

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang luas dengan jumlah penduduk yang banyak, sehingga seiring meningkatnya pertumbuhan penduduk maka aktivitas perekonomian di seluruh wilayah Indonesia juga meningkat. Kegiatan perekonomian ini menyebabkan peningkatan tajam dalam konsumsi dan permintaan energi. Di Indonesia sendiri sejak dahulu hingga saat ini bergantung pada minyak bumi sebagai sumber energi. Minyak bumi di Indonesia merupakan suatu penggerak untuk berbagai sektor agar menghasilkan output yang bermanfaat bagi pendapatan Negara. Namun menurut (Roziqin, 2015) kesenjangan antara produksi dan konsumsi minyak bumi di Indonesia sudah sangat besar, dan terdapat kekhawatiran cadangan minyak bumi akan terus menurun dalam beberapa tahun kedepan. Oleh karena itu, sumber energi alternatif pengganti bahan bakar solar adalah biodiesel. Di Indonesia, biodiesel berasal dari minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil*), minyak jarak, minyak kelapa, minyak ikan hingga *Palm fatty Acid Distillate* (PFAD). Kementerian ESDM telah menetapkan arah kebijakan di bidang energi yang memprioritaskan sumber energi terbarukan salah satunya adalah Bahan Bakar Nabati (BBN). Peraturan Presiden No 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional mendukung hal tersebut, yang menetapkan bahwa pengembangan biodiesel sebagai sumber energi terbarukan akan terus berlanjut selama 25 tahun. (GAPKI, 2017).

Biodiesel merupakan sumber daya yang hampir netral karbon dan mengeluarkan hidrokarbon dalam jumlah rendah ketika dibakar. Biodiesel ini merupakan mono-alkil ester yang berasal dari asam lemak minyak nabati atau lemak hewani sehingga dapat ramah lingkungan. Emisi gas buang dari pembakaran tersebut lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar konvensional (Janajreh *et al.*, 2015). Biodiesel dibuat dengan proses kimia trans-esterifikasi (*transesterification*). Dimana pada proses tersebut berlangsung reaksi antara senyawa ester dengan senyawa alcohol dan menghasilkan dua produk metil esters dan produk samping yaitu gliserol (gliserin) (Rahayu, 2005).

Gliserol adalah produk samping dari proses produksi biodiesel dari reaksi transesterifikasi. Gliserol merupakan senyawa alkohol dengan gugus hidroksil berjumlah 3 dan dikenal dengan (1,2,3-propanatriol). Gliserol berbentuk cairan kental tidak berwarna, tidak berbau, dan memiliki rasa manis (Pagliaro and Rossi, 2008). Produk samping dari biodiesel ini di Indonesia masih belum banyak diolah, karena keterbatasan dari teknologi sehingga menyebabkan nilai jual dari gliserol ini rendah. Oleh karena itu perlu dilakukannya pengolahan gliserol agar menjadi produk yang memiliki nilai jual tinggi.

Produk turunan gliserol yaitu *Glycerol Triheptaonate*, *Glycerol Monostearat*, *Lesitin*, *TTBG (Tri-Tetra Butyl Glycerol)*, *Mono Oleat Glyceride*, dan *TAG (Tri Acetyl Glycerol)/Triacetin*. Triacetin juga dikenal sebagai gliseril triasetat (CAS No. 102-76-1), adalah cairan berminyak tidak berwarna dengan bau sedikit berlemak dan rasa manis ringan yang pahit pada konsentrasi di atas 0,05%. Triacetin memiliki titik didih sebesar 258-259°C. Triacetin memiliki kegunaan berikut dalam produk konsumen: pelarut untuk seluloid dan film fotografi; bahan pemlastis untuk penyaring rokok; fungisida dalam kosmetik; bahan pengikat dalam wewangian; dan bahan tambahan makanan tujuan umum (Petersen, Dannan and Zhao, 2012).

Saat ini di Indonesia belum terdapat pabrik yang memproduksi triacetin, oleh karena itu di Indonesia tingkat impor Triacetin dari Negara luar masih tergolong tinggi. Dalam beberapa tahun ini triacetin di luar negeri meningkat seiring permintaan yang tinggi. Jika dilihat dari kegunaan triacetin yang telah disebutkan diatas, triacetin ini sangat cocok untuk berbagai industri. Jika pabrik triacetin di Indonesia dibangun, maka upah untuk Negara pun meningkat dengan kita pertama untuk mengeksport triacetin dan bersaing dengan pabrik-pabrik yang ada diluar negeri. Maka peluang pasar untuk membuat pabrik triacetin di Indonesia sangatlah besar.

1.2 Data Analisis Pasar

Berdasarkan data yang diambil dan disadur dari Badan Pusat Statistik Indonesia, saat ini di Indonesia belum terdapat pabrik yang memproduksi triacetin sehingga catatan produksi dan ekspor tidak ada. Adapun catatan impor dan konsumsi sebagai berikut.

1.2.1 Data Konsumsi

Data analisis pasar terdiri atas *supply* (permintaan) dan *demand* (penawaran). Untuk *demand* terdiri atas data konsumsi dan eskpor, namun hingga saat

ini di Indonesia sendiri belum terdapat pabrik yang memproduksi triacetin ini sehingga untuk data ekspor triacetin di Indonesia tidak ada. Dalam pra rancangan pabrik ini, triacetin dimanfaatkan sebagai bahan aditif yang dapat meningkatkan jumlah *cetane* dan *octane* untuk mengurangi emisi oksida nitrogen ke tingkat emisi yang dapat diterima. Menambahkan 10% triacetin ke bahan bakar dapat menyebabkan peningkatan kinerja mesin dibandingkan dengan bahan bakar murni (Aktawan & Mufrodi, 2017). Sehingga untuk data konsumsi berasal dari data konsumsi bahan bakar yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia yaitu *pertalite*. Dimana data yang telah didapatkan ini akan dikalikan dengan jumlah triacetin yang akan ditambahkan ke dalam bahan bakar yaitu sebesar 10%. Berikut merupakan Tabel 1.1. data konsumsi triacetin di Indonesia pada Tahun 2018-2022 menurut Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS, 2019).

Tabel 1. 1 Konsumsi Triacetin di Indonesia (Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS, 2019))

Tahun	Jumlah Konsumsi (ton)
2018	625.315
2019	685.493
2020	640.726
2021	822.747
2022	1.048.324

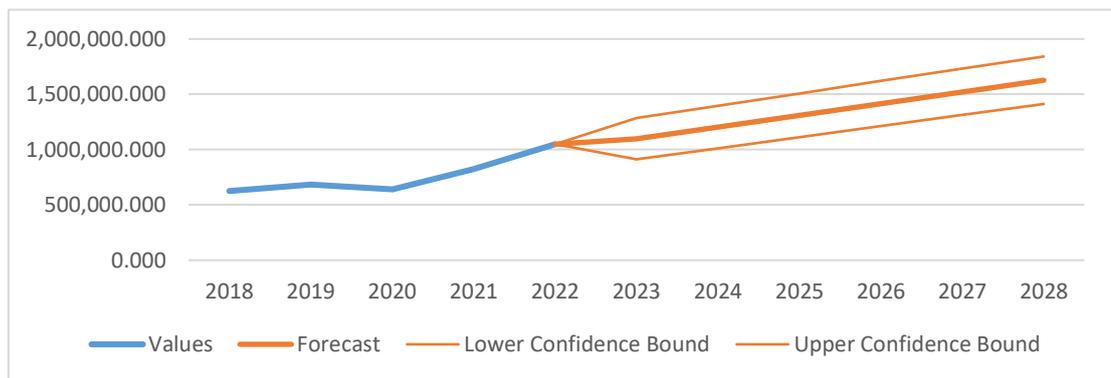
Tabel 1.1 menunjukkan bahwa jumlah konsumsi triacetin di Indonesia sempat mengalami penurunan pada tahun 2020 sebelum kembali meningkat pada tahun 2021. Berdasarkan data ini, dapat dibuat proyeksi jumlah konsumsi triacetin dengan menggunakan metode *forecast sheet*, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Proyeksi Jumlah Konsumsi Triacetin di Indonesia

Tahun	Proyeksi Jumlah Konsumsi (ton)
2022	1.048.324
2023	1.098.971
2024	1.204.612
2025	1.310.254
2026	1.415.895
2027	1.521.537

2028	1.627.178
------	-----------

Hasil proyeksi data yang diperoleh kemudian diolah menjadi grafik. Dapat dilihat pada gambar bahwa hasil proyeksi dilengkapi dengan data *lower* dan *upper bound*. Data *lower bound* menunjukkan proyeksi pada level pesimis sementara *upper bound* menunjukkan hasil proyeksi pada level optimis. Berikut merupakan gambar 1.1 regresi linear untuk proyeksi konsumsi triacetin di Indonesia tahun 2018-2028.



Gambar 1. 1 Regresi linear untuk proyeksi konsumsi triacetin di Indonesia

1.2.2 Data Impor

Data analisis pasar terdiri atas *supply* (permintaan) dan *demand* (penawaran). Untuk *supply* terdiri atas data produksi dan impor, namun hingga saat ini di Indonesia sendiri belum terdapat pabrik yang memproduksi triacetin ini sehingga untuk data produksi triacetin di Indonesia tidak ada. Berikut merupakan Tabel 1.3 data impor triacetin ke Indonesia pada Tahun 2018-2022 menurut Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS, 2019).

Tabel 1. 3 Data Impor Triacetin ke Indonesia (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2019)

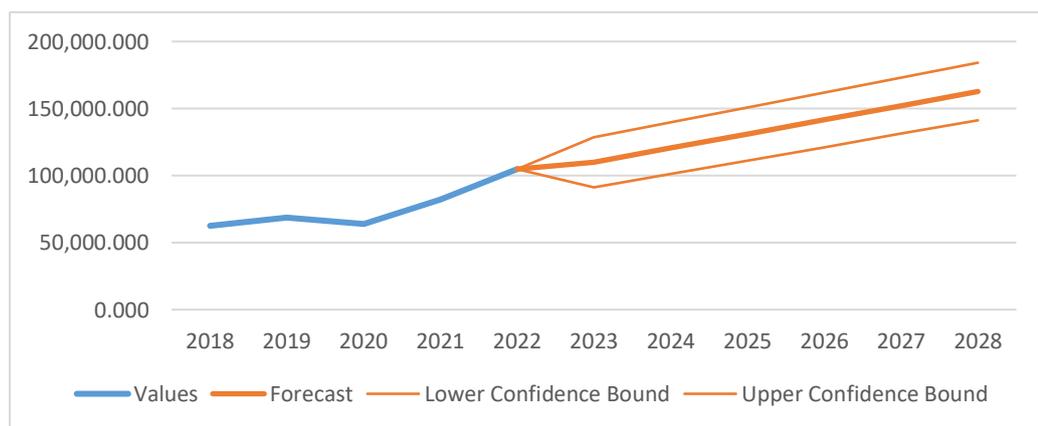
Tahun	Jumlah Impor (ton)
2018	62.531
2019	68.549
2020	64.072
2021	82.274
2022	104.832

Tabel 1.3 menunjukkan bahwa jumlah impor triacetin ke Indonesia sempat mengalami penurunan pada tahun 2020 sebelum kembali meningkat pada tahun 2021. Berdasarkan data ini, dapat dibuat proyeksi jumlah impor triacetin ke Indonesia dengan menggunakan metode *forecast sheet*, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.4.

Tabel 1. 4 Proyeksi Jumlah Impor Triacetin ke Indonesia

Tahun	Proyeksi Jumlah Impor (ton)
2023	104.832
2024	109.897
2025	120.461
2026	131.025
2027	141.589
2028	152.153

Hasil proyeksi data yang diperoleh kemudian diolah menjadi grafik. Dapat dilihat pada gambar bahwa hasil proyeksi dilengkapi dengan data *lower bound* dan *upper bound*. Data *lower bound* menunjukkan proyeksi pada level pesimis sementara *upper bound* menunjukkan hasil proyeksi pada level optimis. Berikut merupakan gambar 1.2 regresi linear untuk proyeksi jumlah impor triacetin ke Indonesia tahun 2018-2028.



Gambar 1. 2 Regresi linear proyeksi jumlah impor triacetin ke Indonesia

1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik

Kapasitas pabrik dapat ditentukan dengan menggunakan metode *forecast sheet* pada subbab 1.2. Dalam perancangan pabrik ini, diperkirakan bahwa pabrik akan mulai beroperasi pada tahun 2028. Dari hasil kalkulasi ini, didapatkan data proyeksi rata-rata untuk tahun 2028, yang dapat dilihat pada Tabel 1.5. Hasil proyeksi ini menunjukkan bahwa impor triacetin ke Indonesia akan sebesar 162.717 ton pada tahun 2028. Secara faktual ini artinya pada tahun 2028 Indonesia akan tetap mengimpor triacetin, sehingga pada tabel penawaran dan permintaan akan ditulis sebesar 162.717 ton. Namun karena belum terdapat pabrik triacetin yang didirikan di Indonesia maka secara faktual Indonesia tidak melakukan produksi dan ekspor triacetin, sehingga pada tabel penawaran dan permintaan akan ditetapkan menjadi 0.

Tabel 1. 5 Selisih antara Penawaran dan Permintaan pada Tahun Pendirian Pabrik

	Penawaran (ton)		Permintaan (ton)	
	Produksi	0	Konsumsi	1.627.178
Impor	162.717	Ekspor	0	
Total	162.717		1.627.178	
Selisih				1.464.460 ton

Tabel 1.5 menunjukkan bahwa dari hasil proyeksi menggunakan metode *forecast sheet*, diketahui bahwa permintaan triacetin di Indonesia akan lebih besar dari penawaran pada tahun 2028. Oleh karena itu, terdapat peluang untuk mendirikan pabrik triacetin dengan kapasitas produksi sebesar 1.464.460 juta ton per tahun, pada tahun tersebut. Produksi dalam skala ini akan menekan jumlah impor asing dan meningkatkan komoditas ekspor dari Indonesia. Adapun kapasitas ekonomis dari beberapa industri di berbagai negara di dunia dapat dilihat pada Tabel 1.6. berikut.

Tabel 1. 6 Kapasitas Ekonomis Pabrik Triacetin dan Sejenisnya (Google, 2022)

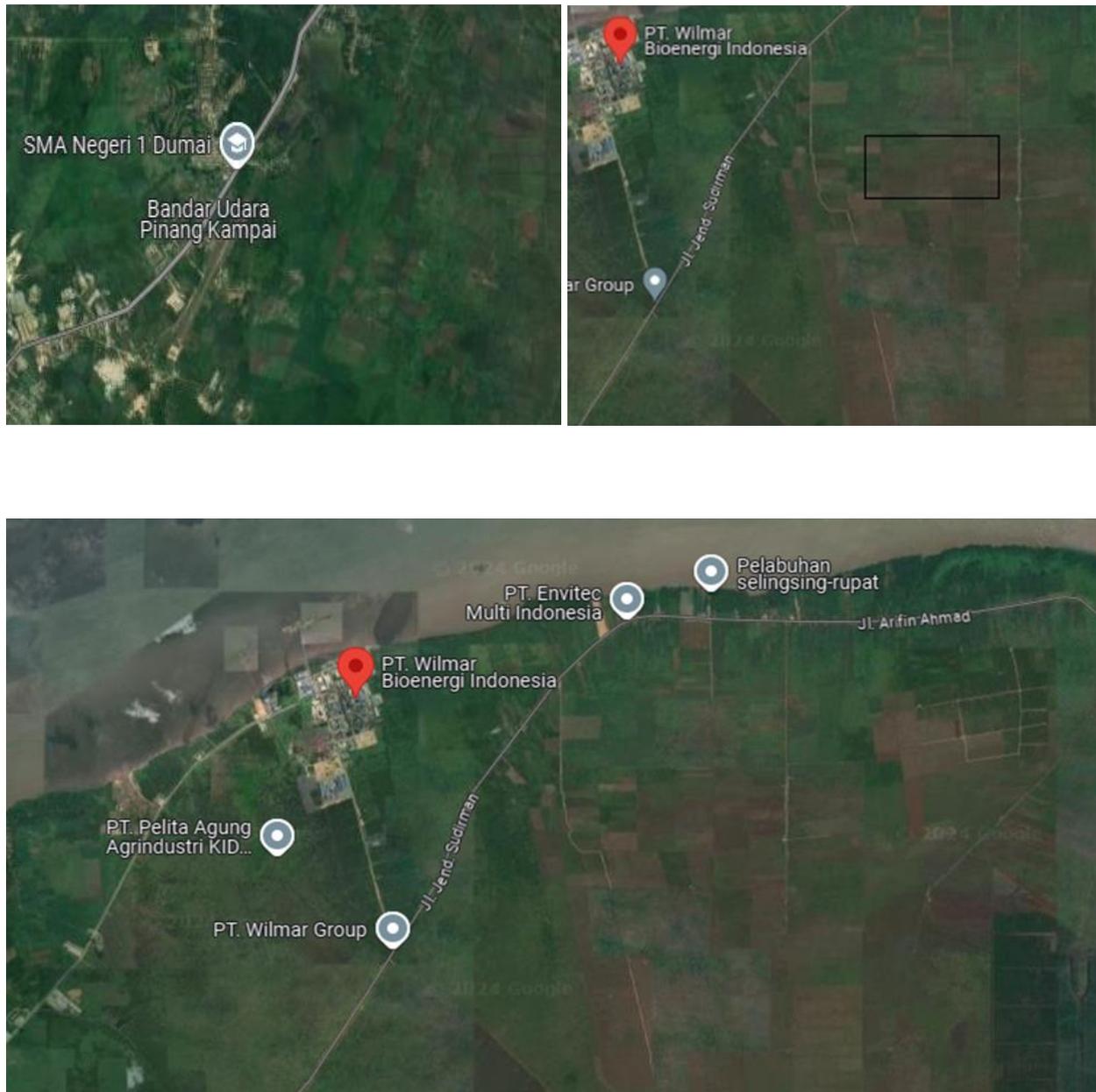
No	Perusahaan	Negara	Kapasitas Produksi (ton)
1.	Eastman Chemical Company	Amerika Serikat	810 ribu ton/tahun
2.	Jiangsu Lemon Chemical & Technology Co., Ltd	Tiongkok	265 ribu ton/tahun

3.	Lambiotte & Cie	Belgia	9.807 ton/tahun
4.	Daicel Corporation	Jepang	7.950 ton/tahun

Tabel 1.6 menunjukkan bahwa beberapa perusahaan di dunia yang memproduksi bahan bakar, dengan triacetin sebagai salah satu variannya. Data yang diperoleh dari masing-masing *website* industri ini menunjukkan bahwa kapasitas produksi terbesar yang tercatat berasal dari *Eastman Chemical Company* dengan besar kapasitas produksi sebesar 810 ribu ton/tahun. Sedangkan untuk kapasitas produksi terkecil berasal dari *Daicel Corporation* dengan besar kapasitas produksi sebesar 7.950 ton/tahun. Berdasarkan kedua data tersebut dan dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku yang berkelanjutan dan seimbang, kapasitas produksi pabrik triacetin yang dipilih adalah sebesar 150 ribu ton per tahun. Angka ini masih masuk akal karena berada dalam rentang kapasitas produksi antara 7.950 hingga 810 ribu ton per tahun, dan sesuai dengan hasil analisis proyeksi pendirian pabrik pada tahun 2028 yang dijelaskan pada bagian sebelumnya.

1.4 Penentuan Lokasi

Lokasi pemilihan pabrik dilakukan berdasarkan proses produksi dan distribusi produk serta bahan baku. Hal yang harus diperhatikan dalam menentukan lokasi pabrik diantaranya adalah biaya distribusi untuk bahan baku ataupun produk yang harus dirancang agar jumlahnya sekecil mungkin. Selain itu pasokan bahan baku, lokasi yang berkenaan dengan pasar, fasilitas transportasi, ketersediaan tenaga kerja, ketersediaan utilitas, ketersediaan tanah yang cocok, dampak lingkungan dan iklim menjadi hal yang penting untuk diperhatikan dalam pemilihan lokasi pabrik. Berdasarkan hal tersebut pabrik didirikan di Kawasan Industri, Pelitung, Medang Kampai, Kota Dumai, Riau yang ditampilkan pada Gambar 1.3 berikut.



Gambar 1. 3 Lokasi Pendirian Pabrik Triacetin

Adapun faktor-faktor penentuan lokasi pabrik yang dipertimbangkan sebagai berikut:

1.4.1 Pasokan Bahan baku

Bahan baku merupakan factor yang paling penting dalam pemilihan lokasi pabrik. *Triacetin* dapat dibuat menggunakan bahan baku gliserol dan asam asetat dengan proses esterifikasi. Bahan gliserol didapat dari hasil samping industri

1.4.2 Fasilitas Transportasi

Fasilitas transportasi menjadi yang sangat penting karena untuk memasok bahan baku yang akan digunakan sebagai proses produksi triacetin. Dengan jarak yang tidak terlalu jauh dengan lokasi pabrik, biaya transportasi dapat dikurangi agar tidak menyebabkan proses produksi menjadi membengkak untuk biayanya. Selain digunakan untuk memasok bahan baku, kemudian transportasi ini juga untuk mengirim produk ke pelanggan melalui jalur darat, udara dan laut. Bahkan lokasi pabrik yang didirikan ini berdekatan dengan pelabuhan sehingga mudah untuk mengirim ke berbagai negara.

1.4.3 Ketersediaan Tenaga Kerja

Tersedianya tenaga kerja yang terampil, disiplin dan cekatan diperlukan untuk menjalankan mesin-mesin produksi dan juga bagian pemasaran serta administrasi. Tenaga kerja dapat diambil dari daerah setempat atau dapat didatangkan dari daerah lain di sekitarnya.

1.4.4 Ketersediaan Utilitas

Ketersediaan utilitas yaitu air didapat dari beberapa sungai yang ada di Kota Dumai, Riau. Karena Dumai terkenal dengan 15 sungai yang ikonik, yaitu Sungai Pelintung, Sungai Kepala Buruang, Sungai Selingsing, Sungai Tanjung Leban, Sungai Merambung, Sungai Kemeh, Sungai Nerbit, Sungai Mampu, Sungai Teras, Sungai Geniut, Sungai Teluk Dalam, dan Sungai Santaulu. Sungai-sungai yang terdapat di daerah Dumai umumnya merupakan sungai abadi (*perennial stream*) yang airnya dapat mengalir sepanjang tahun sehingga dapat diproses sebagai air baku sarana utilitas dan kebutuhan domestik pabrik. Untuk kebutuhan listrik didapat dari PLN Indonesia yang ada di Kota Dumai, Riau. Kemudian untuk bahan bakar steam didapatkan dari PT. Pertamina yang ada di Kota Dumai, Riau.

1.4.5 Ketersediaan Tanah yang Cocok

Ketersediaan tanah yang cocok untuk para pekerja di pabrik yang akan dibangun adalah suatu kondisi yang harus dimaksimalkan agar pekerja nyaman dan bekerja secara efisien. Kota Dumai, Riau terdiri dari dataran rendah di bagian utara

dan sebagian dataran tinggi di sebelah selatan. Jenis tanah di Kota Dumai umumnya terdiri dari jenis organosol humus dan podsolik merah kuning. Jenis tanah organosol adalah jenis tanah yang miskin unsur hara tetapi sesuai untuk tanaman kelapa, padi dan sagu. Jenis tanah podsolik yang berasal dari aluvial merupakan jenis tanah yang baik untuk bercocok tanam, sedangkan jenis tanah podsolik merah kuning untuk perkebunan. Tanah organosol ini sangat berguna untuk pemasok bahan baku dari PT Wilmar Bioenergi Indonesia, karena mereka membuat biodiesel dari kelapa sawit dan tanah organosol seperti yang sudah dijelaskan digunakan untuk tanaman kelapa, jadi sudah menjadi sektor kami untuk membuat pabrik triacetin di Dumai, Riau ini, dan posisinya dekat dengan pelabuhan, salah satu resiko yang akan dihadapi adalah saat kemarau berkepanjangan, tanah akan terasa seperti terbakar karena tanah humus aluvial, tetapi masih tergolong aman dan layak untuk didirikan pabrik.

1.4.6 Dampak Lingkungan

Dampak lingkungan merupakan suatu hal yang penting sekali untuk kelancaran proses produksi triacetin ini, dampak lingkungan ini dapat dilihat dari jauh atau dekatnya dengan pemukiman warga, bahaya apa yang akan mengancam ekosistem yang ada di sekitarnya. Pabrik yang akan didirikan ini jauh dari pemukiman dan aman untuk didirikan, tetapi karena terletak di dekat perkebunan, limbah yang dihasilkan harus diolah dengan baik agar tidak terjadinya pencemaran lingkungan.

1.4.7 Iklim

Iklim dapat memengaruhi efisiensi proses produksi dan perilaku para tenaga kerja serta kesehatan. Iklim di Dumai adalah iklim tropis basah dengan dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Suhu udaranya rata-rata antara 24 - 30°C dan rerata curah hujan antara 100 - 300 cm. Dumai sebagian terdiri dari dataran rendah di bagian utara dan di sebelah selatan sebagian adalah dataran tinggi.