

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang dengan pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat, terutama dalam sektor industri. Salah satu sektor yang terus mengalami peningkatan signifikan adalah industri kimia, yang memegang peranan penting dalam menunjang berbagai sektor lain seperti tekstil, otomotif, pertanian, serta kebutuhan konsumen sehari-hari. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan bahan kimia di dalam negeri, kemandirian dalam penyediaan bahan baku industri menjadi sangat penting untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor dan mendukung pembangunan berkelanjutan.

Salah satu bahan kimia yang memiliki nilai strategis adalah asam akrilat (*acrylic acid*), senyawa organik dengan rumus kimia  $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$  (Sánchez-Gómez et al., 2022). Asam akrilat digunakan secara luas sebagai bahan baku dalam pembuatan pelapis, perekat, tekstil, emulsi polimer, hingga produk superabsorben (SAP) seperti popok dan pembalut. Saat ini, kebutuhan dalam negeri terhadap asam akrilat terus meningkat, seiring pertumbuhan industri hilir yang menggunakannya sebagai bahan intermediet. Namun, produksi dalam negeri masih terbatas, dengan satu produsen utama yakni PT. Nippon Shokubai, yang memiliki kapasitas sebesar 140.000 ton per tahun. Keterbatasan kapasitas ini menyebabkan Indonesia masih harus mengimpor asam akrilat dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan domestik.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dikembangkan pabrik baru yang mampu memproduksi asam akrilat dalam jumlah besar dengan pendekatan yang lebih berkelanjutan. Salah satu alternatif yang menjanjikan adalah produksi asam akrilat berbasis gliserol, yang merupakan produk samping dari industri biodiesel dan tersedia melimpah di Indonesia. Gliserol memiliki sejumlah keunggulan, seperti sifatnya yang non-toksik, mudah terurai secara hayati, serta potensi besar untuk dikonversi menjadi produk bernilai tinggi melalui proses kimia. Dengan memanfaatkan gliserol sebagai bahan baku, proses produksi asam akrilat dapat dilakukan secara lebih ramah lingkungan dan sejalan dengan prinsip *green chemistry*. Dengan mengembangkan proses produksi asam akrilat berbasis gliserol, Indonesia tidak hanya dapat meningkatkan kemandirian industri kimia, tetapi juga berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan.

## 1.2 Kapasitas Pabrik

### Proyeksi Kebutuhan Pasar

Proyeksi kebutuhan asam akrilat di pasar domestik dapat dihitung berdasarkan selisih antara total permintaan asam akrilat di Indonesia dengan kapasitas produksi pabrik-pabrik yang ada di dalam negeri. Selisih tersebut dapat dijadikan indikator kebutuhan asam akrilat nasional yang belum terpenuhi. Saat ini, di Indonesia terdapat satu pabrik yang memproduksi asam akrilat, yaitu PT. Nippon Shokubai Indonesia, yang telah beroperasi sejak tahun 1996 dengan kapasitas produksi awal sebesar 140.000 ton per tahun. Namun, pada tahun 2021, kapasitas produksinya meningkat menjadi 240.000 ton per tahun.

Estimasi kebutuhan asam akrilat di Indonesia juga dapat dianalisis melalui data ekspor dan impor. Berdasarkan data dari (Badan Pusat Statistika, 2025) perkembangan aktivitas ekspor dan impor asam akrilat di Indonesia untuk periode 2014 hingga 2021 disajikan dalam tabel 1.1:

**Tabel 1. 1** Data ekspor dan impor asam akrilat di Indonesia periode 2018–2024.

| Tahun                 | Ekspor<br>(ton/tahun) | Pertumbuhan<br>ekspor | Impor<br>(ton/tahun) | Pertumbuhan<br>Impor |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| 2018                  | 26274                 | -4.81%                | 6.758                | 10.95%               |
| 2019                  | 32860                 | 25.07%                | 7.541                | 11.59%               |
| 2020                  | 33514                 | 1.99%                 | 6.959                | -7.72%               |
| 2021                  | 25988                 | -22.46%               | 8.254                | 18.61%               |
| 2022                  | 22.823                | -12,18                | 7.948                | -3,71                |
| 2023                  | 43.366                | 90,01                 | 6.577                | -17,25               |
| 2024                  | 135.964               | 213,53                | 7.239                | 10,07                |
| Rata-rata Pertumbuhan |                       | 42,28%                |                      | 1,66%                |

Dapat dilihat dari Tabel 1.1, jumlah impor dan ekspor asam akrilat di Indonesia mengalami fluktuasi setiap tahunnya, dan dari Tabel 1.1 diperoleh juga laju pertumbuhan rata-rata untuk impor asam akrilat sebesar 1,66% dan untuk ekspor asam akrilat sebesar 42,28% dari tahun 2018 hingga 2024.

### Ketersediaan Bahan Baku

Berdasarkan (Kirk-Othmer, 1989b) dalam proses pembentukan asam akrilat, gliserol akan dikonversikan sebesar 97,5% dengan yield asam akrilat sebesar 84,3%. Maka, diperkirakan untuk memproduksi asam akrilat dengan rentang 224.419 – 228.027 ton/tahun. Indonesia sudah memiliki produsen dalam negeri yang memproduksi gliserol, sehingga bahan baku dapat diambil dari dalam negeri. Berikut ini data produsen yang memproduksi gliserol di Indonesia:

**Tabel 1. 2** Data Produsen Gliserol di Indonesia

| Nama Perusahaan                | Lokasi   | Kapasitas (ton/tahun) |
|--------------------------------|----------|-----------------------|
| PT. Wilmar Bioenergi Indonesia | Dumai    | 268.000               |
| PT Sinar Oleochemical          | Medan    | 100.000               |
| PT Flora Sawita                | Medan    | 60.000                |
| PT Cisadane Raya               | Banten   | 133.000               |
| PT Sumi Asih                   | Bekasi   | 157.000               |
| PT. Sayap Mas Utama            | Bekasi   | 170.000               |
| PT. Bukit Perak                | Semarang | 1440                  |
| PT. Wings Surya                | Surabaya | 3500                  |
| PT. Unilever Indonesia         | Surabaya | 8450                  |

Dengan tersedianya bahan baku berupa gliserol yang melimpah di Indonesia dan pertimbangan strategis PT. Cisadane memiliki kapasitas gliserol 133.000 ton/tahun yang dapat digunakan untuk kebutuhan produksi pabrik asam akrilat dari gliserol. Oleh karena itu, pabrik asam akrilat ini akan didirikan di Kawasan Industri Tangerang, Banten karena Bahan baku gliserol akan diperoleh dari PT. Cisadane Raya Chemical.

## Kapasitas Pabrik yang sudah Beroperasi

Penentuan kapasitas pabrik harus didasarkan pada kapasitas minimum atau minimal dari pabrik yang sudah ada. Hal tersebut dikarenakan pabrik yang telah didirikan telah memiliki analisis ekonomi mengenai kapasitas yang sesuai dan memberikan keuntungan. Berikut data kapasitas pabrik asam akrilat yang sudah beroperasi baik dalam negeri maupun luar negeri yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan

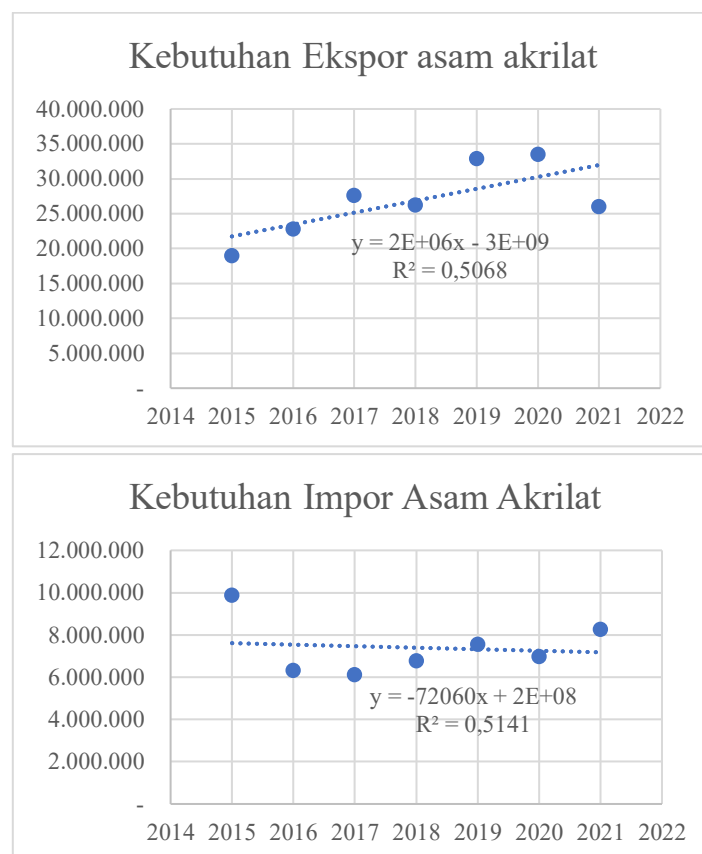
**Tabel 1. 3** Data kapasitas pabrik asam akrilat yang sudah beroperasi

| <b>Nama Perusahaan</b>                | <b>Lokasi</b>              | <b>Kapasitas<br/>(ton/tahun)</b> |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Nippon Shokubai<br>Indonesia          | Cilegon, Banten, Indonesia | 140.000<br>240.000               |
| BASF – Petronas                       | Kuantan, Malaysia          | 160.000                          |
| Singapore Acrylic                     | Jorong Island, Singapore   | 73.000                           |
| Bharat Petroleum                      | Kochi, India               | 160.000                          |
| Idemitsu Kosan (Aichi<br>Refinery)    | Japan                      | 50.000                           |
| Mitsubishi Chemical                   | Japan                      | 90.000                           |
| Nippon Shokubai                       | Japan                      | 540.000                          |
| Nippon Shokubai<br>America Industries | Tennessee, USA             | 60.000                           |
| Akrilat                               | Dzerzhinsk, Russia         | 25.000                           |
| American Acryl*                       | Bayport, Texas, US         | 120.000                          |
| Arkema                                | Carling, France            | 275.000                          |
|                                       | Clear Lake, Texas, US      | 320.000                          |
| BASF                                  | Antwerp, Belgium           | 320.000                          |

|                                    |                         |         |
|------------------------------------|-------------------------|---------|
|                                    | Freeport, Texas, US     | 230.000 |
| BASF-YPC                           | Nanjing, China          | 160.000 |
| Beijing Eastern -<br>Petrochemical | Beijing, China          | 80.000  |
| Celanese                           | Cangrejera, Mexico      | 40.000  |
|                                    | Bohlen, Germany         | 80.000  |
| Dow Chemical                       | Deer Park, Texas, US    | 410.000 |
|                                    | Taft, Louisiana, US     | 110.000 |
|                                    | Kaohsiung, Taiway       | 60.000  |
| Formosa Plastics                   | Mailiao, Taiwan         | 100.000 |
|                                    | Ningbo, China           | 160.000 |
| Hexion                             | Sokolov, Czech Republic | 55.000  |
| Idemitsu -Petrochemical            | Aichi, Japan            | 50.000  |
| Jiangsu Jurong<br>Chemical         | Yancheng, China         | 205.000 |
| Jilin Petrochemical                | Jilin, China            | 35.000  |
| LG Chem                            | Naju, South Korea       | 65.000  |
|                                    | Yeochun, South Korea    | 128.000 |
| Oita Chemical                      | Oita, Japan             | 60.000  |
| Sasol Acrylates                    | Sasolburg, South Africa | 80.000  |
| Shanghai Huayi                     | Shanghai, China         | 200.000 |
| Singapore Acrylics                 | Pulau Sakra, Singapore  | 75.000  |
| StoHaas Monomer                    | Deer Park, Texas, US    | 165.000 |

Secara global hampir 50% kebutuhan global akan asam akrilat dipenuhi oleh Nippon Shokubai Co. Dari Tabel 1.4, diketahui kapasitas pabrik paling kecil yang berdiri adalah pabrik Akrilat yang berlokasi di Russia dengan kapasitas 25.000 ton/tahun dan kapasitas terbesar yang sudah berdiri adalah pabrik Nippon Shokubai di Jepang dengan kapasitas 540.000 ton/tahun.

### Penetapan Kapasitas Produksi



**Gambar 1.1** Grafik Nilai Ekspor dan Impor Asam Akrilat di Indonesia

Pada Gambar 1.1 didapatkan hasil nilai  $R^2$  pada data ekspor impor asam akrilat  $<0,9$  maka metode regresi linear tidak dapat digunakan untuk memprediksi kapasitas dari pabrik yang akan didirikan. Sehingga metode yang akan digunakan untuk memprediksi data pembangunan pabrik asam akrilat di tahun 2028 yaitu metode pertumbuhan rata-rata.

Dalam penentuan kapasitas produksi pabrik asam akrilat dilakukan perhitungan menggunakan metode pertumbuhan rata-rata berdasarkan dari nilai impor dan ekspor untuk mengetahui pertumbuhan rata-rata asam akrilat setiap tahunnya. Dari data diatas, dapat dihitung perkiraan impor dan ekspor asam akrilat pada tahun 2028 adalah menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

M : Jumlah produk pada akhir tahun perhitungan

P : Data besarnya impor dan ekspor pada tahun 2028

i : Rata-rata kenaikan impor setiap tahun

n : selisih tahun

Perhitungan kapasitas produksi pabrik asam akrilat sebagai berikut:

Perhitungan perkiraan nilai impor pada tahun 2028

$$M_{2028} = P \times (1 + i)^n$$

$$M_{2028} = 135.964 \times (1 + (0,4228))^4$$

$$M_{2028} = 557.186 \text{ Ton/Tahun}$$

$$M_3 = (M_4 + M_5) - (M_1 + M_2)$$

$$\text{Kapasitas Pabrik Baru} = \text{Kapasitas} \times 0,6 \times 40\%$$

Keterangan :

M1 = Kapasitas pabrik yang sudah ada di Indonesia

M2 = Kebutuhan Impor

M3 = Kebutuhan ekspor luar negeri

M4 = Konsumsi dalam negeri

40% = Peraturan Monopoli Perdagangan

0,6 = Total kapasitas pabrik yang sudah ada di Indonesia

Perhitungan kapasitas produksi pabrik asam akrilat dari gliserol pada tahun 2028 sebagai berikut :

$$M_3 = (M_4 + M_5) - (M_1 + M_2)$$

$$M_3 = 324.917 \text{ Ton/tahun}$$

$$\text{Kapasitas} = 324.917 \times 0,6 \times 40\%$$

$$\text{Kapasitas} = 77.980$$

Kapasitas Pabrik Baru = 77.980 ton/tahun  $\approx$  78.000 ton/tahun

Kapasitas pabrik Asam akrilat dari gliserol yang akan berdiri dengan kapasitas 78.000 ton/tahun.

### 1.3 Tinjauan Proses

Proses pembuatan Asam Akrilat dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain (Tseng & Yu, 2024):

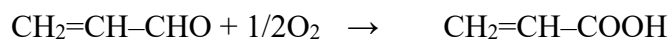
#### 1. *Propylene Oxidation*

Proses ini merupakan metode paling konvensional dan komersial dalam produksi asam akrilat ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ ). Jalur ini berbasis bahan baku petrokimia, yaitu propilena ( $\text{C}_3\text{H}_6$ ), yang dikonversi dalam dua tahap reaksi utama: (1) Oksidasi parsial propilena menjadi akrolein ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$ ); (2) Oksidasi lanjut akrolein menjadi asam akrilat. Proses ini dilakukan dalam fase gas, menggunakan reaktor fixed-bed multitube dengan katalis logam oksida. Karena efisiensi dan skalabilitasnya tinggi, proses ini masih menjadi standar industri dalam produksi asam akrilat global.

Tahap 1 – Oksidasi Propilena menjadi Akrolein



Tahap 2 – Oksidasi Akrolein menjadi Asam Akrilat

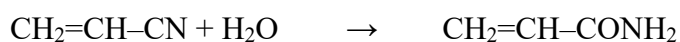


#### 2. *Acrylonitrile Route*

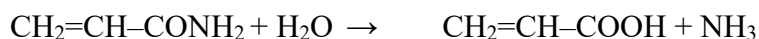
Proses ini merupakan salah satu jalur alternatif dalam produksi asam akrilat, yaitu melalui reaksi hidrolisis akrilonitril ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$ ). Akrilonitril adalah senyawa organik tak jenuh yang memiliki gugus nitril aktif, dan dapat dikonversi menjadi asam akrilat melalui reaksi hidrolisis dua tahap: dari nitril  $\rightarrow$  amida  $\rightarrow$  asam karboksilat. Proses ini biasanya dilakukan dalam media air (fase cair) dengan kondisi suhu dan tekanan tinggi, menggunakan katalis asam atau basa kuat, atau secara non-katalitik pada suhu lebih tinggi. Reaksi berlangsung dalam fase cair, pada suhu antara 150–200°C, di bawah tekanan sedang. Reaksi dapat dipercepat menggunakan katalis asam kuat (seperti  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) atau basa ( $\text{NaOH/KOH}$ ), tetapi tetap memerlukan waktu tinggal yang cukup lama agar konversi tinggi.

Tahap 1 – Hidrolisis akrilonitril menjadi akrilamida:





Tahap 2 – Hidrolisis lanjutan menjadi asam akrilat:



### 3. *Lactic Acid Dehydration*

Proses ini merupakan salah satu jalur berbasis biomassa yang dikembangkan sebagai alternatif ramah lingkungan dalam produksi asam akrilat. Asam laktat dapat diperoleh dari fermentasi bahan baku terbarukan seperti glukosa, sukrosa, atau limbah pertanian, kemudian dikonversi menjadi asam akrilat ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ ) melalui proses dehidrasi katalitik. Konversi asam laktat menjadi asam akrilat berlangsung melalui reaksi eliminasi air (dehidrasi), di mana gugus  $-\text{OH}$  dan  $\text{H}$  pada struktur asam laktat dilepas, membentuk ikatan rangkap dua pada molekul akrilat.

Reaksi Kimia:



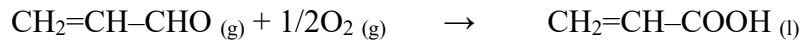
### 4. *Dehydration-Oxidation Glycerol*

Proses ini merupakan salah satu alternatif berbasis biomassa yang semakin banyak dikembangkan dalam pembuatan asam akrilat, terutama karena potensi pemanfaatan gliserol sebagai produk samping dari industri biodiesel. Proses ini terdiri dari dua tahap utama, yaitu: (1) Dehidrasi gliserol menjadi akrolein; (2) Oksidasi akrolein menjadi asam akrilat. Pada tahap pertama, gliserol dikonversi menjadi akrolein melalui reaksi dehidrasi yang berlangsung pada fase gas dengan bantuan katalis padat asam, seperti  $\text{ZrO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$  atau zeolit. Proses ini dilakukan pada suhu sekitar  $300^\circ\text{C}$ . Konversi gliserol pada tahap ini mencapai 99,50% dengan selektivitas akrolein sekitar 70–85%, tergantung kondisi operasi dan katalis yang digunakan. Pada tahap kedua, akrolein yang terbentuk kemudian dioksidasi menjadi asam akrilat ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ ) menggunakan udara atau oksigen dalam kondisi gas. Reaksi ini menggunakan katalis campuran logam oksida, misalnya  $\text{Mo}-\text{V}-\text{W}-\text{Cu}-\text{O}$ , pada suhu sekitar  $300^\circ\text{C}$  dalam reaktor fixed bed multitube. Konversi akrolein ke asam akrilat pada tahap ini dapat mencapai 98,10%.

Tahap 1 – Dehidrasi Gliserol:



Tahap 2 – Oksidasi Akrolein:



**Tabel 1. 4** Perbandingan Metode Pembuatan Asam Akrilat

| Parameter         | <i>Propylene<br/>Oxidation</i> | <i>Dehydration-<br/>Oxidation<br/>Glycerol</i> | <i>Lactic Acid<br/>Dehydration</i>      | <i>Acrylonitrile<br/>Route</i> |
|-------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|
| Kondisi Operasi   | T : 250-330°C<br>P : 4 atm     | T : 280-330°C<br>P : 3 atm                     | T : 350-450°C<br>P : 1 atm              | T : 100°C<br>P : -             |
| Jenis Reaktor     | Fixed bed<br>multitube         | Fixed bed<br>multitube dan<br>Fluidized bed    | Fixed bed<br>multitube                  | Fixed bed<br>multitube         |
| Konversi          | 98,3%                          | 95-99%                                         | 90-95%                                  | -                              |
| Selektivitas      | >90%                           | 70-85%                                         | 60-80%                                  | -                              |
| Hasil Samping     | -                              | Asetaldehid,<br>Asam asetat                    | Asam<br>Propionat,<br>Asetaldehid       | Amonium<br>sulfat              |
| Harga Bahan Baku  | US\$ 590/ton                   | ±US\$ 200–<br>250/ton<br>(gliserol<br>mentah)  | US\$ 800–<br>1000/ton (asam<br>laktat)  | US\$ 2.000/ton                 |
| Sumber Bahan Baku | Petrokimia                     | Biomassa<br>(gliserol dari<br>biodiesel)       | Biomassa<br>(fermentasi<br>karbohidrat) | Petrokimia                     |

Salah satu jalur alternatif dalam produksi asam akrilat yang semakin banyak dikembangkan adalah dehidrasi–oksidasi gliserol, yang memanfaatkan gliserol (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>) sebagai bahan baku utama. Keunggulan utama dari jalur gliserol terletak pada ketersediaan bahan baku yang melimpah, karena gliserol merupakan produk samping utama dari industri biodiesel, yang produksinya terus meningkat secara global. Hal ini menyebabkan harga gliserol relatif rendah, yaitu sekitar US\$ 200–250 per metrik ton, jauh lebih murah dibandingkan bahan kimia lainnya seperti akrilonitril (US\$ 2000/ton) atau asam laktat (US\$ 800–1000/ton). Selain itu, proses ini mendukung prinsip-prinsip green chemistry karena bahan bakunya terbarukan

dan bersumber dari limbah, sehingga dapat mengurangi limbah industri lain (seperti biodiesel) dan mengonversinya menjadi produk bernilai ekonomi tinggi.

Secara teknis, proses dehidrasi gliserol menjadi akrolein dilanjutkan dengan oksidasi menjadi asam akrilat dapat mencapai konversi sekitar 95–99%, dengan selektivitas terhadap akrolein dan asam akrilat sebesar 70–85%, tergantung jenis katalis dan kondisi operasi. Penggunaan reaktor fixed-bed multitube dalam fase gas menjadikan proses ini secara umum serupa dengan jalur propilena. Dari aspek lingkungan, proses gliserol juga menghasilkan lebih sedikit emisi gas rumah kaca, terutama jika dibandingkan dengan proses petrokimia. Selain itu, konversi limbah menjadi bahan kimia fungsional seperti asam akrilat juga mendukung program circular economy dan energi terbarukan nasional.

#### **1.4 Penentuan Lokasi Pabrik**

Penentuan lokasi pabrik merupakan aspek krusial yang harus dirancang dengan cermat dan strategis. Secara geografis, lokasi pabrik sangat memengaruhi perkembangan dan keberlanjutan suatu industri, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang, karena berdampak langsung pada efisiensi proses produksi dan distribusi. Oleh karena itu, pemilihan lokasi harus didasarkan pada perhitungan biaya produksi dan distribusi yang serendah mungkin, serta mempertimbangkan faktor sosial dan budaya masyarakat sekitar.

Salah satu pendekatan dalam pemilihan lokasi pabrik adalah dengan mempertimbangkan teori *weight gain* dan *weight loss*. Teori ini menjelaskan dampak lokasi pabrik terhadap efisiensi logistik, tergantung pada kedekatannya dengan sumber bahan baku atau pasar produk. Teori *weight gain* menyarankan agar pabrik dibangun dekat dengan konsumen akhir ketika produk yang dihasilkan memiliki massa lebih besar dibandingkan bahan bakunya. Sebaliknya, teori *weight loss* menyarankan pendirian pabrik di dekat sumber bahan baku apabila produk akhir memiliki massa lebih ringan dari bahan bakunya. Selain memperhitungkan massa bahan dan produk, teori ini juga mempertimbangkan karakteristik fisik bahan serta kemudahan dan biaya transportasi dari dan ke lokasi pabrik.

Mengingat bahwa bahan baku utama dalam produksi asam akrilat adalah gliserol yang berfasa cair, maka pendekatan yang sesuai dalam penentuan lokasi pabrik adalah dengan mempertimbangkan efisiensi distribusi bahan baku dan ketersediaannya. Dalam hal ini, teori *weight loss* tetap relevan, sebab gliserol merupakan produk samping dari industri biodiesel yang volumenya cukup besar dan tersebar di beberapa wilayah Indonesia. Transportasi gliserol dalam jumlah besar lebih efisien apabila lokasi pabrik berada dekat dengan sumbernya,

sehingga dapat menekan biaya logistik dan meminimalkan risiko kontaminasi atau degradasi bahan selama pengangkutan. Selain itu, penyimpanan gliserol relatif lebih sederhana dibandingkan bahan baku berfasa gas, karena tidak memerlukan tangki bertekanan tinggi atau perlakuan khusus lainnya. Oleh karena itu, lokasi pabrik idealnya berada di dekat sentra produksi biodiesel yang menghasilkan gliserol dalam jumlah besar. Berdasarkan pertimbangan tersebut, terdapat tiga wilayah potensial yang dapat dijadikan lokasi pembangunan pabrik asam akrilat berbasis gliserol, yaitu:

- a. Tangerang, Banten
- b. Medan, Sumatra Utara
- c. Gresik, Jawa Timur

Berikut ini merupakan parameter-parameter yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi pabrik diantara kemungkinan wilayah diatas, antara lain:

**Tabel 1. 5** Parameter Pemilihan Lokasi Pabrik

| <b>Lokasi/Parameter</b> | <b>Tangerang, Banten</b>                                                                                          | <b>Medan, Sumatra<br/>Utara</b>                                                              | <b>Gresik, Jawa Timur</b>                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bahan Baku              | Dekat dengan PT. Cisadane memproduksi gliserol                                                                    | Dekat dengan PT. Sinar dan PT. Flora memproduksi gliserol                                    | Dekat dengan PT. Wings Unilever dan PT. Wings yg berlokasi di Surabaya                                  |
| Pemasaran Produk        | Potensi pasar besar di Jabodetabek, asam akrilat dapat dipasarkan ke industri polimer, cat, perekat, dan tekstil. | Pasar Sumatera lebih kecil dibandingkan Jawa, tetapi memiliki potensi ekspor ke negara lain. | Dekat dengan industri manufaktur dan tekstil di Jawa Timur serta Surabaya sebagai pusat perdagangan.    |
| Harga Tanah             | Relatif tinggi (Rp 3 – 5 juta/m <sup>2</sup> ) karena masuk kawasan industri Jabodetabek.                         | Lebih rendah, sekitar Rp 1 – 2 juta/m <sup>2</sup> , tergantung kedekatan dengan             | Sedang, berkisar Rp 2 – 3,5 juta/m <sup>2</sup> karena kawasan industri namun tidak sebesar Jabodetabek |

|                             |                                                                                                        |                                                                                                                                           |                                                                                                                           |  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                             |                                                                                                        |                                                                                                                                           | pelabuhan atau pusat kota                                                                                                 |  |
| Sistem Pengupahan           | Tinggi (Rp 5,0 – 6,0 juta/bulan), sesuai dengan UMR Jabodetabek.                                       | Upah tenaga kerja lebih rendah dari pulau Jawa Rp 3,2 - 3,5 Juta tetapi tenaga kerja pengalaman sedikit dan tenaga kerja muda yang banyak | Upah tenaga kerja standar Rp 4,7 - 5,0 Juta dan tenaga kerja berpengalaman banyak                                         |  |
| Persediaan Tenaga Kerja     | Tinggi, banyak lulusan teknik dari universitas dan politeknik sekitar Banten dan Jakarta               | Sedang, lebih banyak tenaga kerja muda namun perlu pelatihan teknis lanjutan                                                              | Tinggi, banyak tersedia tenaga kerja dari Surabaya, Gresik, dan daerah industri di sekitarnya                             |  |
| Kebijakan pemerintah daerah | Pro-industri, namun lebih banyak untuk manufaktur ringan dan logistik.                                 | Mendukung investasi baru, tetapi regulasi lingkungan cukup ketat di area perkotaan                                                        | Pemerintah daerah aktif menarik investor industri, tersedia zona industri dan kemudahan perizinan                         |  |
| Utilitas                    | Listrik dari PLN dan PLTU Suralaya, air industri dari PT KTI. Selain itu, dekat dengan Sungai Cisadane | Terdapat PLTU Pangkalan Susu dan PLN Sumatra tetapi listrik ini masih kurang stabil dan pasokan air dari PDAM Tirtanadi                   | Memiliki terdapat PLTU Gresik yang besar dan jaringan yng kuat dan kebutuhan air industri dari PT Air Bersih Gresik (ABG) |  |
| Limbah                      | Tersedia fasilitas pengolahan limbah                                                                   | Fasilitas pengolahan limbah masih terbatas, perlu                                                                                         | Tersedia IPAL dan pengelolaan limbah                                                                                      |  |

|              |                                                                           |                                                                                            |                                                                                             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | terpadu di kawasan industri.                                              | investasi lebih pada pengelolaan limbah                                                    | sesuai AMDAL di kawasan industri.                                                           |
| Transportasi | Dekat dengan Pelabuhan Merak, jalan tol, serta jalur distribusi nasional. | Dekat dengan Pelabuhan Belawan, bandara internasional, akses ke pasar Sumatera dan ekspor. | Dekat dengan Pelabuhan Tanjung Perak, jalan tol, serta dekat dengan industri kimia lainnya. |

Berikut ini disajikan Tabel analisis parameter-parameter yang penting untuk menentukan lokasi pabrik asam akrilat pada tabel sebelumnya. Analisis parameter tersebut berdasarkan scoring skala prioritas sesuai dengan kondisi paling menguntungkan dalam pemilihan lokasi pabrik.

**Tabel 1. 6** Matriks Pemilihan Lokasi

| Parameter               | Tangerang  | Medan       | Gresik    |
|-------------------------|------------|-------------|-----------|
| Bahan Baku              | 5          | 4           | 4         |
| Pemasaran Produk        | 5          | 3           | 4         |
| Harga Tanah             | 3          | 5           | 3         |
| Sistem Pengupahan       | 3          | 5           | 3         |
| Persediaan Tenaga Kerja | 5          | 3           | 4         |
| Kebijakan Pemda         | 4          | 3           | 4         |
| Utilitas                | 5          | 3           | 5         |
| Limbah                  | 5          | 2           | 4         |
| Transportasi            | 5          | 3           | 5         |
| <b>Total</b>            | <b>40</b>  | <b>31</b>   | <b>36</b> |
| <b>Rata-rata</b>        | <b>4,4</b> | <b>3,87</b> | <b>4</b>  |

Keterangan :

5 : sangat baik, 4: baik, 3: cukup, 2: kurang baik, 1: tidak baik

Berdasarkan hasil analisis terhadap beberapa parameter lokasi, diperoleh hasil penilaian bahwa Tangerang memiliki total skor tertinggi 4,4 dibandingkan dua lokasi lainnya, yaitu Medan dan Gresik. Tangerang memiliki keunggulan utama karena di wilayah ini terdapat PT Cisadane yang memproduksi gliserol. Untuk pemasaran produk, Tangerang memiliki letak geografis yang strategis karena mayoritas industri pengguna asam akrilat berada di wilayah Pulau Jawa, khususnya di kawasan industri sekitar Tangerang. Selain itu, dari aspek transportasi, Tangerang memiliki akses yang sangat baik, baik untuk distribusi domestik maupun ekspor. Produk dapat didistribusikan melalui jalur darat karena ketersediaan infrastruktur jalan yang memadai, serta melalui Pelabuhan Merak yang merupakan salah satu pelabuhan utama di wilayah barat Pulau Jawa. Meskipun Upah Minimum Kota (UMK) di Tangerang tergolong lebih tinggi dibanding beberapa wilayah lain seperti Medan dan Gresik, hal ini masih dapat diterima mengingat adanya kompensasi dari efisiensi biaya transportasi dan distribusi. Selain itu, masih terdapat ketersediaan tenaga kerja usia produktif yang cukup tinggi di wilayah ini, yang menunjukkan bahwa tenaga kerja masih tersedia dan mudah direkrut. Dalam hal utilitas, Tangerang memiliki infrastruktur yang mendukung kebutuhan industri karena merupakan bagian dari kawasan industri besar. Sumber energi listrik dapat dipasok dari PLTU Suralaya, sedangkan kebutuhan air industri dapat dipenuhi dari Sungai Cisadane yang memiliki debit air yang melimpah dan stabil. Pada pengelolaan lingkungan dan limbah, Kawasan industri di Tangerang telah dilengkapi dengan fasilitas pengolahan limbah dan diawasi oleh kebijakan pemerintah daerah yang ketat, sehingga risiko pencemaran lingkungan dapat diminimalkan. Dengan mempertimbangkan seluruh aspek tersebut mulai dari ketersediaan bahan baku, pemasaran produk, transportasi, tenaga kerja, utilitas, Pendirian pabrik Asam Akrilat dari Gliserol akan di didirikan di Industri Tangerang, Banten.