

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Tingkat kebutuhan pangan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk. Salah satu bahan pangan yang memiliki tingkat konsumsi yang cukup tinggi dan terus mengalami peningkatan adalah minyak goreng. Minyak goreng sering digunakan sebagai media untuk pengolahan makanan, contohnya gorengan. Hampir semua makanan dimasak dan diolah menggunakan minyak goreng. Pada proses penggorengan, minyak berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, serta menambah nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan (Susilawati, 2002).

Kenaikan jumlah penggunaan dan permintaan minyak goreng harus diimbangi dengan jumlah produksi minyak goreng. Hampir seluruh produksi minyak goreng di Indonesia menggunakan *crude palm oil* (CPO) sebagai bahan baku utama. CPO memiliki kandungan β -karoten yang tinggi yaitu 500-700 ppm. β -karoten menyebabkan minyak goreng berwarna merah jingga. Peranan warna dalam pemasaran minyak goreng sangat penting, karena pada umumnya konsumen menggunakan warna minyak goreng sebagai indikasi mutu. Untuk menurunkan intensitas warna dari minyak goreng diperlukan adanya pemurnian. Salah satu tahap pemurnian warna minyak yang dapat dilakukan adalah pemucatan.

Pemucatan yang sering dilakukan adalah pemucatan secara fisik dengan menggunakan adsorben. Adsorben yang banyak digunakan dalam industri adalah bentonit atau *bleaching earth*. Jumlah adsorben yang digunakan untuk pemucatan CPO adalah 2,5-4% dari massa CPO yang diproduksi (Panjaitan, 2010). Proses pemucatan ini berlangsung dalam dua tahap yaitu adsorpsi dengan bentonit yang dilanjutkan dengan adsorpsi menggunakan karbon aktif untuk meningkatkan kualitas penjernihan minyak. Karbon aktif pada pabrik ini menggunakan ampas tebu. Selama proses pembuatan gula, jumlah gula yang dihasilkan hanya 5% dari setiap tebu yang diolah, sedangkan 90% merupakan ampas tebu dan sisanya berupa tetes tebu (molase) dan air (Karimah dan Sudibandriyo, 2013). Ampas tebu merupakan limbah padat dari pabrik gula yang memiliki kandungan karbon yang cukup tinggi. Selama

ini, ampas tebu digunakan sebagai pakan ternak, bahan baku pembuatan pupuk, *pulp*, *particle board*, dan bahan bakar *boiler* oleh pabrik gula. Pemanfaatan ampas tebu masih bernilai ekonomi yang cukup rendah. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan teknologi guna meningkatkan nilai ekonomi dari limbah tersebut, salah satunya adalah dimanfaatkan sebagai karbon aktif dalam pemurnian minyak goreng.

Pada pabrik ini, dibuat komposit bentonite-biochar untuk meningkatkan efisiensi proses penjernihan minyak. Produk komposit bentonite-biochar merupakan gabungan dari dua material yaitu bentonit dan ampas tebu, sehingga memiliki kapasitas adsorpsi yang lebih besar dibandingkan dengan bentonit yang biasa digunakan dalam industri minyak goreng. Dengan meningkatnya daya adsorpsi dari komposit bentonite-biochar, maka hasil penjernihan CPO yang didapatkan memiliki kualitas warna yang lebih jernih dibandingkan menggunakan *bleaching earth* saja. Selain itu, dengan menggunakan komposit bentonite-biochar dapat mempersingkat waktu pemucatan minyak yaitu hanya dalam satu *stage* saja.

I.2. Sifat – sifat Bahan Baku dan Produk

I.2.1. Sifat Bahan Baku

I.2.1.1. Bentonit

Bahan baku utama dalam prarencana pabrik ini adalah bentonit. Bentonit termasuk mineral lempung yang sebagian besar merupakan mineral montmorillonit. Berdasarkan sifat mengembangnya bila dicelupkan ke dalam air, bentonit dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu natrium bentonit dan kalsium bentonit. Natrium bentonit memiliki daya mengembang delapan kali lipat apabila dicelupkan di dalam air dan membentuk suspensi kental dengan pH sekitar 8,50-9,8. Sedangkan kalsium bentonit kurang mengembang apabila dicelupkan di dalam air dan membentuk suspensi kental dengan pH 4-7. Sifat fisik dari bentonit adalah sebagai berikut :

Bentuk	: serbuk
Warna	: kuning muda hingga abu-abu
Massa jenis	: 2,2-2,8 gr/L

Indeks bias	: 1,547-1,557
Titik lebur	: 1330-1430°C
<i>Bulk density</i>	: 800-950 kg/m ³
<i>Specific gravity</i>	: 2,6

Komposisi unsur kimia yang terkandung dalam bentonit disajikan pada Tabel I.1.

Tabel I.1. Komposisi Kimia Bentonit (S. Ismadji *et al*, 2015)

Senyawa	Na-Bentonit (%)	Ca-Bentonit (%)
SiO ₂	61,3-61,4	62,12
Al ₂ O ₃	19,8	17,33
Fe ₂ O ₃	3,9	5,30
CaO	0,6	3,68
MgO	1,3	3,30
Na ₂ O	2,2	0,50
K ₂ O	0,4	0,55
H ₂ O	7,2	7,22

I.2.1.2. Ampas Tebu

Ampas tebu merupakan salah satu limbah padat pabrik gula yang jumlahnya berlimpah di Indonesia. Satu pabrik dapat menghasilkan ampas tebu sekitar 35-40% dari massa tebu yang digiling, dan 55% dari ampas tebu yang dihasilkan tersebut dimanfaatkan sebagai bahan bakar *boiler* oleh pabrik gula sehingga sekitar 45% dari ampas tebu belum dimanfaatkan secara optimal (C. Ritonga *et al*, 2014). Ampas tebu memiliki kandungan selulosa (43,8%), hemiselulosa (28,6%), lignin (23,5%), abu (1,3%), dan komponen lain (2,8%). Ampas tebu memiliki sifat fisik yaitu berwarna hijau kekuningan, lunak, dan berserabut.

I.2.2 Sifat Produk

Produk yang dihasilkan pada pabrik ini adalah komposit bentonite-biochar yang berbahan baku bentonit dan ampas tebu. Kedua material tersebut digabungkan untuk meningkatkan hasil dari proses penjernihan CPO. Komposit bentonite-biochar memiliki daya adsorpsi yang lebih besar sehingga CPO yang dihasilkan memiliki warna yang lebih berkualitas.

I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk

Memproduksi komposit bentonite-biochar tentu akan meningkatkan efisiensi dalam proses penjernihan minyak goreng karena proses pemucatan minyak dapat berlangsung hanya dalam sekali proses. Bentonit dan ampas tebu memiliki jumlah yang melimpah di Indonesia. Pemanfaatan ampas tebu sebagai adsorben penjernihan CPO tentu akan memberikan dampak positif dalam pengolahan limbah dan menambah nilai ekonomi dari limbah. Dilihat dari ketersediaan bahan baku, maka produksi komposit bentonite-biochar dapat dijamin kebutuhan bahan baku produksinya. Komposit tersebut mampu menurunkan intensitas warna dari CPO yang berasal dari pigmen warna (β -karoten) yang tinggi sehingga menyebabkan warna CPO menjadi merah jingga. Dengan menggunakan adsorben dari komposit bentonite-biochar, warna CPO menjadi kuning jernih sehingga dapat meningkatkan kualitas warna dari CPO dan meningkatkan daya jual CPO.

I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar

I.4.1. Bentonit

Ketersediaan bentonit sangat melimpah di Indonesia. Hal tersebut terbukti dari beberapa daerah yang menghasilkan batuan bentonit yaitu:

- Daerah Istimewa Aceh : Daerah Tupin dan daerah Reusip
- Sumatera Utara : Daerah Pangkalan Brandan
- Riau : Daerah Kabupaten Inderagiri Hulu
- Sumatera Selatan : Kebon Agung Kabupaten Tanjungenim
- Bengkulu : Tabah Pananjung Kabupaten Bengkulu Utara
- Jawa Barat : Jasingga Kabupaten Bogor
- Jawa Tengah : Sumber Lawang Kabupaten Sragen
- Daerah Istimewa Yogyakarta : Gembyong Kabupaten Gunung Kidul
- Jawa Timur : Jahurpang
- Sulawesi Utara : Kecamatan Modayang, Kabupaten Boloangmangandow

I.4.2. Ampas Tebu

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki hasil pertanian yang cukup melimpah, salah satunya adalah tanaman tebu. Tebu adalah tanaman yang digunakan sebagai bahan baku utama pembuatan gula. Setiap pembuatan gula, pasti menghasilkan limbah cair dan limbah padat. Limbah padat yang dihasilkan dari proses pembuatan gula adalah ampas tebu. Selama ini ampas tebu hanya dibuang dan dibakar karena hanya dianggap sebagai limbah yang tidak berguna dan mengganggu kebersihan lingkungan. Ampas tebu berpotensi untuk dijadikan biochar karena masih memiliki kandungan lignoselulosa yang tinggi.

Menurut data dari kementerian pertanian yang disajikan pada Tabel I.2., pada tahun 2014 jumlah produksi tebu di Indonesia mencapai 2,79 juta ton dengan total luas area 449.873 hektar.

Tabel I.2. Produksi Tebu di Indonesia

Tahun	Produksi Tebu (ton)
2010	2.290.116
2011	2.267.887
2012	2.591.687
2013	2.550.991
2014	2.790.000

Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi penghasil tebu terbesar di Indonesia yaitu 46,03% atau 1.284.237 ton/tahun. Dengan jumlah ampas yang dihasilkan 35% dalam tiap ton tebu maka setidaknya tersedia 449.483 ton ampas tebu/tahun dan sekitar 30 pabrik gula aktif yang terletak di Jawa Timur sehingga tiap pabriknya menghasilkan ampas tebu 15.000 ton. Berikut ini adalah kabupaten dengan produksi tebu terbesar di Jawa Timur :

- Kabupaten Malang
- Kabupaten Kediri
- Kabupaten Jombang
- Kabupaten Mojokerto
- Kabupaten Lumajang

I.4.3. Analisis Pasar

Produk komposit bentonite-biochar memiliki kemampuan sebagai adsorben untuk penjernihan CPO. Adsorben yang biasa digunakan dalam industri hanya *bentonit* atau *bleaching earth*. Produk ini akan menggantikan bentonit untuk penjernihan CPO karena memiliki daya adsorpsi yang lebih besar dengan menggabungkan dua material yaitu bentonit dan ampas tebu.

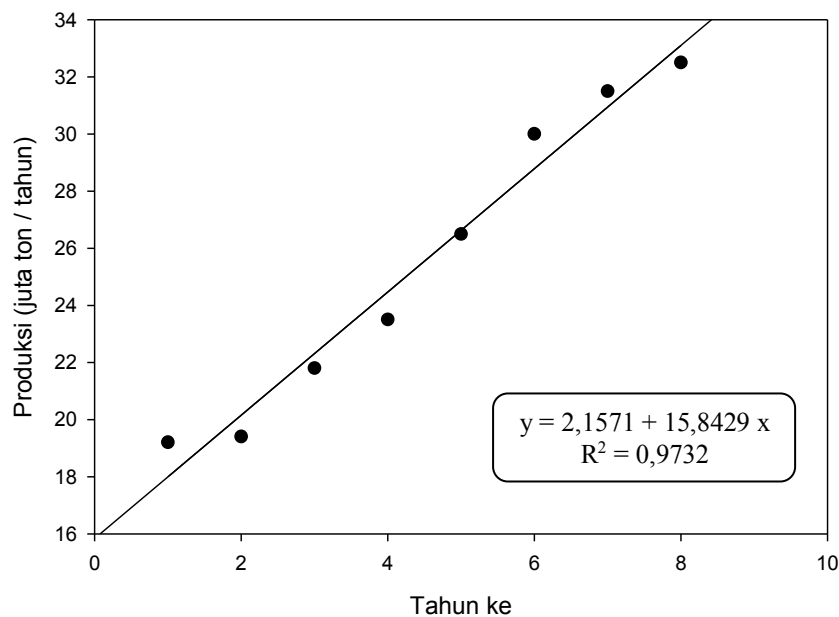
I.5. Kapasitas Produksi

Dalam prarencana pabrik komposit bentonite-biochar ini akan ditentukan kapasitas produksinya berdasarkan produksi minyak goreng di Indonesia dan kebutuhan adsorben untuk penjernihan minyak goreng. Berikut ini adalah data produksi CPO dari tahun 2008-2015 disajikan pada Tabel I.3.

Tabel I.3. Data Produksi CPO 2008-2015

Tahun	Produksi CPO (juta ton)
2008	19,2
2009	19,4
2010	21,8
2011	23,5
2012	26,5
2013	30
2014	31,5
2015	32,5

Dari data produksi CPO tahun 2008-2015, dapat diketahui produksi CPO pada tahun 2020 melalui grafik hubungan antara tahun dan jumlah produksi CPO yang disajikan pada Gambar I.1.



Gambar I.1. Hubungan Antara Tahun dan Jumlah Produksi CPO

Dari grafik tersebut, dilakukan regresi linear dan didapatkan persamaan linear untuk memperkirakan produksi CPO pada tahun 2020. Melalui persamaan linear yang diperoleh dapat diperkirakan produksi CPO pada tahun 2020 adalah 43,8852 juta ton.

Jumlah adsorben yang dibutuhkan untuk pemucatan CPO adalah 2,5-4% dari massa CPO yang diproduksi (Panjaitan, 2010). Pada umumnya, jumlah adsorben yang dibutuhkan untuk pemucatan adalah 3% dari massa CPO yaitu 1,3166 juta ton. Pada prarencana pabrik ini, jumlah adsorben yang diproduksi akan memenuhi 1,5% dari kebutuhan adsorben untuk pemucatan CPO yaitu 20.000 ton/tahun.