

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nitroselulosa merupakan salah satu bahan yang mudah terbakar, dan dihasilkan dari reaksi antara selulosa dengan asam nitrat. Nitroselulosa tidak larut dalam air, akan tetapi larut dalam keton, ester, alkohol dan pelarut lainnya (Purnawarman, 2010). Nitroselulosa digunakan berdasarkan tingkat nitrasi dan kandungan nitrogen didalamnya. Jika, nitroselulosa memiliki kandungan nitrogen rendah ($<12,2\%$) umumnya akan digunakan sebagai kosmetika, tinta printer, cat dan *laquers*. Kemudian juga nitroselulosa dimanfaatkan sebagai bahan oksidator pada pembuatan PNC (*Propellant Nitro Cellulose*) untuk isian pendorong proyektil amunisi kecil, sedang dan besar jika kadar nitrogennya tinggi ($12,75\%$) (Vogeslanger & Soprannetti, 2010).

Nitroselulosa dibuat dengan melakukan reaksi nitrasi selulosa dengan larutan agen nitrasi yang di dalamnya terkandung asam nitrat dengan asam sulfat sebagai katalis (Purnawarman 2010). Sedangkan, selulosa yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan nitroselulosa bisa didapatkan dari sumber daya alami seperti tumbuhan. Salah satu contohnya adalah kapas, akan tetapi prosesnya akan membutuhkan biaya yang tinggi (Adekunle, 2010). Kemudian sumber lain yang sudah digunakan untuk pembuatan nitroselulosa adalah serbuk gergaji (Adekunle IM 2010), rumput alfa (Trache et al. 2016), serabut kelapa (Mulyadi, Setiadi & Kusmartono 2017) dan kayu akasia (Khai, Nhan & Hoanh 2017) dalam (Mayori et al. 2019). Tetapi dibanding itu semua tandan kosong kelapa sawit (TKKS) secara potensi, relatif lebih besar sebagai bahan baku nitroselulosa. Besarnya potensi TKKS karena ketersediaan di Indonesia yang melimpah. Sumber TKKS adalah industri minyak kelapa sawit, dari 1 ton tandan buah segar (TBS) kelapa sawit akan menghasilkan limbah padat berupa TKKS 23%, cangkang 5,5%, serat 13,5% (Abnisa et al. 2013) dalam (Novia Yanti & Hutasuhut 2020). Dengan komposisi kimia dalam TKKS disajikan pada tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Komposisi Kimiawi TKKS

Senyawa	Persentase (%)
Selulosa	62.44
Lignin	22.84
Air	14.72

Sumber : (Darnoko et al. 2002)

Kemudian menurut Dirjen Perkebunan Kementerian Republik Indonesia, (2021) Indonesia menempati peringkat satu dunia untuk produsen kelapa sawit terbesar dan luas areal terbesar. Pada tahun 2019 Indonesia memiliki luas perkebunan sawit total adalah 14,456,611 Ha dan produksi kelapa sawit 47,120,247 ton. Jika dari 47 juta ton tersebut 23% menjadi limbah TKKS maka bila TKKS dimanfaatkan menjadi bahan baku pembuatan nitroselulosa, tentu ketersediaan bahan baku akan sangat melimpah.

Sampai saat ini di Indonesia satu-satunya pabrik yang memproduksi nitroselulosa untuk memenuhi kebutuhan pasar adalah PT. Inti Cellulose Utama Indonesia (ICUI). Perusahaan tersebut memiliki kapasitas produksi sebesar 10000 ton per tahun (Kemenperin 2014). Maka Indonesia masih melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Rata-rata import dalam 5 tahun terakhir berkisar 768 ton/tahun dengan konsumsi 7425 ton/tahun. Kemudian dengan bekal data tersebut maka dapat diproyeksikan nilai konsumsi nitroselulosa tanah air akan mencapai 10.470 ton dengan impor 497 ton pada tahun 2025. Jika di Untuk pasar global permintaan akan nitroselulosa terus meningkat menurut Analisa market yang dilakukan oleh (Snehal, Rutuja & Eswara 2021) nilai pasar nitroselulosa akan mencapai 1,2 miliar US dollar pada tahun 2027 dengan CAGR 5,5%. Permintaan pasar global jika diterjemahkan ke dalam jumlah berat pada tahun 2025 akan bernilai 274776 ton.

Dengan melimpahnya ketersediaan bahan baku dan permintaan pasar akan nitroselulosa yang cukup besar, maka perlu didirikan pabrik nitroselulosa berbahan baku TKKS. Diharapkan pabrik yang akan dibuat dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri walau tidak sampai menghentikan impor, tetapi dapat meningkatkan ekspor ke pasar global. Ketika ekspor meningkat maka akan memberikan tambahan devisa bagi negara, yang kemudian berdampak positif bagi keuangan negara. Diharapkan pabrik yang akan dibuat dapat beroperasi pada tahun 2025.

1.2 Data Analisis Pasar

Saat ini Indonesia masih melakukan impor produk nitroselulosa, walau sudah ada pabrik yang memproduksi nitroselulosa dengan kapasitas 10000 ton/tahun. Berdasarkan data yang diperoleh dari (United Nations no date) pada rentang 2017 sampai 2021 rata-rata Indonesia masih mengimpor nitroselulosa sebesar 768,352 ton/tahun.

Kemudian dari data ekspor dan impor produk nitroselulosa yang didapatkan dilakukan juga proyeksi hingga 2027 untuk melihat peluang pasar dari nitroselulosa. Metode untuk memproyeksikan data tersebut menggunakan metode persentase pertumbuhan.

1.2.1 Data Produksi

Data produksi nitroselulosa disajikan dalam Tabel 1.2 yang merupakan data kapasitas PT. Indo Cellulose Utama Indonesia (ICUI).

Tabel 1. 2 Data Produksi Nitroselulosa di Indonesia

Tahun	Jumlah Produksi (ton)
2017	10000
2018	10000
2019	10000
2020	10000
2021	10000

Sumber : (Kemenperin 2014)

Dengan adanya data produksi dari tabel 1.2 yang merupakan kapasitas satu-satunya pabrik nitroselulosa di Indonesia maka dapat diproyeksikan produksi 5 tahun ke depan. Karena sampai saat ini masih belum ada rencana penambahan kapasitas dari pabrik tersebut maka selama 5 tahun ke depan jumlah produksi akan sama dapat terlihat pada tabel 1.3.

Tabel 1. 3 Data Proyeksi Produksi Nitroselulosa di Indonesia

Tahun	Proyeksi Jumlah Produksi (ton)
2015	10000
2016	10000
2017	10000
2018	10000
2019	10000

1.2.2 Data Konsumsi

Untuk konsumsi nitroselulosa di Indonesia datanya berasal dari (United Nations no date) khususnya data *commodity trade*. Data yang didapat dari United Nations diolah kemudian disajikan pada tabel 1.4.

Tabel 1. 4 Data Konsumsi Nitroselulosa di Indonesia

Tahun	Jumlah Konsumsi (ton)	Persen Pertumbuhan (%)
2017	6.180,163	
2018	7.215,759	16,757
2019	7.379,390	2,268
2020	8.358,214	13,264
2021	7.993,443	-4,364
Rata-rata	7425,394	6,981

Sumber: (United Nations no date)

Pada tabel 1.4 jumlah konsumsi nitroselulosa di Indonesia telah diolah untuk mengetahui persen pertumbuhan. Untuk persen pertumbuhan konsumsi didapatkan nilai sebesar 6,981%. Dengan menggunakan metode persen pertumbuhan maka didapatkan lah data proyeksi konsumsi nitroselulosa, disajikan pada tabel 1.5. Dalam tabel 1.5 didapatkan nilai konsumsi nitroselulosa untuk tahun 2025 adalah 10.470,337 ton. Tahun 2025 adalah tahun diharapkan pabrik dapat beroperasi.

Tabel 1. 5 Data Proyeksi Konsumsi Nitroselulosa di Indonesia

Tahun	Proyeksi Jumlah Konsumsi (ton)
2022	8.551,476
2023	9.148,466
2024	9.787,133
2025	10.470,386
2026	11.201,337

1.2.3 Data Impor

Nilai impor nitroselulosa ke Indonesia datanya berasal dari (United Nations no date) khususnya data *commodity trade*. Data yang didapat dari United Nations diolah kemudian disajikan pada tabel 1.6.

Tabel 1. 6 Data Impor Nitroselulosa Ke Indonesia

Tahun	Jumlah Impor (ton)	Persen Pertumbuhan (%)
2017	628,501	
2018	1160,115	84,584
2019	904,856	-22,003

2020	681,384	-24,697
2021	466,904	-31,477
Rata-rata	768,352	1,602

Pada tabel 1.6 jumlah impor nitroselulosa ke Indonesia telah diolah untuk mengetahui persen pertumbuhannya. Untuk persen pertumbuhan impor didapatkan nilai sebesar 1,602%. Dengan menggunakan metode persen pertumbuhan maka didapatkan lah data proyeksi impor nitroselulosa, disajikan pada tabel 1.7. Dalam tabel 1.7 didapatkan nilai impor nitroselulosa untuk tahun 2025 adalah 497,547 ton.

Tabel 1. 7 Data Proyeksi Impor Nitroselulosa Ke Indonesia

Tahun	Proyeksi Jumlah Impor (ton)
2022	474,383
2023	481,982
2024	489,703
2025	497,547
2026	505,517

1.2.4 Data Ekspor

Nilai ekspor nitroselulosa dari Indonesia datanya berasal dari (United Nations no date) khususnya data *commodity trade*. Data yang didapat dari United Nations diolah kemudian disajikan pada tabel 1.8.

Tabel 1. 8 Data Ekspor Nitroselulosa Dari Indonesia

Tahun	Jumlah Ekspor (ton)	Persen Pertumbuhan (%)
2017	4448,338	
2018	3944,356	-11,3297
2019	3525,466	-10,62
2020	2323,170	-34,1032
2021	2473,461	6,469221
Rata-rata	3342,958	-12,3959

Pada tabel 1.8 jumlah impor nitroselulosa ke Indonesia telah diolah untuk mengetahui persen pertumbuhannya. Untuk persen pertumbuhan impor didapatkan nilai sebesar -12,396%. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa jumlah ekspor cenderung menurun dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. Kemudian menggunakan metode persen pertumbuhan maka didapatkan lah data proyeksi impor nitroselulosa, disajikan pada tabel 1.9. Dalam tabel 1.9 didapatkan nilai impor nitroselulosa untuk tahun 2025 adalah 1456.809 ton.

Tabel 1. 9 Data Proyeksi Ekspor Nitroselulosa Dari Indonesia

Tahun	Proyeksi Jumlah Ekspor (ton)
2022	2166,853
2023	1898,252

2024	1662,947
2025	1456,809
2026	1276,225

1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik

Berdasarkan pengolahan data ekspor impor nitroselulosa diketahui bahwa produksi dalam negeri masih belum mencukupi permintaan di Indonesia. Kemudian dilakukan juga analisa peluang terhadap produk nitroselulosa dengan menghitung jumlah permintaan dan suplai yang ditunjukkan oleh tabel 1.10.

Tabel 1. 10 Selisih antara Penawaran dan Permintaan Nitroselulosa pada Tahun 2025

	Penawaran (ton)		Permintaan (ton)	
	Produksi	10.000	Konsumsi	10.470,386
	Impor	497,547	Ekspor	1.456,809
Total	10.497,547		11.927,195	
Selisih	1.429,65			

Berdasarkan tabel 1.10 diketahui nilai peluang untuk produk nitroselulosa di pasar Indonesia tahun 2025 adalah sekitar 1429 ton. Data tersebut bersamaan dengan kapasitas ekonomis pabrik nitroselulosa dapat dijadikan acuan untuk menentukan kapasitas pabrik yang akan dibuat. Kapasitas ekonomis dapat diketahui dengan mengetahui rentang kapasitas dari pabrik serupa yang sudah beroperasi. Untuk pangsa pasar Asia terdapat beberapa negara yang memproduksi nitrosleulosa diantaranya RRC, Korea Selatan dan Thailand. Beberapa produsen tersebut beserta kapasitas produksi per tahunnya disajikan dalam tabel 1.11.

Tabel 1. 11 Kapasitas Ekonomis Pabrik Nitroselulosa di Daerah Asia

No	Perusahaan	Negara	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
1.	Korean CNC, Ltd	Korea Selatan	5000
2.	Nitro Chemical Industry, Ltd	Thailand	10000
3.	Hengshui Orient Chemical, Ltd	RRC	18000
4.	Nobel NC Company, Ltd	Thailand	30000

Sumber: (Made-in China 2014; Nitrocellulose Group 2019; Korea CNC no date)

Dengan mengacu data pada tabel 1.11 kapasitas ekonomis untuk pabrik nitroselulosa dapat ditetapkan pada rentang 5000-30000 ton per tahun. Maka kapasitas pabrik yang akan dibuat tidak bisa hanya diambil dari data peluang karena peluang di Indonesia hanya berkisar 1429 ton per tahun. Hal tersebut disebabkan jika kapasitas pabrik hanya mengikuti besaran peluang pasar di Indonesia, dikhawatirkan tidak akan ekonomis atau tidak menguntungkan. Tetapi di lain sisi jika kapasitas ditentukan pada rentang kapasitas ekonomis, perlu dicari tahu terlebih dahulu permintaan global akan produk nitroselulosa. Hal tersebut dimaksudkan agar pabrik dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sekaligus melakukan ekspor.

Proyeksi berkenaan dengan kebutuhan atau permintaan produk nitroselulosa secara global sudah dilakukan oleh lembaga riset Allied Market Research lebih tepatnya dalam Snehal et al. 2021. Proyeksi untuk kebutuhan nitroselulosa akan mencapai 1,2 miliar US dollar pada tahun 2027 dengan CAGR 5,5% disajikan pada gambar 1.1. Permintaan pasar global jika diterjemahkan ke dalam jumlah berat pada tahun 2025 akan bernilai 274.776 ton yang disajikan pada tabel 1.12.



Gambar 1. 1 Proyeksi Pasar Nitroselulosa Global
 Sumber: (Snehal et al. 2021)

Tabel 1. 12 Proyeksi Pasar Nitroselulosa Tahun 2025

Tahun	Kebutuhan Global USD	Price USD/kg	Kebutuhan Global TON
2027	1,2E+09	3,9	307692,308
2026	1,13E+09	3,9	290769,231
2025	1,07E+09	3,9	274776,923

Sumber: (Snehal et al. 2021; Indiamart no date)

Nilai kebutuhan akan produk nitroselulosa yang diproyeksikan untuk tahun 2025 cukup tinggi, sehingga untuk membuat pabrik nitroselulosa baru di Indonesia dinilai layak. Di pasar Indonesia walau pun peluangnya hanya berkisar seribu ton per tahun tapi konsumsi mencapai sekitar 10000 ton per tahun. Dengan begitu ditetapkan kapasitas pabrik sebesar 15000 ton/tahun yang masih berada pada rentang ekonomis. Pabrik ini nantinya diharapkan dapat memenuhi konsumsi di Indonesia sekitar 50% dari permintaan Nasional atau berkisar di 5000 ton. Sedangkan, sisa 10000 ton per tahun diharapkan dapat dipasarkan di pasar global untuk menjadi tambahan devisa bagi negara.

1.4 Penentuan Lokasi

Setelah kapasitas pabrik nitroselulosa yang akan di buat sudah ditentukan, maka yang perlu dipertimbangkan adalah dimana lokasi pabrik akan dibangun. Karena lokasi merupakan salah satu hal penting yang mempengaruhi biaya yang dikeluarkan untuk transportasi baik untuk bahan baku maupun produk. Penentuan lokasi pabrik yang tepat juga akan mempengaruhi daya saing dan keberlangsungan perusahaan. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan saat menentukan lokasi diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Pasokan bahan baku

Keberlangsungan suatu industri sangat bergantung kepada bahan bakunya, apakah bahan bakunya mudah didapatkan atau tidak akan sangat mempengaruhi pelaksanaan produksi industri tersebut. Ketika suatu industri berada dekat dengan sumber bahan baku, itu akan sangat menguntungkan. Untuk kasus pabrik nitroselulosa yang akan dibangun bahan baku utamanya adalah TKKS. Tandan kosong kelapa sawit sendiri merupakan limbah padat dari industri minyak kelapa sawit.

Provinsi Riau merupakan daerah dengan perkebunan kelapa sawit paling luas di Indonesia. Kawasan Industri Lubuk Gaung yang berada di Kecamatan Sungai Sembilan Kota Dumai, Riau memiliki beberapa industri yang menghasilkan minyak kelapa sawit. Industri-industri tersebut diantaranya adalah:

- a. Apical group
- b. PT. Industri Dumai Sari Sejati
- c. PT. Inti Benua Perkasa

- d. PT. Ivo Mas
- e. PT. SDO oleo
- f. PT. Sinar Mas

(Defriza 2020)

Dengan banyaknya pabrik pengolahan kelapa sawit di daerah tersebut menjadikan Lubuk Gaung lokasi strategis untuk didirikan pabrik nitroselulosa berbahan dasar TKKS. Untuk kebutuhan TKKS disarankan untuk menjadikan PT. Sari Dumai Sejati (SDS) menjadi supplier utama, karena memiliki 150.000 hektar atau 17 unit Pabrik Kelapa Sawit (PKS). PT. Sari Dumai Sejati memiliki kapasitas 12.830 ton per day (TPD) dengan kapasitas khusus *Refinery plant I* yang memproduksi RBDPO adalah 1700 TPD.

Kemudian dengan mengetahui persentase RBDPO dan TKKS yang dihasilkan maka dapat dirunut balik berapa limbah TKKS yang dihasilkan untuk unit *Refinery plant I* di PT. SDS. Persentase RBDPO yang dihasilkan dari Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit adalah 18.18% dan limbah TKKS sebesar 21% menurut Hambali dalam (Farkhan 2016). Maka dengan kapasitas produksi RBDPO 1700 TPD akan menghasilkan limbah TKKS sebesar 1963 TPD.

Selain dari TKKS daftar bahan baku dan jumlah kebutuhan pertahunnya disajikan pada tabel 1.13.

Tabel 1. 13 Daftar Bahan Baku dan Sumbernya

Bahan baku	Sumber	Kapasitas Produksi
Tandan Kosong Kelapa Sawit	Disuplai oleh PT. Sari Dumai Sejati (SDS) (<i>refinery plant I</i>) Lubuk Gaung, Sungai Sembilan, Dumai, Riau	1963 TPD
Asam Sulfat	Disuplai oleh PT Timur Raya Tunggal/ Indah, Desa Anggadita, Karawang, Jawa barat.	24.000 ton/tahun
	Disuplai oleh PT Indonesian Acid Industri, Jl. Raya Bekasi Timur km 21 pulo gadung, Jakarta timur	82.500 ton/tahun

Bahan baku	Sumber	Kapasitas Produksi
Asam Nitrat	Disuplai oleh PT Multi Nitrotama Kimia, Desa dawuan, Karawang, Jawa Barat.	150.000 ton/tahun
Natrium Hidroksida	Disuplai oleh PT Asahimas Chemical	700.000 ton/tahun
Hidrogen Peroksida	Disuplai oleh PT. Peroksida Indonesia Pratama (PIP)/ Kawasan Industri Kujang, Jln Jend A. Yani, Kalihurip, Cikampek, Karawang	16000 ton/tahun
Ethanol	Disuplai oleh PT. Energi Agro Nusantara/Mojokerto	33000 ton/tahun

Sumber: (Kemenperin 2013; Kontan 2016; PT. Energi Agro Nusantara 2019; PT. Peroksida Indonesia Pratama 2022; IndoAcid no date; PT. Multi Nitrotama Kimia no date)

2. Lokasi berkenan dengan pasar

Rencana pabrik nitroselulosa yang akan dibangun diharapkan dapat mengekspor nitroselulosa dan sebagian memenuhi pasar dalam negeri. Oleh karena sebagian besar target pasarnya adalah pasar global, maka sangat lah penting bahwa lokasi pabrik berdekatan dengan transportasi yang mendukung ekspor. Dalam hal ini sebisa mungkin mudah aksesnya dengan transportasi laut. Daerah Kawasan Industri Lubuk Gaung, Kecamatan Sungai Sembilan, Provinsi Riau memiliki akses yang mudah dengan transportasi laut.

3. Fasilitas transportasi

Fasilitas transportasi merupakan salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan tanah. Diharapkan tanah yang akan dipilih memiliki akses baik jalur laut maupun darat. Di Provinsi Riau khususnya daerah Kawasan Industri Lubuk Gaung memiliki kriteria yang cocok.

4. Ketersediaan tenaga kerja

Untuk sumber tenaga kerja sendiri, Provinsi Riau memiliki beberapa perguruan tinggi seperti: Universitas Riau, Universitas Muhammadiyah Riau, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim dan Sekolah Tinggi Teknologi Dumai. Beberapa perguruan tinggi memiliki jurusan teknik industri yang dapat dijadikan sumber tenaga kerja.

5. Ketersediaan utilitas

Utilitas yang dibutuhkan pabrik umumnya adalah air dan listrik. Untuk memenuhi kebutuhan listrik pabrik yang akan dibuat, PLTU Dumai dengan kapasitas 2x 100 MW diharapkan dapat memenuhi kebutuhan listrik(Widayati 2016).

Sumber air merupakan sumber utilitas terpenting dalam pendirian pabrik. Secara geografis kota Dumai dilalui oleh Sungai Panebah, Sungai Rainis, Sungai Sumai Sungai Nyiur dan Sungai Sair yang sumber alternatif untuk keperluan industri(Defriza 2020). Apabila suplai air masih kurang dapat memanfaatkan air yang berasal dari selat Rupa.

6. Ketersediaan tanah yang cocok

Khusus untuk di daerah Kecamatan Sungai Sembilan, tepatnya Kawasan industri Lubuk Gaung, sedang dipasarkan lahan industrial dengan luas 771312 m² atau 77 hektar dengan harga Rp 907.545/ m² dikutip dari (Rumah.com no date). Tanah tersebut memiliki batas-batas geografis seperti :

Utara : Tanah masyarakat

Selatan : Tanah Masyarakat

Barat : Tanah Masyarakat

Timur : Laut (selat Rupa)

Lahan tersebut memiliki akses yang cukup mudah dengan transportasi laut sehingga cocok untuk dipilih sebagai lokasi pembangunan pabrik nitroselulosa.



Gambar 1. 2 Gambar Peta Satelit Lokasi Pembangunan Pabrik Nitroselulosa
Sumber : Google

7. Dampak lingkungan

Dengan dibangunnya pabrik nitroselulosa berbahan baku TKKS di daerah Lubuk Gaung tentunya akan menimbulkan beberapa akibat terhadap lingkungan. Dari segi sisi ekonomi pembangunan pabrik akan memberi dampak positif dengan menyerap tenaga kerja baik dari saat pembangunan hingga pengoperasian pabrik. Dengan bertambahnya serapan tenaga kerja akan berdampak baik bagi lingkungan itu sendiri. Kemudian dengan dibangunnya pabrik akan meningkatkan infrastruktur di lingkungan tersebut

8. Iklim

Kecamatan Sungai Sembilan berada di utara kota Dumai, dengan elevasi berada antara 0-25 mdpl. Suhu udara di daerah tersebut berkisar 26,2 °C sampai 29,1 °C dengan curah hujan tertinggi pada tahun 2021 adalah 430.6mm(BPPS Kota Dumai 2022). Rata- rata kecepatan angin khususnya di kelurahan Lubuk Gaung dan Tanjung penyembal adalah 2,4 knot(Defriza 2020).