

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jagung merupakan salah satu komoditas pangan utama setelah padi yang memiliki peranan strategis dalam pengembangan pembangunan pertanian dan perekonomian di Indonesia (Thursina, AR & Bilqis, N, 2019). Berdasarkan data sementara Badan Pusat Statistik (BPS), produksi jagung pipilan dengan kadar air 14% pada 2024 tercatat sebanyak 15,14 juta ton dan diperkirakan akan mengalami surplus sekitar 3,7 juta ton lebih banyak di tahun 2025.

Tingginya produksi jagung tidak terlepas dari banyaknya manfaat yang terkandung dalam jagung. Menurut Ferdinandara & Hidayat (2023), setiap bagian dari jagung dapat diolah menjadi produk yang unggul termasuk tongkol jagung sebagai briket, biji jagung sebagai tepung maizena dan yang paling utama adalah biji jagung dapat diolah menjadi minyak jagung.

Minyak jagung merupakan minyak yang kaya akan asam lemak tidak jenuh, yaitu asam linoleat dan linolenat. Kedua asam lemak tersebut dapat menurunkan kolesterol darah. Minyak jagung juga kaya akan tokoferol (Vitamin E) yang berfungsi untuk fungsi stabilitas terhadap ketengikan. Oleh karena itu, dengan adanya pabrik minyak jagung di Indonesia, akan memungkinkan untuk memproduksi minyak jagung dalam skala besar dan memanfaatkannya sebagai bahan non-pangan seperti obat-obatan, termasuk untuk pencegahan penyakit jantung koroner.

Minyak jagung mempunyai peran utama dalam kesehatan. Minyak jagung merupakan sumber yang kaya akan asam lemak tak jenuh yaitu asam linoleate yang membantu mengatur kadar kolesterol darah dan tekanan darah tinggi yang lebih rendah. Minyak jagung memiliki stabilitas yang tinggi, rasa yang enak, dan manfaat yang banyak. Selain itu minyak jagung dijadikan standar bagi minyak lainnya untuk menilai kemampuan penurunan kolesterol. Berdasarkan pernyataan tersebut, minyak jagung sangat disarankan bagi penderita kolesterol (*Corn Oil Association, 2006*).

Minyak jagung saat ini banyak digunakan sebagai pengganti minyak kelapa sawit untuk menggoreng makanan. Sifat yang stabil dan mudah di padatkan yang dimiliki oleh minyak jagung memberikan keuntungan bagi produsen untuk mendiversifikasi atau mengembangkan minyak jagung ke dalam bentuk lain bukan hanya dalam bentuk cair saja (Dwiputra, 2015). Saat ini, pabrik minyak goreng jagung di Indonesia hanya sebagai *refiner* sehingga harus mengimpor *crude corn oil* sehingga menyebabkan harga minyak goreng jagung relative tinggi. Selain itu, kebutuhan masyarakat terhadap makanan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia. Tidak hanya jumlah kebutuhan yang makin besar, juga bertambah banyaknya jenis-jenis makanan yang ditawarkan.

Selain itu, Indonesia memiliki pasokan biji jagung yang melimpah sebagai bahan baku, karena jagung merupakan salah satu komoditas utama dalam sektor pertanian di Indonesia. Tabel 1.1 menggambarkan lima daerah provinsi di Indonesia yang memiliki komoditas jagung terbesar. Data-data ini sangat penting untuk memahami kontribusi masing-masing wilayah terhadap produksi jagung secara nasional.

Tabel 1.1 Data Provinsi dengan Produksi Jagung Terbesar di Indonesia 2024

| Provinsi         | Produksi (ton) |
|------------------|----------------|
| Jawa Timur       | 4.595.792,00   |
| Sumatra Utara    | 1.373.900,00   |
| Jawa Tengah      | 2.426.509,00   |
| Lampung          | 1.107.739,00   |
| Sulawesi Selatan | 1.131.504,00   |
| Aceh             | 52.249,40      |

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2023.

Tabel 1.1 menunjukkan enam provinsi di Indonesia yang memiliki produksi jagung terbesar yaitu Jawa Timur menduduki peringkat pertama dengan produksi jagung mencapai 4.595.792,00 ton.

Manfaat minyak jagung dari sisi kesehatan yaitu minyak jagung mengandung lemak tak jenuh dalam jumlah yang sangat tinggi. Lemak tersebut berupa *Monounsaturated fats* dan *Polyunsaturated fats* berguna membantu

mencegah masalah jantung, mengontrol kolesterol dalam darah, sekaligus dapat mengurangi resiko kardiovaskular, serangan jantung dan juga *stroke*. Manfaat lain yaitu minyak jagung mengandung lemak trans dalam jumlah sedikit. Lemak trans sendiri merupakan lemak jahat penyebab utama beragam penyakit kardiovaskular dan meningkatkan potensi serangan jantung, selain itu juga dapat memicu tumbuhnya sel kanker payudara. Manfaat lainnya, yaitu minyak jagung mengandung vitamin E dalam jumlah yang banyak, dimana hal ini menguntungkan karena kandungan antioksidan mampu mencegah dan memperlambat proses penuaan dini serta menangkal radikal bebas dan kemampuannya dalam meningkatkan kekebalan tubuh (Dwiputra, 2015).

Pendirian pabrik minyak jagung di Aceh, khususnya di Batee Glungku Bireuen dipilih dengan pertimbangan yang matang. Selain karena Aceh memiliki produksi jagung dan juga lahan yang bisa dimanfaatkan untuk penanaman jagung, faktor-faktor lain seperti aksesibilitas, infrastruktur transportasi, dan potensi pengembangan ekonomi lokal turut menjadi pertimbangan. Bieruen dipilih karena merupakan daerah dekat dengan bahan baku, yang menandakan ketersediaan bahan baku yang cukup untuk pabrik minyak jagung tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Sehubungan dengan meningkatnya produksi jagung serta tingginya kebutuhan akan minyak jagung, maka diperlukan suatu usaha untuk mengelola biji jagung menjadi minyak goreng. Hal ini secara tidak langsung dapat menambah ketersediaan akan minyak goreng dari bahan baku jagung yang merupakan kebutuhan primer. Dengan demikian Tugas Akhir ini memaparkan bagaimana Pra Rancangan Pabrik Pembuatan *Corn Oil* yang berdasarkan aspek ekonomi dan teknik. Perancangan ini menimbulkan berbagai permasalahan yang perlu dianalisis dan dijawab secara sistematis. Permasalahan utama yang muncul meliputi bagaimana merancang proses produksi minyak jagung yang efisien dan optimal sesuai dengan kapasitas yang direncanakan. Selain itu, perlu ditentukan kebutuhan bahan baku, bahan penolong, serta utilitas dan energi yang mendukung proses

produksi secara berkelanjutan. Tata letak pabrik (*plant layout*) juga harus dirancang sedemikian rupa agar dapat menunjang kelancaran proses, efisiensi operasional, serta keselamatan kerja. Di samping itu, spesifikasi alat utama dan alat pendukung harus disesuaikan dengan karakteristik proses *solvent extraction* agar dapat beroperasi dengan efektif. Terakhir, diperlukan analisis kelayakan teknis dan ekonomi untuk memastikan bahwa pembangunan pabrik ini layak dijalankan dari segi investasi dan operasional jangka panjang.

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari pra-rancangan pabrik minyak jagung dengan metode *Solvent Extraction* dan kapasitas produksi 10.000 ton per tahun yaitu:

1. Untuk memenuhi syarat sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan untuk memperoleh Ijazah Sarjana (S-1) Teknik Kimia Universitas Malikussaleh
2. Untuk memanfaatkan hasil pertanian khususnya jagung, agar lebih berdaya guna sehingga dapat menghasilkan jagung berkualitas tinggi dan bisa menambah pasaran luar negeri.
3. Untuk memperoleh kebutuhan minyak jagung dalam negeri yang selama ini masih di impor dari negara lain dan selanjutnya akan dikembangkan bertujuan ekspor.
4. Memberikan lapangan pekerjaan dan memicu peningkatan produktivitas rakyat yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan rakyat.

### **1.4 Manfaat**

Manfaat yang akan dicapai adalah terbukanya lapangan pekerjaan dan memacu rakyat untuk meningkatkan produksi dalam negeri dan akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan rakyat. Disamping itu juga, untuk memanfaatkan sumber daya alam dan memberikan nilai ekonomis pada bahan baku agar menjadi produk yang lebih bermanfaat. Manfaat yang lain dari pendirian pabrik minyak jagung selain dapat menambah sumber devisa negara, dapat juga membantu pabrik-pabrik di Indonesia yang membutuhkan minyak jagung sebagai bahan bakunya, karena selain lebih murah juga kontinuitasnya lebih terjaga.

## 1.5 Batasan Masalah

Penyusunan dan penyelesaian tugas prarancangan pabrik minyak jagung ini, membatasi bahan baku utama yaitu jagung menggunakan metode *wet rendering*. Pada pembuatan *flowsheet* ini juga dibatasi menggunakan neraca massa, neraca energi, pembuatan *flowsheet* pada kondisi *steady state* menggunakan *aspen plus*, spesifikasi peralatan, unit utilitas dan analisa ekonomi.

## 1.6 Penentuan Kapasitas

Kapasitas produksi suatu pabrik perlu direncanakan dalam mendirikan pabrik agar dapat mengantisipasi permintaan kebutuhan baik dalam negeri maupun luar negeri. Jagung merupakan bahan baku utama dalam memproduksi minyak jagung (*corn oil*). Ketersediaan bahan baku menjadi salah satu prioritas utama dalam menentukan kapasitas pabrik yang dirancang. Berikut ini data ketersediaan bahan baku jagung secara nasional pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Jumlah Produksi Jagung di Indonesia Tahun 2020-2023

| Tahun Produksi | Produksi Jagung (Ton/Tahun) |
|----------------|-----------------------------|
| 2020           | 14.460.601,32               |
| 2021           | 16.527.272,61               |
| 2022           | 13.414.921,72               |
| 2023           | 12.928.940,80               |

Sumber : Badan Pusat Statistik (2024)

Daftar perusahaan/pabrik minyak jagung yang sudah beroperasi di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Kapasitas Pabrik Minyak Jagung di Indonesia yang Telah Beroperasi

| Nama Perusahaan        | Kapasitas (Ton/Tahun) |
|------------------------|-----------------------|
| PT Inti Boga Sejahtera | 5.385,8               |
| PT Sari Mas Permai     | 2.933,0               |

Sumber : Thursina, AR & Bilqis, N, (2019)

### 1.6.1 Data Kebutuhan Impor Jagung di Indonesia

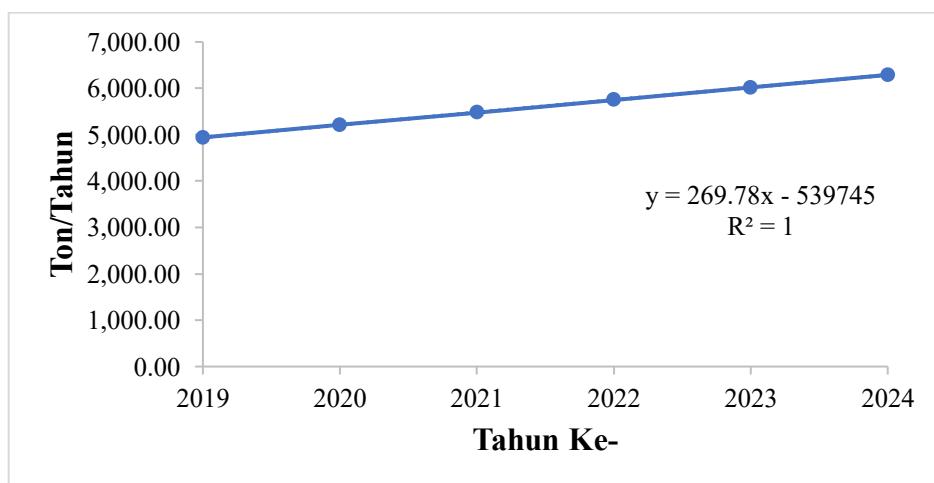
Data kebutuhan Jagung di indonesia dari tahun 2019-2024 dapat dilihat pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Data Kebutuhan Impor Minyak Jagung di Indonesia

| No. | Tahun | Ton/Tahun |
|-----|-------|-----------|
| 1.  | 2019  | 4.940,82  |
| 2.  | 2020  | 5.210,6   |
| 3.  | 2021  | 5.480,38  |
| 4.  | 2022  | 5.750,16  |
| 5.  | 2023  | 6.019,94  |
| 6.  | 2024  | 6.289,72  |

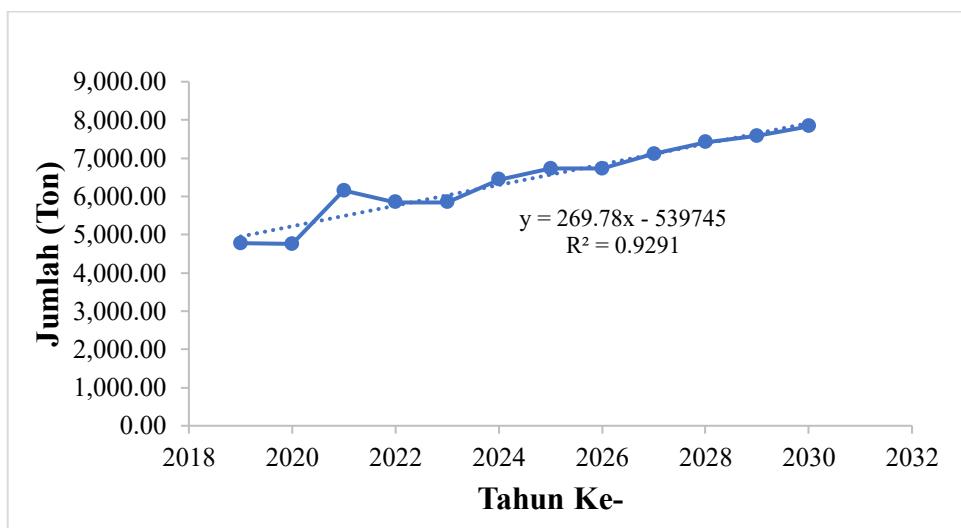
Sumber : Badan Pusat Statistik

Kebutuhan Jagung di Indonesia masih dipenuhi dengan Impor dari luar negeri. Berdasarkan data kebutuhan dari Badan Pusat Statistik di Indonesia pada tabel diatas menunjukkan data impor Jagung yang mengalami peningkatan setiap tahunnya pada 5 tahun terakhir. Berikut grafik data kebutuhan minyak jagung di Indonesia ditampilkan dalam grafik Gambar 1.1 sebagai berikut:



Gambar 1.1 Data Kebutuhan Minyak Jagung di Indonesia

Berdasarkan grafik diatas dapat diprediksi kebutuhan jagung dalam negeri dengan menggunakan persamaan regresi linear, jika pabrik direncanakan akan berdiri pada tahun 2030 maka dapat dilihat pada Gambar 1.2



Gambar 1.2 Grafik Prediksi Kebutuhan Minyak Jagung di Indonesia

Dari Gambar 1.2 disimpulkan bahwa kebutuhan konsumen akan terus meningkat tiap tahunnya. Hal ini tentu menyebabkan kebutuhan akan minyak jagung pada masa yang akan datang juga akan terus meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan industri yang menggunakan bahan baku tersebut. Untuk menghitung kebutuhan akan minyak jagung pada tahun berikutnya maka dapat menggunakan metode Ekstrapolasi dengan Persamaan.

$$y = a x + b$$

Keterangan:

$y$  = Kapasitas produksi (Ton/Tahun)

$a$  = Konstanta

$b$  = Koefisien Regresi

$x$  = Tahun

Persamaan yang didapatkan:

$$y = 269,78x - 539745$$

$$y = 269,78 (2030) - 539745$$

$$y = 547653,4 - 539745$$

$$y = 7908,4 \text{ Ton/Tahun}$$

Tabel 1.5 Prediksi Data Kebutuhan Minyak Jagung di Indonesia

| No. | Tahun | Ton/Tahun |
|-----|-------|-----------|
| 1.  | 2019  | 4.940,82  |
| 2.  | 2020  | 5.210,6   |
| 3.  | 2021  | 5.480,38  |
| 4.  | 2022  | 5.750,16  |
| 5.  | 2023  | 6.019,94  |
| 6.  | 2024  | 6.289,72  |
| 7.  | 2025  | 6.559,5   |
| 8.  | 2026  | 6.829,28  |
| 9.  | 2027  | 7.099,06  |
| 10. | 2028  | 7.368,84  |
| 11. | 2029  | 7.638,62  |
| 12. | 2030  | 7.908,4   |

Dari Tabel 1.5 diperoleh total kebutuhan minyak jagung di Indonesia semakin meningkat pada setiap tahunnya. Dengan mengekstrapolasikan kebutuhan tersebut, diperkirakan pada tahun 2030 kebutuhan minyak jagung meningkat hingga 7.908,4 Ton/Tahun.

## 1.7 Pemilihan Proses

Pengolahan minyak jagung melibatkan beberapa langkah, termasuk ekstraksi lemak atau minyak, dan tahap pemurnian, dengan melalui proses neutralisasi dan pemutihan (*bleaching*). Menurut Thursina, AR & (Bilqis, n.d.) ekstraksi adalah suatu metode dengan tujuan menghasilkan minyak atau lemak dari suatu bahan yang diketahui mengandung minyak ataupun lemak.

### 1.7.1 *Press Extraction*

*Press extraction* adalah metode pemisahan minyak dari bahan baku dengan cara mekanis, yaitu dengan menekan atau mengepres bahan seperti biji-bijian, kacang atau germ jagung menggunakan alat pengepres (expeller atau screw press).

*Flowchart* pembuatan minyak jagung dengan metode *press extraction* dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3 *Flowchart* Pembuatan Minyak Jagung Metode *Press Extraction*

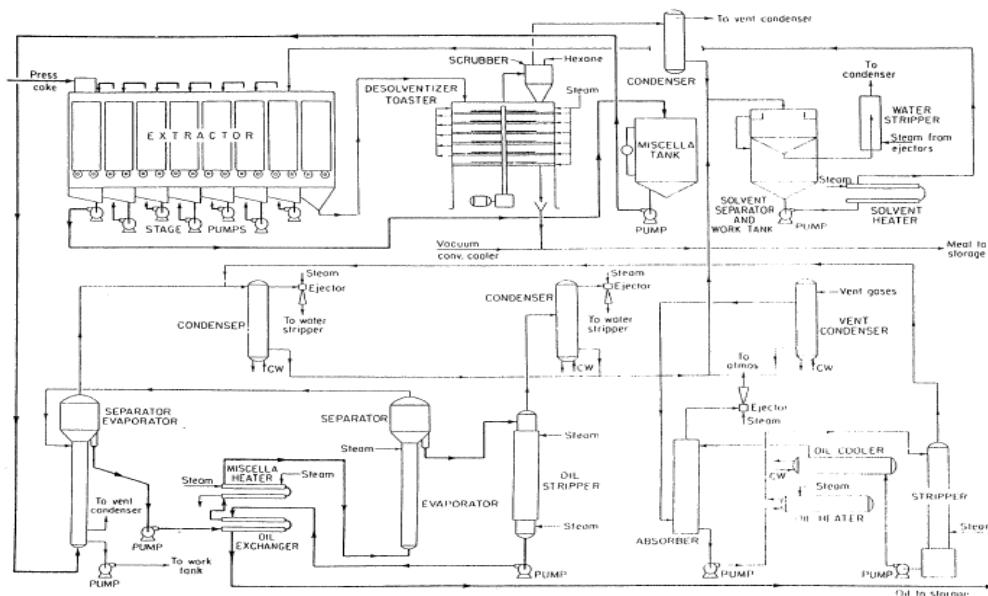
Proses pembuatan minyak jagung melalui metode *press extraction* dimulai dengan tahap persiapan bahan baku, yaitu pemisahan dan pembersihan *corn germ* dari biji jagung utuh. Germ merupakan bagian dari biji jagung yang mengandung minyak paling tinggi, sehingga pemisahannya sangat penting untuk memaksimalkan hasil. Setelah itu, germ yang telah bersih menjalani proses *crushing* dan *flaking*, di mana struktur selnya dihancurkan dan dipipihkan untuk membuka dinding sel, sehingga minyak lebih mudah keluar saat dilakukan pengepresan.

Langkah selanjutnya adalah *conditioning* atau *steam cooking*, yaitu proses pemanasan dengan uap pada suhu sekitar 60–100°C. Pemanasan ini bertujuan untuk menurunkan viskositas minyak, menghentikan aktivitas enzim, dan membuat jaringan sel menjadi lebih lunak sehingga minyak bisa diekstraksi secara maksimal. Setelah itu, germ yang telah dikondisikan dimasukkan ke dalam alat *screw press* atau *oil expeller*. Di dalam alat ini, tekanan mekanis yang tinggi (bisa mencapai 170–540 bar) diterapkan secara kontinu menggunakan ulir berputar untuk mengekstrak minyak dari jaringan sel. Akibat gesekan selama pengepresan, suhu di dalam alat bisa naik hingga 49–85°C. Minyak mentah (*crude corn oil*) akan keluar dari celah silinder mesin, sementara ampas padat (bungkil) keluar di bagian ujung.

Setelah pengepresan, minyak mentah masih mengandung partikel halus dan kotoran, sehingga perlu dilakukan *clarification* atau proses penyaringan. Minyak disaring menggunakan filter press atau diendapkan dalam *settling tank* agar partikel padat mengendap dan diperoleh minyak yang lebih bersih. Produk utama dari proses ini adalah *crude corn oil*, yaitu minyak jagung kasar yang siap masuk tahap *refining* untuk menjadi minyak siap konsumsi. Sementara itu, produk sampingnya adalah bungkil jagung, yang masih mengandung sekitar 5–10% minyak dan biasanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak atau bahan baku lanjutan untuk proses ekstraksi kimia.

### 1.7.2 *Solvent Extraction* (Ekstraksi dengan Pelarut)

*Solvent extraction* adalah metode pemisahan minyak dari bahan padat (seperti biji) menggunakan pelarut kimia cair, biasanya n-hexane. *Solvent extraction* berfungsi untuk mengekstrak minyak sebanyak mungkin dari bahan baku dengan cara melarutkan minyak menggunakan pelarut. *Flowsheet* dasar proses *solvent extraction* dapat dilihat pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4 *Flowsheet* Dasar Pembuatan Minyak Jagung Metode *Solvent Extracion with Hexane* (The Austin Gow, 1951).

Proses ekstraksi minyak dari biji kapas dalam *flowsheet* ini menggunakan kombinasi dua metode utama, yaitu preressing (pemerasan awal secara mekanis) dan ekstraksi pelarut (*solvent extraction*) dengan heksana. Tahap pertama dimulai

dari biji kapas yang telah dikondisikan dan dihancurkan, kemudian dimasukkan ke dalam alat pemeras mekanik (*screw press*) untuk mengeluarkan sebagian besar minyak. Pada tahap ini, tekanan yang digunakan sangat tinggi, berkisar antara 11,7 hingga 13,8 MPa dengan suhu sekitar 100–120 °C. Proses ini dapat mengambil sekitar 70–75% dari total kandungan minyak dalam biji, menyisakan sekitar 6–8% minyak dalam ampas (*cake*).

Ampas yang masih mengandung minyak kemudian diekstraksi lebih lanjut menggunakan pelarut heksana dalam unit ekstraktor kontinyu. Suhu operasi di tahap ekstraksi ini berkisar antara 50–60 °C untuk menjaga kestabilan pelarut dan efisiensi pelarutan minyak. Hasil ekstraksi berupa miscella, yaitu campuran minyak dan heksana dengan konsentrasi minyak sekitar 20–35%. Miscella ini diproses lebih lanjut dalam beberapa tahap evaporasi dan stripping untuk memisahkan minyak dari heksana. Proses ini dilakukan dengan pemanasan bertahap hingga suhu sekitar 90–105 °C dan dibantu dengan vakum serta uap (steam stripping). Hasil akhirnya adalah minyak yang hampir murni dan heksana yang diuapkan untuk didaur ulang ke proses sebelumnya.

Sementara itu, ampas padat (meal) dari ekstraktor mengandung sisa pelarut yang cukup tinggi, sekitar 15–25%. Oleh karena itu, meal tersebut dikirim ke unit desolventizer-toaster yang berfungsi untuk menghilangkan heksana dan mensterilkan produk padat. Proses ini menggunakan uap langsung dan tidak langsung, sehingga suhu meningkat hingga sekitar 100–110 °C. Setelah proses ini, kadar heksana dalam meal diturunkan hingga kurang dari 0,1%.

Secara keseluruhan, kombinasi antara pemerasan mekanis dan ekstraksi pelarut ini memungkinkan pemulihan minyak mencapai efisiensi sangat tinggi, yaitu sekitar 98–99% dari total minyak dalam biji kapas. Heksana yang digunakan dalam proses juga dipulihkan melalui kondensasi dan digunakan kembali secara teknis dan ekonomis. Proses ini merupakan metode standar dalam industri pengolahan minyak nabati, khususnya untuk bahan baku dengan kadar minyak sedang seperti biji kapas.

Berdasarkan metode-metode yang telah dijelaskan sebelumnya, adapun perbandingan dari metode-metode tersebut berdasarkan beberapa parameter ditunjukkan pada Tabel 1.6.

Tabel 1.6 Perbandingan Proses Pengambilan Minyak Berdasarkan Beberapa Parameter

| Parameter               | Proses Pengolahan  |   |
|-------------------------|--|---|
|                         | <i>Press Extraction</i>  | <i>Solvent Extraction</i>                             |
| Efisiensi/Konversi      | 60-75% dari total minyak   | Ekstraksi minyak hingga 98%                           |
| Penggunaan Pelarut      | Tidak menggunakan pelarut  | n-Heksana   |
| Bahan Baku              | Jagung, Biji bunga matahari, kacang kedelai                                    | Biji kapas, biji jagung yang sudah di press/flaking   |
| Kualitas Minyak         | Lebih gelap, terkadang masih banyak gum/lilin                                  | Lebih jernih, perlu pemurnian                         |
| Produk Samping          | Meal (ampas), kulit dan serat halus  | <i>Meal</i> (ampas), heksana yang dikondensasi ulang. |
| Suhu Proses             | <50°C (cold pressing), 60-100°C (hot pressing), ~90-105°C (outlet screw press) | 60-110°C (ekstraksi dan evaporator).                  |
| Residu minyak dibungkil | Tinggi 5-8%, bisa untuk pakan  | Sangat rendah ~1%                                     |

Dalam industri pengolahan minyak jagung, proses ekstraksi, seperti yang ditunjukkan pada flowsheet pertama, berfungsi untuk mengambil minyak dari bahan baku padat seperti biji kapas, biji jagung menggunakan pelarut organik (biasanya heksana). Proses ini bersifat fisika, tidak melibatkan reaksi kimia, dan memiliki efisiensi yang tinggi, dengan kemampuan mengekstrak minyak hingga 98% dari total kandungan dalam biji. Oleh karena itu, proses ekstraksi sangat tepat digunakan sebagai tahap awal dalam produksi minyak, terutama jika tujuan

utamanya adalah memperoleh minyak mentah dalam jumlah maksimal dari bahan padat.

### 1.8 Uraian Proses

Adapun uraian proses pembuatan minyak jagung dengan metode *solvent extraction* yaitu sebagai berikut:

#### 1.8.1 Tahap Persiapan Bahan Baku

Biji jagung yang digunakan untuk produksi minyak harus melalui proses pemisahan germ terlebih dahulu. Proses *shelling* memisahkan biji jagung dari tongkolnya. Kemudian, melalui proses *degermination*, bagian germ yang mengandung minyak dipisahkan dari endosperma. Germ tersebut lalu dihancurkan menggunakan *crusher* untuk memperluas permukaan kontak dengan pelarut. Sebelum ekstraksi, germ dikondisikan atau dikeringkan menggunakan *rotary dryer* pada suhu 80–100°C untuk menurunkan kadar air hingga di bawah 10%, karena air mengganggu efisiensi ekstraksi dan dapat menimbulkan pembentukan emulsi saat pencampuran dengan n-hexane.

#### 1.8.2 Proses Ekstraksi Minyak dengan n-Hexane

Germ yang telah dikondisikan dimasukkan ke dalam alat ekstraktor (*continuous extractor*), di mana n-hexane dialirkan untuk melarutkan minyak dari jaringan sel germ. Konsentrasi n-hexane yaitu 95-98%. Proses ini berjalan secara difusi dan pelarutan tanpa adanya reaksi kimia. n-Hexane dipilih karena sifat non-polarinya mampu melarutkan lipid secara efisien dan memiliki titik didih yang rendah sehingga mudah diuapkan kembali. Pada suhu 60–70°C, minyak berpindah dari padatan germ ke dalam fase cair membentuk larutan minyak dan pelarut (disebut *miscella*), dengan waktu kontak 30-60 menit. Proses ini mampu mengekstraksi sekitar 95% dari total kandungan minyak dalam germ.

#### 1.8.3 Pemisahan Bungkil (*Meal*) dan Desolventisasi

Sisa padatan setelah ekstraksi disebut *meal* atau bungkil germ, masih mengandung n-hexane dalam jumlah kecil yaitu <0,5%. Meal ini kemudian dimasukkan ke dalam Desolventizer-Toaster (DETO) di mana uap panas digunakan

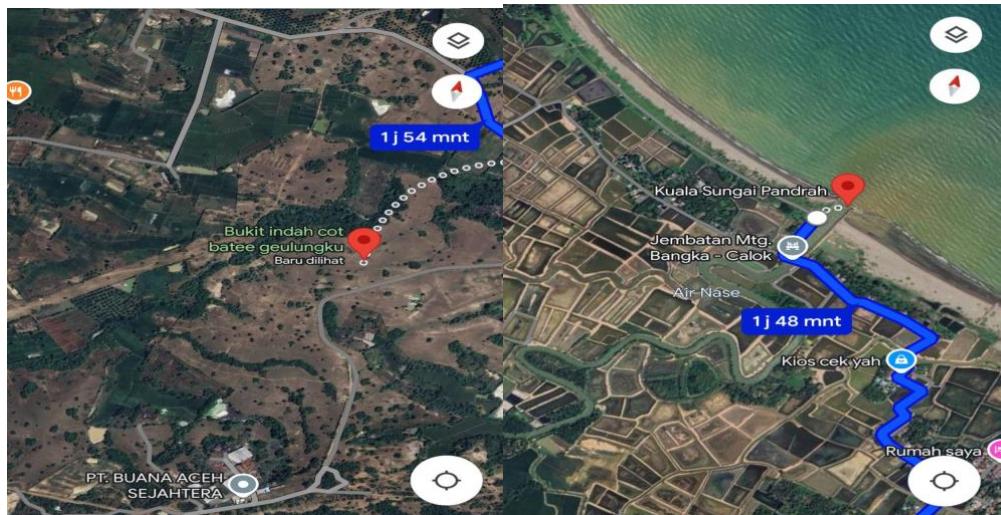
untuk menguapkan pelarut yang tersisa. Proses ini penting karena n-hexane merupakan bahan berbahaya dan mudah terbakar, sehingga harus dihilangkan dari produk samping. Pada proses ini menggunakan suhu 100-105°C dengan tekanan 1-2 atm. Setelah pelarut diuapkan, meal dikeringkan dan digunakan sebagai pakan ternak karena masih mengandung nutrisi yang berguna, terutama protein dan serat.

#### **1.8.4 Pemurnian Miscella dan Pemisahan Pelarut**

Larutan minyak jagung-n-hexane (miscella) dipanaskan di heater dengan suhu 65-70°C agar mendekati titik didih n-hexane sehingga lebih mudah diluapkan saat masuk ke evaporator. Proses dilanjutkan ke evaporator, di mana pelarut diuapkan pada suhu 70–80°C dan tekanan rendah yaitu 0,2-0,5 atm. Uap pelarut kemudian didinginkan dalam kondensor dan dikembalikan ke sistem untuk digunakan kembali. Proses ini memungkinkan efisiensi pelarut sangat tinggi dan meminimalkan kehilangan. Minyak yang tersisa dalam miscella setelah evaporasi pelarut adalah *crude corn oil*. Minyak yang telah bebas dari pelarut disimpan dalam tangki penyimpanan minyak mentah. Warna minyak jagung mentah biasanya kuning pucat dan masih mengandung senyawa minor seperti fosfatida dan pigmen. Kandungan pelarut residual <1%, dengan *yield* minyak dari germ ±40-45%.

### **1.9 Pemilihan Lokasi Pabrik**

Pemilihan lokasi tidak dapat diabaikan oleh perusahaan, karena lokasi operasional sangat mempengaruhi biaya baik tetap maupun biaya variabel. Lokasi sangat mempengaruhi resiko dan keuntungan perusahaan secara keseluruhan. Berikut merupakan evaluasi seleksi pemilihan lokasi pabrik minyak jagung. Lokasi pabrik direncanakan didirikan di Batee Glungku Bireuen, Kecamatan Pandrah, Kabupaten Bireuen, dengan luas tanah 40.000 m<sup>2</sup>. Sumber air untuk pabrik minyak jagung berasal dari Sungai Peusangan, dan untuk memenuhi kebutuhan listrik diperoleh dari generator dengan daya 1389 Kw.



Gambar 1.5 Rencana Lokasi Pendirian Pabrik Minyak Jagung

### 1.9.1 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan faktor yang paling penting dalam pemilihan lokasi pabrik, karena sangat berpengaruh dalam kelangsungan operasi suatu pabrik. Oleh karena itu, pengadaan bahan baku sangat diprioritaskan. Jika lokasi yang dipilih mendekati dengan sumber bahan baku, maka akan sangat mengurangi biaya transportasi.

Tabel 1.7 Jumlah Produksi Jagung Aceh Tahun 2015

| Kabupaten/Kota | Jumlah (Ton) |
|----------------|--------------|
| Aceh Tenggara  | 121.138,00   |
| Aceh Selatan   | 41.225,00    |
| Gayo Lues      | 7.823,00     |
| Bireuen        | 5.950,00     |
| Aceh Timur     | 5.403,00     |
| Total          | 181.539,00   |

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2016

### 1.9.2 Infrastruktur

Dalam mendirikan sebuah pabrik, diperlukan infrastruktur yang baik. Infrastruktur meliputi: ketersediaan transportasi, ketersediaan bahan bakar, tempat pengolahan air limbah, dan perizinan mendirikan pabrik. Dari segi transportasi yang digunakan untuk mendistribusikan bahan baku dan produk, Aceh memiliki

jalur transportasi laut dan darat. Karena dekat dengan pantai, Bireuen dekat dengan pelabuhan dan transportasi darat. Untuk transportasi darat memiliki jalur lintas sumatra dan transportasi laut bisa memanfaatkan laut kuala raja yang jaraknya 7 KM dari tempat pendirian pabrik, dan ada pelabuhan Kreukeuh. Untuk pengolahan air limbah, bahan bakar berupa natural gas. Sedangkan untuk perizinan pendirian pabrik, karena kedua wilayah merupakan daerah kawasan industri, maka perizinan pun lebih mudah dan fasilitas tersebut telat tersedia.

#### **1.9.3 Pemasaran**

Pemasaran yang tepat adalah hal yang penting berikutnya yang menjadi pertimbangan dalam membangun sebuah industri. Keuntungan sebuah pabrik sangat mengandalkan prospek pasar, dimana dapat ditentukan dari tempat yang menjadi lahan dibangunnya industri. Produk minyak jagung ini dirancang untuk dijual secara impor dan ekspor maka lokasi pabrik berada di daerah industri sehingga pengadaan transportasi dapat mudah dilakukan melalui jalur darat dan laut. Ketika kebutuhan sarana pendukung dasar tidak dapat terpenuhi maka biaya produksi akan meningkat. Target pasar yang dapat dibidik oleh industri minyak jagung ini adalah konsumen rumah tangga, farmasi, dan industri-industri makanan.

#### **1.9.4 Ketersediaan Tenaga Kerja**

Tenaga kerja turut andil dalam mempengaruhi hasil produk yang dihasilkan selama proses produksi. Tenaga kerja yang ahli dan kompeten dibutuhkan dalam menjalankan suatu industri. Pemenuhan tenaga kerja akan diambil dari lulusan-lulusan perguruan tinggi di Indonesia. Dimana ada sebagian tenaga ahli diambil dari perusahaan lokal maupun asing dan juga kerjasama dengan pemerintah.

#### **1.9.5 Utilitas**

Utilitas untuk kebutuhan industri adalah air dan listrik. Air digunakan untuk kebutuhan air proses selama proses produksi. Sumber air dapat diperoleh dari air Sungai Krueng Pandrah dan air laut. Untuk kebutuhan listrik di Bireuen dari generator dengan daya 1389 kW.

## 1.10 Analisa Ekonomi Awal

Pada prarancangan pabrik minyak jagung ini perlu dilakukan evaluasi atau penilaian investasi demi mengetahui apakah pabrik yang dirancang dapat menguntungkan atau tidak. Sedangkan analisa ekonomi dipakai untuk mendapatkan perkiraan/estimasi tentang kelayakan investasi modal dalam kegiatan produksi suatu pabrik, besarnya laba yang diperoleh lamanya modal investasi dapat dikembalikan dan terjadinya titik impas.

Untuk itu perlu dilakukan ekonomi awal guna mengetahui kapasitas pabrik seperti terlihat pada Tabel 1.8.

Tabel 1.8 Harga Bahan Baku dan Produk per Kg

| Bahan Baku    | Berat   | Harga Satuan   |
|---------------|---------|----------------|
| Germ Jagung   | 1 kg    | Rp8.000/kg     |
| n-Hexane      | 1 liter | Rp40.000/liter |
| Produk        | Berat   | Harga Satuan   |
| Minyak Jagung | 1 liter | Rp85.000/liter |

Berdasarkan data di atas, maka bilangan perhitungan ekonomi (PE) awal sebagai berikut:

$$PE = \text{Harga Produk} - \text{Harga bahan baku}$$

$$PE = \text{Rp}85.000 - \text{Rp}48.000$$

$$PE = \text{Rp}37.000$$

$$\begin{aligned} \text{Profit Margin} &= \frac{\text{Analisa Ekonomi Awal}}{\text{Bahan Baku}} \times 100\% \\ &= \frac{37.000}{48.000} \times 100\% \\ &= 77\% \end{aligned}$$

Dari tabel 1.8 di dapatkan hasil analisa ekonomi awal dengan keuntungan 77% dari harga bahan baku, terlihat bahwa harga beli bahan baku lebih murah dibandingkan dengan harga jual produk. Maka dari itu, berdasarkan hasil uji ekonomi awal dapat disimpulkan bahwa pabrik minyak jagung layak untuk didirikan dengan menggunakan kapasitas 10.000 ton/tahun.