui menggunakan selulosa asetat sebagai salah satu bahan baku dalam produksinya.

Tabel I. 9 Daftar perusahaan pengguna selulosa asetat di Indonesia

| NO | Nama                         | Alamat  |
|----|------------------------------|---|
| 1  | PT Mikra Modana              | Jl. Paralon II No. 17 Kecamatan Bandung Kulon, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat                                   |
| 2  | PT Sinar Para Taruna         | Jl Raya Batu Jajar Km 4,5 Cimahi Kecamatan Batu Jajar, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat                           |
| 3  | PT Mayer Indah Indonesia     | Jl Raya Jakata Bogor Km 39 Kelpabuaran Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat                         |
| 4  | PT Kusuma Sandang Mekar Jaya | Jl. Raya Wates Km 7,4 Balecatur Gamping Sleman Yogyakarta 55599   |
| 5  | Argo Pantes TBK              | Jl. Jend Gatot Subroto Kav.22 Jakarta 12930 - Indonesia   |
| 6  | PT South Pasific Viscous     | Jl Raya Curug Ds Cicadas Purwakarta Jawa Barat  |
| 7  | PT Indo Bharat Rayon         | Jl. Raya Industri Po Box 9 Purwakarta Jawa Barat  |
| 8  | PT Gudang Garam Tbk          | Jl. Jend. A. Yani No. 79 Jakarta 10510) Jl. Semampir II/1 Kediri 64121  |
| 9  | PT HM Sampoerna Tbk          | One Pacific, Sudirman Central Business Distric (SCBD) Lantai 18 Jl. Jend. Sudirman Kav. 52-53 Jakarta 12190 - Indonesia |
| 10 | PT Wismilak Inti Makmur Tbk  | Jl. Buntaran No. 9A Kel. Manukan Wetan Kec.Tandes, Surabaya 60185   |

#### 1.4.4 Penentuan Kapasitas Pabrik

Berdasarkan prediksi kebutuhan selulosa asetat pada tahun 2025 sebesar 525,000 ton/tahun. Untuk menentukan kapasitas pabrik, maka kami mempertimbangkan beberapa hal diantaranya adalah memperkirakan tingkat kebutuhan terhadap produk, ketersediaan bahan baku dan resiko-resiko yang mungkin saja terjadi pada pabrik misalnya untuk bahan baku yang

dibutuhkan seperti tongkol jagung, asam asetat dan asam sulfat yang sudah tersedia cukup banyak.

Dalam menentukan kapasitas pabrik selulosa asetat yang akan didirikan ini, maka kami melihat berdasarkan kapasitas pabrik selulosa asetat yang ada di dunia. Dengan cara menentukan rata-rata kapasitas pabrik selulosa asetat yang ada di dunia.

Tabel I. 10. Pabrik selulosa asetat di dunia

| NO.   | Nama Perusahaan                          | Jumlah (ton/tahun) |
|-------|--|--------------------|
| 1.    | Celanese Corporation                     | 45.000             |
| 2.    | Daicel Corporation                       | 30.000             |
| 3.    | Eastman Chemical Company                 | 35.000             |
| 4.    | Mazzucchelli 1849 S.p.A.                 | 30.000             |
| 5.    | Mitsubishi Rayon Co. Ltd.                | 20.000             |
| 6.    | Solvay Acetow GmbH                       | 15.000             |
| 7.    | Rotuba Extruders Inc.                    | 22.000             |
| 8.    | Sichuan Push Acetati Co. Ltd. (Pacetati) | 30.000             |
| 9.    | Tianjin                                  | 15.000             |
| Total |  | 27.222,22          |

Sehingga :

Kapasitas rata-rata = 27.222,22 ton/tahun  $\approx$  27.000 ton/ tahun

Kebutuhan selulosa asetat di Indonesia pada tahun 2025 = 525,000 ton/tahun

Sisa selulosa asetat dari pabrik yang didirikan dengan kapasitas 27.000 ton/tahun

yaitu :

$$= 27.000 \text{ ton/ tahun} - 525.000 \text{ ton/ tahun}$$

$$= 26.475 \text{ ton/tahun}$$

Untuk sisa selulosa asetat yang diproduksi akan di ekspor ke negara lain, dengan melihat data global akan kebutuhan selulosa asetat yang didapat dari data *United Nations Statistics Division* sebagai berikut :

Tabel I. 11. Data kebutuhan global selulosa asetat pada tahun 2013-2018

| x | Tahun | Kapasitas (ton) |
|---|-------|-----------------|
| 1 | 2013  | 471.810,7556    |
| 2 | 2014  | 494.565,9118    |
| 3 | 2015  | 409.599,4225    |
| 4 | 2016  | 346.080,7496    |
| 5 | 2017  | 331.940,5323    |
| 6 | 2018  | 383.541,0967    |

(Sumber data: United Nations Statistics Division, n.d.)

Karena kebutuhan *tow filter*, *membrane*, dan *fashion* yang masih sangat dibutuhkan dan terus berkembang, maka target market selulosa asetat dapat dianggap tetap seperti tahun 2018 (tidak menurun). Dengan menggunakan data tersebut, perhitungan persen produksi selulosa asetat global yang dapat dipenuhi oleh pabrik ini dapat diekspresikan sebagai berikut:

$$X = \frac{26.475 \text{ ton}}{383.541,0967 \text{ ton}} \times 100\%$$

$$X = 6,9\%$$

Oleh karena itu, kapasitas pabrik yang akan didirikan adalah 27.000 ton/tahun, di mana kapasitas pabrik ini sudah bisa memenuhi kebutuhan selulosa asetat yang ada di Indonesia dan juga kebutuhan selulosa asetat global sebesar 6,9%. Dengan pertimbangan kapasitas produksi 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-rokok, *sheet*, tekstil, membran dan lain-lain
3. Dapat menghemat devisa negara yang cukup besar, karena berkurangnya import selulosa asetat dan mengurangi ketergantungan terhadap negara lain.