

BAB I

LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan hasil pertanian dan perkebunan yang melimpah. Sektor pertanian mempunyai peranan penting dalam kegiatan perekonomian Indonesia, hal ini dapat dilihat dari kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) yang cukup besar yaitu sekitar 15,46% pada tahun 2020 (Badan Pusat Statistik 2020). Salah satu komoditi hasil pertanian terbesar di Indonesia adalah kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan komoditas yang memiliki peran penting dalam peningkatan perekonomian Indonesia karena kemampuannya dalam menghasilkan minyak nabati yang banyak dibutuhkan di berbagai sektor industri.

Indonesia memiliki luas area perkebunan kelapa sawit sebesar 14,6 juta ha dengan produksi kelapa sawit sebesar 48,4 juta ton. Perkembangan industri kelapa sawit Indonesia terus meningkat dan menjadi negara produsen *Crude Palm Oil* (CPO) terbesar dunia dengan permintaan pasar dunia terhadap CPO yang terus meningkat (BPS-Statistics Indonesia 2019). Namun, dibalik meningkatnya produksi dan proyeksi pasar industri sawit yang cerah, di sisi lain pabrik sawit dapat meningkatkan volume limbahnya. Dalam proses produksi minyak sawit, Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) merupakan limbah padat terbesar yaitu sebanyak 23% dari pengolahan 1 ton Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit yang sampai saat ini belum dioptimalkan pemanfaatannya (Pranoto 2016). TKKS merupakan limbah biomassa yang mengandung selulosa (41,3%), Hemiselulosa (25,3%) dan lignin (27,6%) (Sudiyani, 2010). Selulosa dan hemiselulosa umumnya dimanfaatkan sebagai pembuatan kertas kraft sedangkan lignin dalam bentuk lindi hitam sebagai produk samping. Padahal lignin berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk kimia yang bernilai jual tinggi serta ketersediaannya yang melimpah. Lignin diketahui sebagai polimer alam kedua yang tersedia dalam jumlah berlimpah setelah selulosa. Karena alasan inilah lignin cukup menarik atensi banyak pihak untuk dikembangkan menjadi produk yang lebih bernilai.

Salah satu industri oleokimia berbasis limbah biomassa sawit yang prospektif untuk dikembangkan di Indonesia adalah industri surfaktan. Surfaktan merupakan suatu molekul yang memiliki gugus polar bersifat hidrofilik dan gugus non polar bersifat hidrofobik, sehingga konfigurasi tersebut dapat menyatukan campuran yang terdiri dari minyak dan air (Hui, 1996). TKKS sebagai limbah biomassa yang memuat lignin berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk kimia bernilai jual tinggi karena ketersediaannya yang melimpah dan harganya yang murah sehingga TKKS memiliki prospek yang baik untuk digunakan sebagai *feedstock* pada sintesis surfaktan sodium liginosulfonate (SLS).

Berdasarkan gugus hidrofiliknya, surfaktan anionik dapat dibedakan menjadi lima kondensat peptide, yaitu tipe garam asam karboksilat, garam sulfat, garam sulfonate, ester fosfat dan garam asam lemak (Rachmawati, 2019). SLS termasuk jenis surfaktan *anionic* yang memiliki gugus hidrofilik berupa anion sulfonate (NaSO_3^-) pada kepalanya dan gugus hidrofobik pada bagian ekornya sehingga struktur ini meningkatkan sifat hidrofilitas SLS yang menyebabkan SLS lebih mudah larut dalam air (Rosen, 2000). SLS dikenal sebagai *plasticizer*, agen flokulasi dan dispersan. Sebagai surfaktan, SLS mampu menurunkan tegangan antarmuka dua fase liquid. SLS merupakan bahan tambahan kimia termasuk jenis *water reducing admixture* (WRA) yang memiliki kemampuan sebagai bahan pendispersi pada berbagai system disperse partikel. Dalam aplikasinya, padatan semen dan gypsum pada dasarnya merupakan bahan yang tidak larut dalam air, maka penambahan surfaktan SLS dengan sifatnya yang mudah larut dalam air memenuhi karakteristik sebagai bahan pendispersi pada pasta gypsum (Ismiyati, 2009).

Surfaktan SLS diperkirakan akan menjadi salah satu surfaktan yang sangat penting mengingat kebutuhan industri terhadap industri surfaktan akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsumsi masyarakat. Saat ini Indonesia masih mengimpor kebutuhan surfaktan SLS dari negara lain. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Indonesia pada tahun 2015-2019 data impor surfaktan SLS terus meningkat, dan pada tahun 2025 diperkirakan kebutuhan surfaktan SLS mencapai 45.617 ton/tahun. Disamping itu, menurut pasar global kebutuhan SLS juga akan meningkat setiap tahunnya, di 2019 mencapai USD 334.28 juta dan berdasarkan *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) akan tumbuh sebesar 4,08% pada tahun 2020 – 2027 dengan nilai pasar mencapai USD 459,78 juta pada tahun 2027.

Melihat ketersediaan bahan baku yang melimpah serta besarnya kebutuhan surfaktan yang aman dan ramah lingkungan, maka perancangan pabrik surfaktan berbasis lignin dari limbah biomassa sawit ini merupakan prospek industri baru yang menjanjikan.

1.2 Analisis Pasar

1.2.1 Ketersediaan Bahan Baku

Indonesia merupakan produsen kelapa sawit terbesar dengan laju pertumbuhan luas lahan mencapai 6,3% dengan produksi kelapa sawit sebesar 48,4 juta ton. Industri kelapa sawit Indonesia memiliki prospek yang cerah dan memberikan tiga klaster agroindustri kelapa sawit nasional yang salah satunya berada di Provinsi Kalimantan Timur. Berdasarkan data dari Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur pertumbuhan produksi kelapa sawit di Kalimantan Timur pada tahun 2015 – 2019 mengalami peningkatan setiap tahunnya yang ditunjukkan pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Data Total Produksi Kelapa Sawit di Kalimantan Timur

Tahun	Produksi Kelapa Sawit (ton)	Produksi TKKS (ton)
2015	10.812.893	2.486.965
2016	11.418.110	2.626.165
2017	13.164.310	3.072.791
2018	13.398.363	3.081.623
2019	18.343.852	4.219.085

Sumber : (Disbun Kaltim 2019)

Tingginya produksi kelapa sawit di Kalimantan Timur sejalan dengan peningkatan limbah produksi kelapa sawit yaitu TKKS. Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi surfaktan sodium lignosulfonate adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Berdasarkan data dari Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2019 pertumbuhan produksi kelapa sawit dan TKKS di Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan ditunjukkan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Data Total Produksi Kelapa Sawit di Kalimantan Timur

Kabupaten/Kota	Produksi Kelapa Sawit (ton)	Produksi TKKS (ton)
Kutai Kartanegara	3.439.426	791.067
Kutai Timur	7.942.051	1.826.671
Kutai Barat	1.121.090	257.850
Mahakam Hulu	127.110	29.235
Penajam (P.U)	934.410	214.914
Paser	2.396.143	551.112
Berau	2.372.182	545.601
Samarinda	10.644	2448
Balikpapan	469	107
Bontang	336	77

Sumber : (Disbun Kaltim 2019)

1.2.2 Benchmarking Pabrik Sejenis

Sodium lignosulfonate telah diproduksi oleh beberapa pabrik sejenis yang telah berdiri diseluruh dunia seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.3, dimana terdapat juga pabrik lignosulfonate yang menggunakan proses sulfonasi dari kraft lignin yaitu Westvaco dan LignoTech Sweden (Gargu, 2000). Produsen dan kapasitas produksi lignosulfonate di dunia ditunjukkan pada tabel 1.3.

Tabel 1.3 Produsen dan kapasitas produksi lignosulfonate di dunia

Produsen	Negara	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
Borregaard LignoTech	Norway	160.000

Produsen	Negara	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
LignoTech Sweden	Sweden	60.000
Borregaard Germany	Germany	50.000
LignoTech Iberica	Spain	30.000
LignoTech Finland	Finland	20.000
LignoTech USA	United States	60.000
Georgia Pacific	United States	200.000
Westvaco	United States	35.000
Flambeau Paper	United States	60.000
Tembec	Canada	20.000
Avebene	France	40.000
Tolmezzo	Italy	30.000
Sanyo kokusaka	Japan	50.000
Lainnya	-	150.000

Sumber : *Commercial use of lignin-based material* (Gargu, 2000)

1.2.3 Kebutuhan Surfaktan Sodium Lignosulfonate dalam Negeri

Indonesia dalam memenuhi kebutuhan surfaktan sodium lignosulfonate masih mengimpor dari negara lain. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Indonesia pada tahun 2015-2019 data impor surfaktan SLS ditunjukkan pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Data Import Surfaktan SLS di Indonesia

Tahun	Impor Surfaktan Sodium Lignosulfonate (ton/tahun)
2015	16.355,209
2016	10.131,291
2017	18.795,926
2018	23.483,142
2019	26.293,226

Sumber : Badan Pusat Statistik 2015-2019

1.2.4 Kapasitas Produksi Pabrik

Pabrik ini direncanakan akan berdiri pada tahun 2025 untuk memenuhi kebutuhan surfaktan sodium lignosulfonate yang masih mengimpor dari negara lain. Untuk mengetahui jumlah kebutuhan surfaktan SLS dilakukan dengan menghubungkan antara tahun dengan jumlah impor surfaktan SLS setiap tahunnya dengan menggunakan metode regresi linear. Diketahui persamaan regresi yaitu yang ditunjukkan pada gambar 1.1 sehingga didapatkan proyeksi kebutuhan surfaktan SLS pada tahun 2025 sebesar:



Gambar 1.1 Grafik regresi linear hubungan antara tahun dengan jumlah impor surfaktan SLS

$$y = 3323(2025) - 6683053$$

$$y = 45.617 \text{ ton/tahun}$$

Dari data perhitungan kebutuhan surfaktan SLS pada tahun 2025 maka ditetapkan kapasitas produksi pabrik yang akan didirikan pada tahun 2025 adalah sebesar 50.000 ton/tahun dengan pertimbangan:

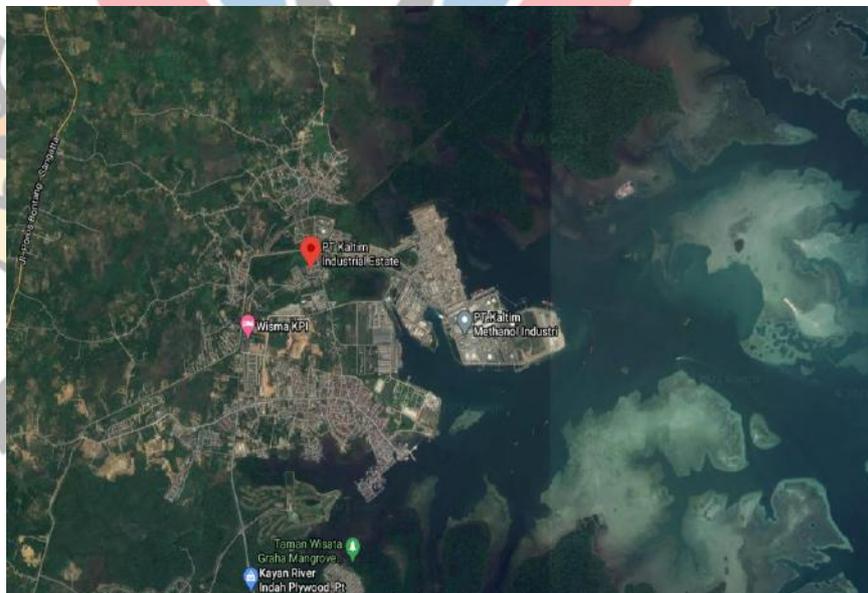
1. Dapat memenuhi kebutuhan surfaktan SLS di Indonesia dan mengurangi ketergantungan impor dari negara lain.
2. Kapasitas produksi pabrik berada pada kisaran pabrik yang telah berdiri diseluruh dunia yaitu 20.000 – 200.000 ton/tahun.

1.3 Pemilihan Lokasi

Salah satu faktor penting dalam perancangan pabrik adalah menentukan lokasi dalam pendirian pabrik tersebut, karena akan berpengaruh besar dalam pertumbuhan dan keuntungan pabrik. Penentuan lokasi terbaik adalah yang dapat beroperasi dengan efektif dan efisien mulai dari biaya investasi awal, produksi, dan distribusi seminimum mungkin dan memaksimalkan keuntungan penjualan dari pabrik surfaktan SLS terutama dalam simplikasi distribusi bahan baku dan pemasaran produk. Dengan beberapa pertimbangan yang ada, maka pendirian pabrik SLS ini berlokasi di Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur dan tepatnya pada Kawasan Industri Kota Bontang yang dikelola oleh PT Kaltim Industrial Estate seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.2 dan Gambar 1.3.



Gambar 1.2 Lokasi Pemilihan Pabrik



Gambar 1.3 Lokasi Kawasan Industri Kota Bontang

Pemilihan lokasi pabrik di Kawasan industri Kota Bontang Kalimantan Timur didasarkan beberapa pertimbangan diantaranya:

1. **Bahan Baku**

Pertimbangan lokasi pabrik dikarenakan lokasi yang strategis yaitu berdekatan dengan bahan baku utama yaitu Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang diperoleh dari pabrik kelapa sawit PT. Dharma Satya Nusantara di Kabupaten Kutai Timur dengan kapasitas produksi menurut Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2019 adalah 1.174.255 ton/tahun dan cukup untuk memasok kebutuhan pabrik surfaktan SLS. Data

beberapa pabrik kelapa sawit di Kabupaten Kutai Timur ditunjukkan pada Tabel 1.4.

www.itk.ac.id

Tabel 1.5 Data Produksi Kelapa Sawit Kabupaten Kutai Timur Tahun 2019

Pabrik	Produksi TKKS (ton)
PT. Wira Inova Nusantara	39
PT. Long Bagun Prima Sawit	25.704
PT. Dharma Satya Nusantara	270.079
PT. Karya Nusa Eka Daya	88.912
PT. Telen Prima Sawit	57.046
PT. Bima Palma Nugraha	38.319
PT. Indonesia Plantation Synergy	47.449
PT. Sawit Sukses Sejahtera	34.694
PT. Sinergi Agro Industri	26.328
PT. Kemilau Indah Nusantara	45.652

Sumber : (Disbun Kaltim 2019)

2. Sarana Transportasi

Pendirian pabrik membutuhkan transportasi untuk menunjang pemasaran dan penyediaan bahan baku, baik melalui darat maupun laut. Tersedianya sarana transportasi darat yang memadai seperti jalan raya, serta sarana pelabuhan yang dekat dengan lokasi pendirian pabrik untuk simplifikasi distribusi bahan baku dan pemasaran produk yaitu Pelabuhan Loktuan, Bontang.

3. Tenaga Kerja

Untuk memastikan pendirian pabrik serta dalam pengoperasiannya dapat berjalan optimal, tenaga kerja menjadi faktor penting untuk memastikan hal tersebut dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Maka untuk penyediaan tenaga kerja akan memprioritaskan tenaga kerja disekitar pendirian pabrik (tenaga kerja lokal) dari kejuruan maupun menengah. Bontang juga menjadi daerah yang dekat dengan beberapa kampus terbaik di Kalimantan Timur diantaranya adalah Institut Teknologi Kalimantan, Politeknik Negeri Balikpapan, Universitas Mulawarman, dan Politeknik Negeri Samarinda yang diharapkan dapat menjadi tenaga ahli dalam pengembangan pabrik.

4. Utilitas

Dalam pendirian suatu pabrik industri, perlu diperhatikan sarana-sarana pendukung seperti penyedia air, listrik, steam dan sarana lainnya sehingga produksi dapat berjalan dengan baik. Utilitas dan energi untuk pabrik ini

nantinya akan disuplai dari PT. Kaltim Daya Mandiri dan PLN kota Bontang. Pembangkit listrik cadangan menggunakan generator diesel yang diperoleh dari PT Pertamina. Kebutuhan air pada utilitas didapatkan dengan memanfaatkan sumber air dari laut yang berdekatan dengan lokasi dari pendirian pabrik yang nantinya akan diproses dengan menggunakan metode pengolahan air yang telah dirancang dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan air pada pabrik. Sehingga kawasan industri bontang telah mempunyai sarana-sarana pendukung yang memadai untuk dibangunnya pabrik SLS.

5. Pemasaran Produk

Untuk daerah pemasaran SLS sebagian besar dipasarkan di luar Kalimantan. Untuk distribusi pemasaran ditempuh dengan jalur laut, hal tersebut tidak menjadi masalah karena SLS merupakan bahan baku yang dibutuhkan banyak industri di Pulau Sulawesi dan Pulau Jawa yang selama ini penyediaannya tergantung pasar impor.

