



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara berkembang yang sedang giatnya melaksanakan pembangunan baik dari sektor ekonomi dan industri. Salah satu industri di Indonesia yang sedang berkembang adalah industri kimia, yang akhir-akhir ini mengalami peningkatan baik secara kualitas maupun kuantitasnya, sehingga kebutuhan akan bahan baku dan bahan penunjang akan meningkat pula.

Saat ini Indonesia masih tergantung pada negara lain dalam memenuhi bahan baku, baik yang digunakan sebagai bahan baku maupun sebagai bahan pembantu. Oleh karena itu perlu adanya pembangunan dalam industri kimia.

Kitosan adalah amino-polisakarida alami yang berasal dari kitin. Kitin merupakan bahan organik paling melimpah kedua di alam setelah selulosa polimer alam yang paling melimpah [2]. Kitin ditemukan dalam cangkang krustasea seperti kepiting dan udang yang diubah menjadi kitosan dengan metode yang berbeda. (Gopi, 2020)

Kitosan telah banyak dimanfaatkan dalam beragam industri, antara lain sebagai agen penstabil lemak dan penstabil rasa dalam industri makanan, bahan aditif untuk sampo dan kosmetik, bahan antibakteri, absorban untuk penghilangan logam berat dan pemurnian air.

Dalam dunia medis kitosan sebagai agen antimikroba karena kitosan merupakan biopolimer yang terkenal dapat mempercepat penyembuhan luka pada manusia. Kitosan yang merupakan biopolimer memiliki sifat biocompatible terhadap tubuh, sehingga kitosan ini dapat diaplikasikan dengan mensintesis kitosan dan biokeramik yang mampu menciptakan kemampuan yang baik sebagai regenerasi tulang. Bahan keramik yang sering digunakan adalah Hydroxyapatite dimana salah satu material yang memiliki kesamaan dengan material tulang alami

Khasiat kitosan sebagai bahan antibakteri dan kemampuannya untuk mengimobilisasi bakteri tampaknya menjadikan kitosan dapat digunakan sebagai pengawet makanan (bisa digunakan sebagai pengganti formalin). Kitosan juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku dari pembuatan membran kitosan. Membran ini dapat diaplikasikan pemanfaatannya pada pengolahan limbah tekstil. Salah satu



pemanfaatan kitosan dalam bidang lingkungan tersebut adalah sebagai adsorben atau atom penjerap logam berat, seperti timbal (Pb), krom (Cr) dan raksa (Hg) yang terdapat pada air yang tercemar

Kitosan telah digunakan secara meluas sebagai penukar kation dengan cara pengompleksan pada perawatan air atau limbah. Kitosan dikenal juga sebagai penghelat logam-logam beracun. Serbuk atau larutan kitosan dapat menghilangkan atau mengurangi logam atau ion logam yang terdapat dalam air sungai, air laut dan air limbah

Kitosan merupakan biopolimer alam yang bersifat polielektrolit kationik yang berpotensi tinggi untuk penyerapan logam dengan mudah terbiodegradasi serta tidak beracun. Kitosan sudah pernah digunakan untuk menyerap logam-logam seperti tembaga (Cu), timbal (Pb), besi (Fe), nikel (Ni) dan semua logam tersebut didapati mudah terserap dengan baik. (Thariq, 2016)

Perencanaan pabrik Kitosan ini memiliki tujuan utama yakni untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga kegiatan import kitosan tidak diperlukan lagi. Disamping itu mengingat produk Kitosan merupakan produk yang berorientasi pasar, maka perancangan pabrik ini juga dipakai sebagai produk komoditi ekspor sehingga mampu meningkatkan devisa negara.

I.2 Aspek Ekonomi

Penentuan kapasitas diambil berdasarkan jumlah kapasitas produksi kitosan yang ada di luar negeri, yang dapat dilihat pada tabel I.1 sebagaimana berikut ini :

Tabel I.1 Data impor kitosan di Indonesia

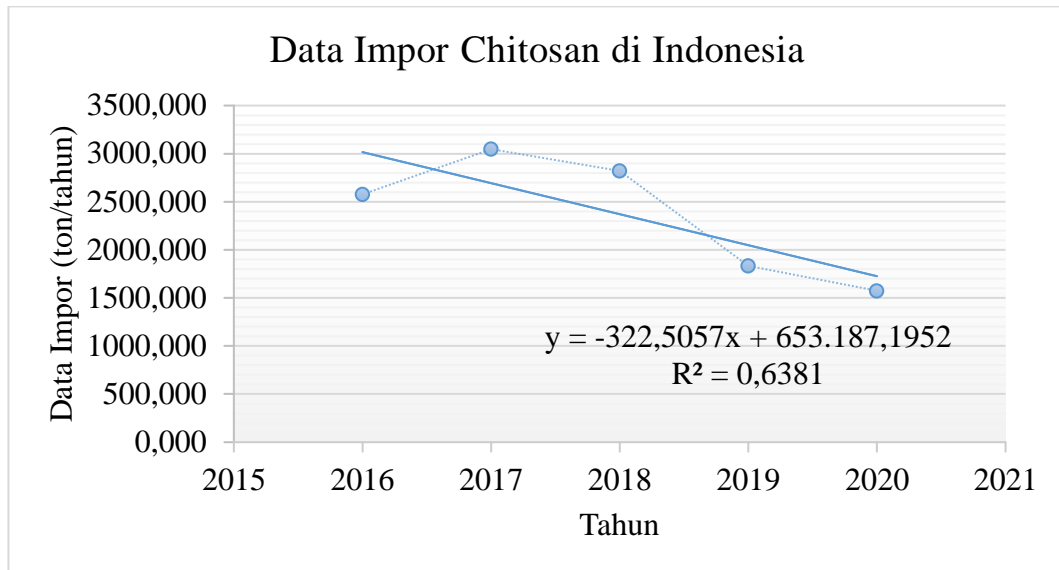
Tahun	Impor (Ton)
2016	2.579,084
2017	3.046,493
2018	2.822,691
2019	1.830,786
2020	1.574,409

(Sumber : Badan Pusat Statistika,2021)

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwasannya data impor kitosan pada tahun 2016 sampai tahun 2017 mengalami peningkatan, sedangkan pada tahun 2018



sampai dengan 2020 mengalami penurunan. Adapun hubungan tahun dengan jumlah impor kitosan dapat di jelaskan pada grafik I.1 sebagaimana berikut ini :



Grafik I.1 Data Impor kitosan di Indonesia

Dengan menggunakan metode regresi linier diperoleh persamaan garis :

$$y = ax + b$$

$$y = - 322,5057x + 653.187,1952$$

$$R^2 = 0,6381$$

Pabrik akan didirikan pada tahun 2023 maka didapatkan kebutuhan kitosan pada tahun 2023 adalah sebagaimana berikut :

$$y = 322,5057x - 653.187,1952$$

$$y = 322,5057 \times 2023 - 653.187,1952 = 758,1641 \text{ ton/ tahun}$$

Perhitungan Kapasitas

Pabrik kitosan diinginkan memenuhi dari kebutuhan kitosan pada tahun 2023 yaitu 758,1641 ton/tahun. Dengan pertimbangan tersebut maka ditentukan kapasitas pabrik yang digunakan 15.000 ton/tahun guna memenuhi kebutuhan nasional dan untuk cadangan ekspor.

I.3 Sifat-Sifat Fisik Dan Kimia Bahan Baku Dan Produk

Tabel I.2 Sifat-Sifat Kimia dan Fisika Bahan Baku dan Produk

Bahan – bahan	Sifat – sifat	
	Fisika	Kimia



Kulit Udang	<ul style="list-style-type: none">- mengandung kitin, protein, mineral- klasifikasi udang : Klas : <i>Crustacea</i> (binatang berkulit keras) Sub-klas : <i>Malacostraca</i> (udang-udangan tingkat tinggi) Falimi : <i>Palaemonidae</i>, <i>Penaeida</i>- Berwarna gelap, biru kehitam-hitaman	
Sodium hidroksida	<ul style="list-style-type: none">- Padatan berwarna putih, berbentuk butiran- Boiling point : 1388°C- Melting point : 318°C- Spesifik gravity :2.1- Solubility di air : 1111 gr/L,20°C	<ul style="list-style-type: none">- Rumus kimia : NaOH- Berat molekul : 40- Kososif- Higroskopis
Asam klorida	<ul style="list-style-type: none">- Liquid bening berwarna bening- Specific gravity : 1.16- Boiling point : 84°C- Freezing point : -52,5°C	<ul style="list-style-type: none">- Rumus kimia : HCl- Berat molekul : 36,46- Berbau Tajam- Dapat larut dalam air- Tidak mudah terbakar- Korosif- Irritan
Kitin	<ul style="list-style-type: none">- Tidak berwarna	<ul style="list-style-type: none">- Rumus kimia : (C₈H₁₂NO₅)



		<ul style="list-style-type: none">- Kitin dapat larut dalam asam mineral pekat, misalnya HCl, HNO₃ dan H₂SO₄.- Kitin tidak dapat larut dalam air, dalam larutan basa encer dan pekat, serta dalam pelarut organik.- Mudah terbakar- Irritant- Reaktivitas kimianya rendah- Sangat hidrofobik
Kitosan	<ul style="list-style-type: none">- Berwarna antara abu – abu dan coklat- Tidak berbau- Densitas : 0,5 – 0,6 g/cc- Derajat deasetilasi > 80 %- Kadar air < 10%	<ul style="list-style-type: none">- Tidak larut dalam air dalam larutan basa kuat, dalam H₂SO₄, dan dalam beberapa pelarut organik, seperti alkohol dan aseton.- Sedikit larut dalam HCl dan HNO₃, serta larut baik dalam asam lemah, seperti asam formiat dan asam asetat.- Merupakan polimer poliamin berbentuk linear- Mempunyai gugus amino aktif- Mempunyai kemampuan mengkhelat beberapa logam.- Tidak beracun- Mudah terbiodegradasi



I.4 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik

1.4.1 Lokasi Pabrik

Dasar pemilihan menentukan lokasi pabrik dari suatu perusahaan sangat penting, sehubungan dengan perkembangan ekonomi dan sosial masyarakat. Karena hal tersebut akan mempengaruhi kedudukan perusahaan dalam persaingan dan menentukan kelangsungan hidup perusahaan. Penentuan ini juga ditinjau dari segi ekonomis yaitu berdasarkan pada “Return On Investment” yang merupakan presentase pengembalian modal tiap tahun.

Daerah operasi yang ditentukan oleh faktor utama, sedangkan tepatnya lokasi pabrik yang dipilih ditentukan oleh faktor - faktor khusus. Setelah mempelajari dan mempertimbangkan faktor - faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi tersebut, maka pabrik yang direncanakan ini didirikan di daerah Sidoarjo, Jawa Timur.

Oleh karena itu perlu diadakan seleksi dan evaluasi, sehingga lokasi terpilih benar benar memenuhi persyaratan bila ditinjau dari segala segi. Faktor – faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pabrik dapat digolongkan menjadi dua, yaitu faktor utama dan faktor khusus.

I.4.1.1 Faktor Utama

1. Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan salah satu faktor yang penting dan harus diperhatikan dalam penentuan lokasi suatu pabrik. Pada dasarnya suatu pabrik sebaiknya didirikan di daerah yang dekat dengan sumber bahan bakunya. Sehingga pengadaan dan transportasi bahan bakunya mudah diatasi dan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Hal-hal yang perlu ditinjau mengenai bahan baku ini adalah sebagai berikut :

- a. Letak sumber bahan baku.
- b. Kapasitas sumber bahan baku tersebut dan berapa lama sumber tersebut dapat diandalkan pengadaannya.
- c. Kualitas bahan baku yang ada dan apakah kualitas ini sesuai dengan persyaratan yang dibutuhkan.
- d. Cara mendapatkan bahan baku dan pengangkutan.

2. Pemasaran



Merupakan salah satu faktor yang penting dalam suatu pabrik atau industri. Karena berhasil atau tidaknya pemasaran akan menentukan keuntungan industri tersebut. Hal – hal ini yang diperhatikan adalah :

1. Dimana produksi akan dipasarkan.
2. Kebutuhan akan produk pada saat sekarang dan akan datang.
3. Pengaruh persaingan yang ada.
4. Jarak pemasaran dan lokasi dari lokasi dan bagaimana sarana pengangkutan untuk mencapai daerah pemasaran.

Dari penjelasan diatas distribusi dan pemasaran dapat dilakukan melalui kota Surabaya dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Surabaya sebagai Ibukota Propinsi Jawa Timur.

3. Sumber Air

Merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam suatu industri kimia. Air digunakan untuk kebutuhan proses, media pendingin, air umpan boiler, air sanitasi, serta pencegah bahaya kebakaran. Untuk memenuhi kebutuhan ini, air dapat diambil dari 3 macam sumber, yaitu air sumber / sungai, air kawasan dan air dari PDAM. Hal – hal yang perlu diperhatikan adalah :

- a. Sampai seberapa jauh sumber ini dapat melayani pabrik.
- b. Kualitas sumber air yang tersedia.
- c. Pengaruh mesin terhadap kemampuan penyediaan.

4. Listrik dan Bahan Bakar

Listrik dan bahan bakar dalam industri mempunyai peranan penting terutama sebagai motor penggerak selain sebagai penerangan dan untuk memenuhi kebutuhan lainnya. Hal – hal yang perlu diperhatikan adalah :

- a. Ada atau tidaknya serta jumlah tenaga listrik di daerah tersebut.
- b. Harga tenaga listrik di daerah tersebut.
- c. Persediaan tenaga listrik dan bahan bakar di masa mendatang.
- d. Mudah atau tidaknya mendapatkan bahan bakar.

5. Iklim dan Alam Sekitar

Hal – hal yang perlu diperhatikan adalah :



1. Keadaan alam yang menyulitkan konstruksi akan mempengaruhi spesifikasi peralatan dan konstruksi peralatan.
2. Keadaan angin pada situasi terburuk yang pernah terjadi pada tempat tersebut.
3. Gempa bumi yang telah terjadi.
4. Kemungkinan untuk perluasan dimasa yang akan datang.

I.4.1.2 Faktor Khusus

1. Transportasi

Masalah transportasi perlu ditimbangkan agar kelancaran perbekalan (supply) bahan baku dan penyaluran produk akan dapat terjamin dengan biaya serendah mungkin dan dalam waktu singkat, karena itu perlu diperhatikan fasilitas – fasilitas yang ada seperti :

- a. Jalan raya yang dilalui mobil.
- b. Jalan kereta api.
- c. Sungai yang dapat dilayari kapal dan perahu.
- d. Adanya pelabuhan dan bandara.

2. Buangan Pabrik

Hal – hal yang perlu diperhatikan tentang limbah pabrik adalah:

1. Masalah – masalah polusi yang mungkin akan timbul dengan adanya pabrik dan penanggulangannya.
2. Penanganan limbah terutama jika berhubungan dengan peraturan setempat serta dampaknya terhadap lingkungan.

3. Tenaga Kerja

Umumnya tenaga kerja dapat dengan mudah dipenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik ataupun di luar pabrik, keterampilannya sesuai dengan kinerja perusahaan. Hal ini merupakan langkah positif untuk mengurangi angka pengangguran.

4. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah

Berdasarkan peraturan pemerintah dan peraturan daerah Jawa Timur, daerah Sidoarjo ditetapkan sebagai salah satu zona industri. Dewasa ini pemerintah menggalakkan investasi didaerah, apalagi sekarang ada otonomi untuk daerah tentang perijinan pendirian pabrik.



5. Karakteristik dari lokasi

Struktur dan karakteristik tanah di daerah sidoarjo ini bukan masalah lagi. Hal ini mengingat sudah banyak industri yang telah berdiri dimana lokasi ini khusus untuk pabrik – pabrik industri berat. Adanya industri berat yang berdiri dan beroperasi dilokasi tersebut, maka dapat dipastikan bahwa struktur dan karakteristik tanahnya memenuhi syarat..

6. Faktor lingkungan sekitar pabrik

Keadaan masyarakat disekitar lokasi pabrik akan mempengaruhi pendirian suatu pabrik. Berdasarkan pengamatan, disekitar lokasi pabrik sudah terdapat fasilitas – fasilitas yang memungkinkan karyawan hidup dengan layak, antara lain yaitu : sarana pendidikan, sarana ibadah maupun sarana lainnya. Dan juga lokasi ini relatif dekat dengan surabaya yang mempunyai fasilitas lebih lengkap, sehingga kehidupan karyawannya akan lebih tenang dalam menjamin masa depan keluarganya. Sedangkan adat istiadat masyarakat sekitar lokasi pabrik cukup baik, sehingga diharapkan operasi pabrik tidak mengalami gangguan keamanan.

I.4.2. Tata Letak Pabrik

Tata letak merupakan suatu pengaturan yang optimal dari sperangkat fasilitas – fasilitas dalam pabrik. Tata letak yang tepat sangat penting dalam mendapatkan efisiensi, keselamatan, dan kelancaran kerja dari para pekerja dan keselamatan proses.

Tujuan utama perencanaan tata letak pabrik adalah memperoleh laba maksimum dengan mengatur semua fasilitas pabrik untuk memanfaatkan sebesar – besarnya seluruh perangkat produksi meliputi manusia, bahan, mesin, dan modal.

Untuk mencapai kondisi yang optimal, maka hal – hal yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan tata letak pabrik ini adalah :

1. Faktor keamanan, terutama untuk bahaya kebakaran maka dalam perencanaan lay out selalu diusahakan memisahkan sumber api dan panas dari sumber bahan yang mudah terbakar dan meledak. Mengelompokkan unit – unit proses yang satu dengan lainnya agar memudahkan pengalokasian bahaya kebakaran yang terjadi.



2. Sistem konstruksi yang direncanakan adalah out door untuk menekan biaya bangunan gedung, sedangkan jalannya proses dalam pabrik tidak dipengaruhi perubahan musim.

Secara garis besar lay out dapat dibagi menjadi beberapa daerah utama, yaitu :

1. Daerah administrasi atau perkantoran, laboratorium, dan ruang kontrol
 - a. Merupakan pusat kegiatan administrasi pabrik yang mengatur kelancaran operasi.
 - b. Laboratorium dan ruang kontrol sebagai pusat pengendalian proses, kualitas, dan kuantitas bahan yang akan di proses, serta produk yang akan di jual.
2. Daerah proses
Merupakan daerah tempat alat – alat proses diletakkan dan berlangsung.
3. Daerah pergudangan umum, bengkel, dan garasi
Daerah ini merupakan tempat melakukan kegiatan perbaikan dan perawatan peralatan
4. Daerah penyimpanan bahan baku dan produk
5. Daerah utilitas
Merupakan pusat kegiatan penyediaan air dan tenaga listrik.

Dasar perencanaan tata letak pabrik harus diatur sehingga didapatkan :

- a. Konstruksi yang efisien
- b. Pemeliharaan yang ekonomis
- c. Operasi yang baik
- d. Dapat menimbulkan kegairahan kerja dan men jamin keselamatan kerja yang tinggi

Untuk mendapatkan tata letak pabrik yang baik harus dipertimbangkan beberapa faktor yaitu :

- a. Tiap-tiap alat harus diberikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharannya
- b. Setiap alat disusun berurutan menurut fungsi masing-masing sehingga tidak menyulitkan aliran proses
- c. Untuk daerah yang mudah menimbulkan kebakaran ditempatkan alat pemadam kebakaran



- d. Alat kontrol yang ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator
- e. Tersedianya tanah atau areal untuk perluasan pabrik

Dalam pertimbangan pada prinsipnya perlu dipikirkan mengenai biaya instalasi yang rendah dan sistem manajemen yang efisien. Tata letak pabrik dibagi dalam beberapa daerah utama yaitu :

1. *Daerah Proses*

Daerah ini merupakan tempat proses. Penyusunan perencanaan tata letak peralatan berdasarkan aliran proses. Daerah proses diletakkan di tengah-tengah pabrik, sehingga memudahkan supply bahan baku dari gudang persediaan dan pengiriman produk ke daerah penyimpanan, serta memudahkan pengawasan dan perbaikan alat.

2. *Daerah Penyimpanan (Storage Area)*

Daerah ini merupakan tempat penyimpanan hasil produksi yang pada umumnya dimasukkan ke dalam tangki atau drum yang sudah siap dipasarkan

3. *Daerah Pemeliharaan Pabrik dan Bangunan*

Daerah ini merupakan tempat melakukan kegiatan perbaikan dan perawatan peralatan, terdiri dari beberapa bengkel untuk melayani permintaan perbaikan dari pabrik dan bangunan.

4. *Daerah Utilitas*

Daerah ini merupakan tempat penyediaan keperluan pabrik yang berhubungan dengan utilitas yaitu air, steam, brine dan listrik.

5. *Daerah Administrasi*

Daerah administrasi merupakan pusat dari semua kegiatan administrasi pabrik dalam mengatur operasi pabrik serta kegiatan-kegiatan lainnya.

6. *Daerah Perluasan*

Daerah perluasan digunakan untuk persiapan jika pabrik mengadakan perluasan dimasa yang akan datang. Daerah perluasan ini terletak dibagian samping pabrik.

7. *Plant Service*



Plant Service meliputi bengkel, kantin umum dan fasilitas kesehatan/poliklinik. Bangunan-bangunan ini harus ditempatkan sebaik mungkin sehingga memungkinkan terjadinya efisiensi yang maksimum.

8. *Jalan Raya*

Untuk memudahkan pengangkutan bahan baku maupun hasil produksi, maka perlu diperhatikan masalah transportasi. Salah satu sarana transportasi yang utama adalah jalan raya.