

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Pra-Rancangan

Seiring berjalannya waktu perindustrian semakin menunjukkan perkembangannya yang begitu pesat. Berkembangnya teknologi sekarang menjadi dasar penyebab perkembangan ini. Revolusi industri ke empat hampir mencapai puncaknya, berbagai peningkatan produksi beberapa produk berbasis teknologi dibuat untuk memenuhi kebutuhan manusia yang begitu beragam. Berbagai sektor produk yang berkembang diantaranya kebutuhan kosmetik, farmasi dan peralatan rumah tangga lainnya.

Dalam pemenuhan produk yang ada, beberapa bahan utama untuk produksi masih berpatok pada sektor impor, hal ini disebabkan oleh tidak adanya produksi bahan baku dalam negeri. Salah satu bahan utama penunjang produksi yang masih memiliki nilai impor yang tinggi adalah asetanilida. Asetanilida atau N-phenilacetamida ( $C_6H_5NHCOCH_3$ ) adalah senyawa turunan asetil amina aromatis yang tergolong dalam amida primer.

Kebutuhan akan asetanilida setiap tahunnya selalu mengalami peningkatan. Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS (2017-2021) jumlah impor asetanilida dapat dilihat pada Tabel 1.1 di bawah ini.

**Tabel 1.1.** Jumlah Impor Asetanilida

Tahun	Jumlah (Ton)
2017	11.027
2018	11.651
2019	11.830
2020	11.870
2021	13.522

Sumber: BPS 2021

Berdasarkan data impor pada tabel di atas dapat disimpulkan bahwa setiap tahunnya jumlah kebutuhan asetanilida semakin meningkat. Asetanilida memiliki berbagai manfaat baik sebagai bahan baku maupun bahan penunjang pada industri

kimia. Beberapa manfaat asetanilida adalah sebagai bahan baku pembuatan obat-obatan seperti parasetamol (keperluan analgesik dan antipretik), lidokain (keperluan anestesi), obat sulfa dan penisilin. Selain itu asetanilida dapat digunakan sebagai bahan pendukung pada industri cat dan karet.

Asetanilida diperoleh dari hasil reaksi asam asetat dengan anilin pada reaktor CSTR (*Continuous Stirred Tank Reactor*). Reaktor CSTR merupakan reaktor alir dengan tangki berpengaduk atau sering dikenal dengan reaktor RATB. Reaksi ini bersifat cair-cair dan tidak menggunakan katalis. Konversi reaktan menjadi produk pada reaksi ini sebesar 99% dengan kemurnian 99%. Hasil reaksi ini menghasilkan produk samping berupa air. Berdasarkan pemaparan di atas dengan merujuk pada peningkatan nilai impor asetanilida yang meningkat setiap tahunnya, serta banyaknya sektor industri di Indonesia yang membutuhkan asetanilida sebagai bahan baku maupun penunjang untuk kebutuhan produksi maka akan dirancang pembuatan pabrik asetanilida di Indonesia. Pabrik ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan asetanilida di Indonesia serta dapat mengurangi nilai impor setiap tahunnya.

## **1.2 Tujuan Pra-Rancangan Pabrik**

Tujuan umum dari Pra-Rancangan pabrik asetanilida ini adalah sebagai penerapan disiplin ilmu di bidang teknik kimia. Pencapaian penerapan disiplin ilmu yang diharapkan meliputi perancangan, proses, dan operasi teknik kimia sehingga dapat memberi gambaran kelayakan pra-rancangan pabrik asetanilida dari asam asetat dan anilin.

Tujuan khusus dari pra-rancangan pabrik asetanilida adalah diharapkan pabrik ini dapat memenuhi kebutuhan asetanilida di Indonesia dan dapat mengurangi nilai impor asetanilida setiap tahunnya sehingga bisa meningkatkan devisa negara. Selain itu dengan didirikannya pabrik asetanilida ini diharapkan dapat membuka lebih banyak lapangan pekerjaan bagi masyarakat, serta mendorong didirikannya pabrik-pabrik baru yang mengolah lebih lanjut Asetanilida menjadi produk yang siap dipasarkan.

### 1.3 Bahan Baku dan Produk

#### 1.3.1 Pemilihan Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan pada produksi asetanilida ini adalah asam asetat dan anilin. Berikut adalah karakteristik dan sifat fisika-kimia masing-masing bahan baku.

##### 1. Anilin ( $C_6H_7N$ )

Adapun sifat fisika dari senyawa anilin dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1.2.** Sifat Fisika Anilin ( $C_6H_7N$ )

Variabel	Nilai
Berat Molekul	93,129 gr/mol
Titik Didih (1 atm)	184,4 °C
Titik Beku	-6,03 °C
Viskositas (=Cp) 20 °C	4,35 MPa.S
Titik Nyala ( <i>Open Cup</i> )	75,5 °C
Panas Pembakaran	3394 Kj/Mol
Panas Penguapan	478,5 J/g
Fasa	Cair
Warna	Jernih

Sumber: (Perry's, 1997)

Sifat kimia anilin adalah dapat larut dalam pelarut organik dengan baik, larut dalam air dengan tingkat kelarutan 3,5% pada 25°C. Anilin tergolong basa lemah dengan nilai ( $K_b = 3,8 \times 10^{-10}$ ). Pemanasan anilin hidroklorid dengan senyawa aniline sedikit berlebihan pada tekanan 6 bar menghasilkan senyawa dyphenilamine.

##### 2. Asam Asetat ( $CH_3COOH$ )

Sifat fisika dari senyawa asam asetat dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1.3.** Sifat Fisika Asam Asetat ( $CH_3COOH$ )

Variabel	Nilai
Berat Molekul	60,53 gr/mol
Titik Didih (1 atm)	117,87 °C
Titik Beku	16,635 °C
Densitas pada 20 °C	1,0495 gr/ml
Titik Nyala ( <i>Open Cup</i> )	57 °C
Temperature Kritis	592,71 K
Tekanan Kritis	4,53 Mpa
Panas Penguapan	394,5 J/g
Fasa	Cair

Warna Jernih

---

Sumber: (Perry's, 1997)

Bahan baku pendukung yang digunakan adalah air. Air memiliki rumus molekul H<sub>2</sub>O. Berikut adalah sifat fisika dan kimia dari air.

**Tabel 1.4.** Sifat Fisika H<sub>2</sub>O

Variabel	Nilai
Berat Molekul	18 gr/mol
Titik Didih (1 atm)	100 °C
Titik Beku	0 °C
Densitas pada	1 gr/cm <sup>3</sup>
Temperature Kritis	374 °C
Panas Pembentukan	-68,3174 kkal/gmol
Panas Penguapan	0,717 kkal/gmol
Fasa 30 °C	Cair
Warna	Jernih

Sumber: (Kirk, dan Othmer, 1981)

### 1.3.2 Spesifikasi Produk dan Kegunaannya

Produk yang dihasilkan dari pabrik ini adalah asetanilida. Asetanilida merupakan senyawa turunan asetil amina aromatis yang digolongkan sebagai amida primer, di mana satu atom hidrogen pada anilin di ganti dengan satu gugus asetil. Asetanilida berbentuk kristal berwarna putih. Asetanilida juga sering disebut dengan *N-phenilacetamida* yang mempunyai rumus molekul C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NHCOCH<sub>3</sub> dan berat molekul sebesar 135,17 gram/mol.

Penggunaan asetanilida di Indonesia setiap tahunya selalu mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan oleh pemanfaatan asetanilida yang begitu luas. Penggunaan asetanilida pada umumnya dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri farmasi, sebagai zat awal dalam sintesis penisilin, sebagai bahan pembantu pada industri cat dan karet, serta sebagai stabilizer untuk pernis dari ester selulosa (Kirk & Othmer, 1981). Luasnya pemanfaatan asetanilida di berbagai kebutuhan bidang industri yang ada di Indonesia memperkuat potensi pemenuhan kebutuhan akan asetanilida semakin baik. Selain itu tidak adanya produsen asetanilida di Indonesia menyebabkan nilai impor asetanilida di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan, dengan adanya produksi asetanilida ini diharapkan

mampu mengurangi nilai impor setiap tahunnya serta memberikan dampak positif terhadap perkembangan industri farmasi serta cat dan karet di Indonesia.

Karakteristik produk asetanilida yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

Berat molekul	: 135,17 kg/kmol
Fase	: Padat
Bentuk	: Kristal
Warna	: Putih dan berkilauan
Berat jenis	: 1.107 kg/m <sup>3</sup>
Titik didih	: 303,8°C
Titik leleh	: 113,7°C
Kemurnian	: Min 99,50%
Impuritas	: Max 0,2% anilin, max 0,3% asam asetat.

(Kirk & Othmer, 1981)

Adapun sifat-sifat kimia dari asetanilida adalah sebagai berikut:

- Pirolisis dari asetanilida menghasilkan N-diphenyl urea, anilin, benzene dan *hydrocyanic acid*.
- Asetanilida merupakan bahan ringan yang stabil di bawah kondisi biasa, hidrolisa dengan alkali cair atau dengan larutan asam mineral cair dalam keadaan panas akan kembali ke bentuk semula dengan reaksi sebagai berikut  $C_6H_5NHCOCH_3 + HOH \rightarrow C_6H_5NH_2 + CH_3COOH$ .
- Adisi sodium dalam larutan panas di dalam xilena menghasilkan N-sodium derivative.
- Bila dipanaskan dengan fosfor pentasulfida asetanilida menghasilkan thio asetanilida ( $C_6H_5NHCOCH_3$ ).
- Bila *di-treatment* dengan HCl, asetanilida dalam larutan asam asetat menghasilkan 2 garam ( $2C_6H_5NHCOCH_3$ ).
- Nitrase asetanilida dalam larutan asam asetat menghasilkan p-nitro asetanilida.

(Kirk & Othmer, 1981)

#### 1.4 GPM (Gross Profit Margin)

*Gross profit margin* dapat digunakan untuk menghitung secara kasar kelayakan pendirian suatu pabrik. *Gross profit margin* merupakan perkiraan

secara umum mengenai keuntungan penjualan produk dan produk samping dikurangi harga bahan baku tanpa memperhitungkan biaya peralatan dan biaya pengoperasian. GPM Asetanilida sebagai berikut:

**Tabel 1.5.** Keterangan Produk

<b>Nama Produk</b>	<b>Harga/kg</b>
Asetanilida	Rp. 59.356

Sumber: www.Alibaba.com

**Tabel 1.6.** Keterangan Bahan Baku

<b>No</b>	<b>Nama Bahan</b>	<b>Harga</b>
1	Asam Asetat	Rp.593/kg
2	Anilin	Rp.1.113/kg
	Total	Rp.1.706/kg

Sumber: www.Alibaba.com

GPM produk :

$$\text{GPM} = (\text{Harga Produk} \times \text{Yield}) - (\text{Harga Bahan Baku})$$

$$= (\text{Rp. } 59.356 \times 87,36\%) - (\text{Rp. } 1.706)$$

$$\text{GPM} = \text{Rp. } 51.853,5233$$

## 1.5 Analisis Pasar

### 1.5.1 Kapasitas Pra-Rancangan

Kebutuhan akan asetanilida di Indonesia masih mengandalkan sektor impor. Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS nilai impor asetanilida setiap tahunnya mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan tidak adanya produksi asetanilida di Indonesia. Pesatnya perkembangan industri farmasi, cat dan karet di Indonesia saat ini menjadi penyebab meningkatnya kebutuhan impor asetanilida. Berikut adalah data impor asetanilida setiap tahunnya berdasarkan data BPS pada tahun 2017-2021.

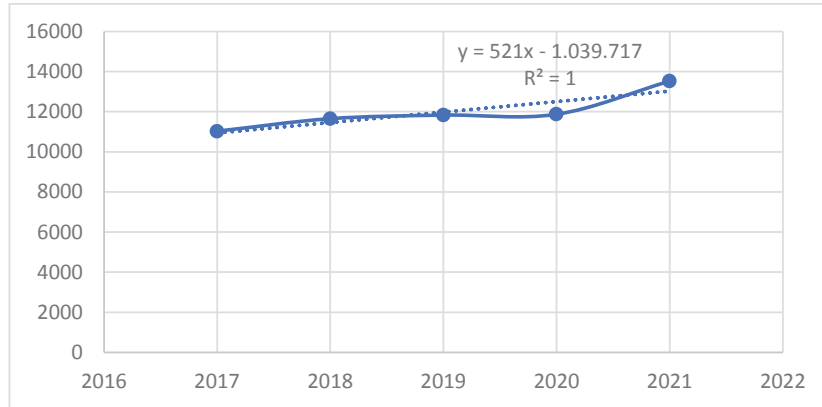
**Tabel 1.6.** Data Impor Asetanilida

<b>Tahun</b>	<b>Impor (Ton)</b>
2017	11.027
2018	11.651
2019	11.830
2020	11.870

2021	13.522
------	--------

Sumber: BPS (2021)

Berdasarkan Tabel 1.5 maka dapat dibuat tabel proyeksi nilai impor asetanilida di Indonesia agar dapat menentukan nilai impor asetanilida pada tahun 2027.



**Gambar 1.1** Grafik Regresi

Berdasarkan Gambar 1.1 di atas, dari hasil regresi linear yang dilakukan, diperoleh nilai  $R=1$  dan nilai  $y = 521x - 1.039.717$ . Nilai  $y$  digunakan untuk menentukan nilai impor asetanilida pada tahun 2027.

$$y = 521x - 1.039.717$$

$$x = 2027$$

$$y = 521(2027) - 1.039.717$$

$$y = 16.350$$

Hasil perhitungan nilai  $y$  diperoleh nilai impor asetanilida pada tahun 2027 sebesar 16.350 ton. Pabrik ini diharapkan mampu mengurangi nilai impor asetanilida sebesar 75% dari total nilai impor asetanilida di tahun 2027. Pemenuhan 75% ini berdasarkan rujukan dari UU RI No 5 Tahun 1999 mengenai larangan praktek monopoli dan persaingan usaha tidak sehat. Berdasarkan perhitungan nilai impor asetanilida pada tahun 2027 dan merujuk pada UU RI No 5 Tahun 1999 maka kapasitas perancangan pabrik ini sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas} &= (\text{Nilai Impor Asetanilida pada tahun 2027}) \times (75\% \text{ pemenuhan} \\ &\quad \text{kebutuhan Asetanilida}) \\ &= (16.350 \text{ Ton/Tahun}) \times (75\%) \\ &= 12.262,5 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka pabrik ini akan didirikan dengan kapasitas sebesar 13.000 ton/tahun. Pabrik ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan asetanilida di Indonesia dan mampu mengurangi nilai impor sehingga dapat meningkatkan devisa negara.

### 1.5.1 Daya Saing Pasar

Meningkatnya nilai impor asetanilida menjadi peluang utama pemasaran asetanilida di Indonesia. Peningkatan nilai impor ini disebabkan oleh tidak adanya produsen asetanilida di Indonesia, padahal kebutuhan akan asetanilida sangat diperlukan sebagai bahan utama maupun penunjang kebutuhan produksi beberapa industri yang ada di Indonesia. Salah satunya adalah industri farmasi. Industri farmasi menggunakan asetanilida sebagai bahan utama untuk membuat obat-obatan seperti paracetamol (keperluan analgesik dan antipretetik), lidokain (keperluan anestesi), obat sulfat dan penisilin. Berikut adalah daftar industri farmasi yang menggunakan asetanilida sebagai bahan baku utama maupun bahan penunjang di Indonesia.

**Tabel 1.7.** Industri Farmasi yang Menggunakan Asetanilida di Indonesia

No	Nama Industri	Lokasi
1	PT. Kimia Farma	Jakarta
2	PT. Bernofarm	Jawa Timur
3	PT. Bromo Pharmaceutical Industries	Banten
4	PT. Erlangga Edi Laboratories	Jawa Tengah
5	PT. Etercorn Pharma	Jawa Tengah
6	PT. Imfarmind Farmasi Indonesia	Jawa Timur
7	PT. Indofarma Indonesia	Jawa Barat

Sumber: BPOM 2022

Berdasarkan tabel 1.7 di atas banyaknya jumlah industri yang menggunakan asetanilida membuat produk ini sangat diyakini mampu bersaing di dalam negeri. Selain faktor berikut keunggulan dari produk ini adalah kemurnian asetanilida yang dihasilkan sebesar 99%. Kemurnian produk yang tinggi diyakini mampu bersaing dengan produk luar negeri yang diperoleh sebelumnya. Selain itu adanya produsen dalam negeri membuat pemenuhan asetanilida akan semakin mudah, dan akan lebih ekonomis baik dari sisi harga



lebih murah dibandingkan dengan harga impor serta biaya pengirimannya juga terjangkau.

## **1.6 Pemilihan Lokasi**

Pemilihan lokasi adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam Perancangan pabrik. Lokasi pabrik yang tepat, ekonomis dan menguntungkan dipengaruhi oleh banyak faktor. Pada dasarnya ada 2 faktor yang menentukan dalam pemilihan lokasi pabrik yaitu primer dan sekunder. Pabrik ini akan dibangun di Desa Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat, kode pos 78371. Pemilihan lokasi ini dikarenakan letak lokasi yang strategis dan mudah diakses baik melalui jalur darat maupun laut. Selain itu jarak dari pelabuhan internasional yaitu pelabuhan Kijing yang sangat terjangkau sehingga akan sangat memudahkan dari segi mobilitas dalam pengiriman bahan baku maupun produk.

### **1.6.1 Faktor Primer**

Faktor primer yang mempengaruhi pemilihan lokasi pendirian pabrik adalah sebagai berikut:

#### **1. Bahan Baku**

Bahan baku yang digunakan diperoleh dari dalam negeri dan melalui impor dari China. Ada dua jenis bahan baku yang digunakan, yaitu asam asetat yang diperoleh dari PT. Acidatama yang berlokasi di Karanganyar Jawa Tengah dengan kapasitas produksi 36.600 ton/tahun dan anilin diperoleh dari PT. Shandong Aojin *Chemical Technology* dengan kapasitas 12.000 ton/tahun melalui mekanisme impor. Mobilitas kedua bahan baku secara khusus menggunakan jalur laut. Oleh sebab itu keberadaan dan jarak dari pelabuhan menjadi faktor utama yang harus dipertimbangkan agar proses pengiriman bahan baku menjadi mudah dan lebih ekonomis. Pelabuhan Kijing yang terletak di Kabupaten Mempawah menjadi dasar utama dalam pemilihan lokasi ini.

#### **2. Pemasaran**

Pemasaran produk ini dijual bebas di seluruh Indonesia. Kemudian akan dilakukan kerjasama melalui kontrak kepada industri-industri farmasi ada di Indonesia yang menggunakan asetanilida sebagai bahan baku, maupun penunjang untuk kebutuhan produksi. Adapun industri-industri tersebut

seperti PT Kimia Farma, PT Bernofarm, dan PT Indofarma. Pemasaran produk ini juga menerima pemesanan skala kecil maupun dalam jumlah banyak. Hal ini dilakukan agar memudahkan konsumen-konsumen memperoleh asetanilida.

### 3. Utilitas

Listrik yang digunakan pada produksi ini bersumber dari pasokan PLN Kabupaten Mempawah.

### 4. Tenaga Kerja

Tenaga kerja dipabrik ini menyaring semua pemuda dan pemudi yang berasal dari seluruh Indonesia. Penerimaan lebih terbuka bagi WNI karena mempertimbangkan kesejahteraan warga Indonesia. Untuk tenaga kerja operator, lapangan, alat berat juga bebas menerima dari segala penjuru nusantara. Pabrik ini juga menawarkan pekerjaan bagi warga sekitar Kabupaten Mempawah.

### 5. Transportasi

Transportasi yang digunakan menggunakan mobil dan roda 2 untuk masuk ke pabrik ini. Pada proses pengiriman bahan, transportasi menggunakan jalur laut berupa kapal.

### 6. Komunikasi

Komunikasi yang pada pabrik ini menggunakan telephone, dan email.

## 1.6.2 Faktor Sekunder

Faktor pendukung pada industri asetanilida ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Kebijakan Pemerintah

Kebijakan sangat penting dalam mendirikan suatu pabrik. Pemberlakuan otonomi daerah memberikan iklim yang cukup kondusif bagi investor menanamkan modalnya bagi peningkatan pemasukan bagi daerah.

#### 2. Lokasi

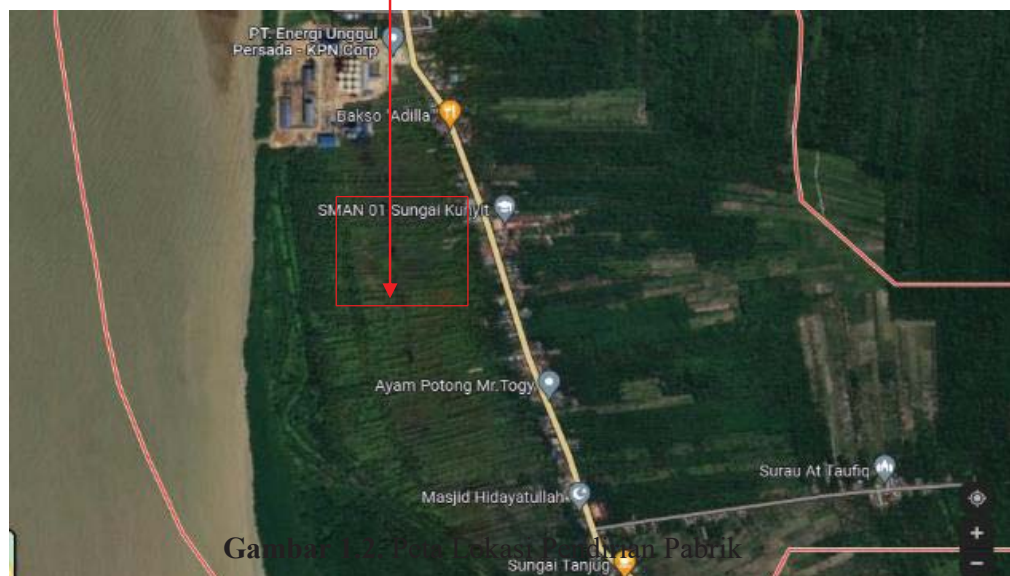
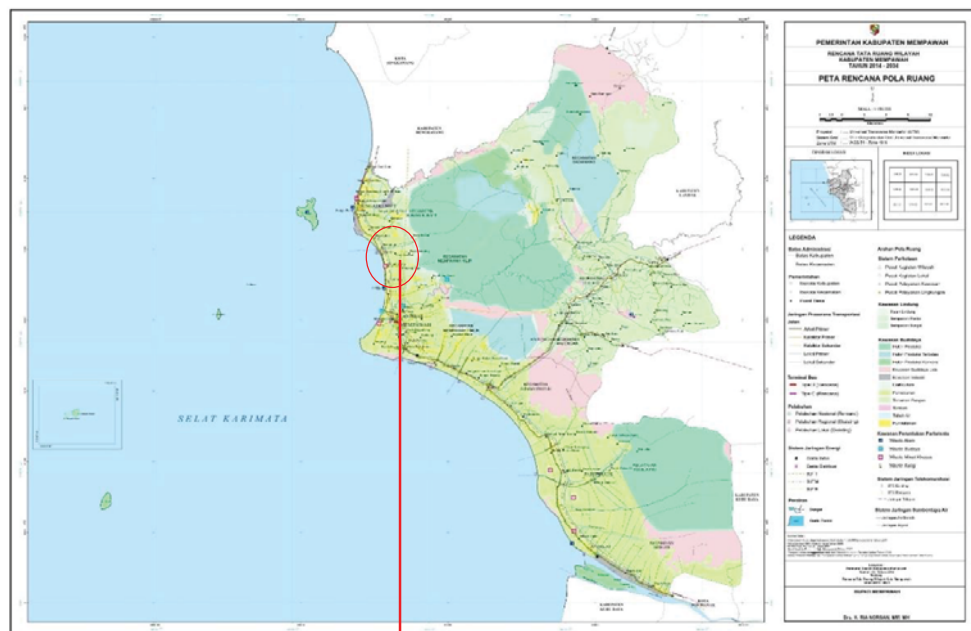
Lokasi ini merupakan daerah yang cukup aman bebas dari gempa, Suhu udara maksimum tertinggi mencapai 33.3 °C. Suhu Udara rata-rata: 25.1°C hingga 27.8°C. Suhu Udara minimum terendah sebesar 22.4°C. Kelembapan udara rata-rata 73% hingga 91%. Kelembapan udara minimum terendah mencapai 51%. Data curah hujan menunjukkan bahwa secara umum

kondisi cuaca terjadi hujan dengan intensitas ringan hingga lebat (BMKG, 2022)

### 3. Keadaan Lingkungan Masyarakat

Sikap masyarakat diperkirakan akan mendukung perdirinya pabrik asetanilida ini karena akan menjamin ketersediaan lapangan pekerjaan bagi masyarakat dan dapat mensejahterakan masyarakat sekitar. Didirikannya pabrik ini diperkirakan tetap menjaga keselamatan, kenyamanan dan keamanan karyawan maupun masyarakat sekitar.

#### 1.6.3 Peta Lokasi



Gambar 1.3 Peta Lokasi dan Pabrik Sungai Tanjung