

SELEKSI PROSES DAN PENENTUAN KAPASITAS PRODUKSI INDUSTRI SABUN CAIR BERBAHAN BAKU *CRUDE PALM OIL* (CPO)

Etom Baharudin Ardhi Wijaya, Ade Sonya Suryandari
Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Indonesia
1741420031@student.polinema.ac.id, [ade.sonya@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Penggunaan bahan pembersih oleh masyarakat termasuk sabun cair di era pandemi semakin lama semakin meningkat guna senantiasa menjaga kebersihan diri. Pada penelitian ini digunakan crude palm oil dan kalium hidroksida sebagai bahan dasar pembuatan sabun cair. Penentuan kapasitas produksi dan seleksi proses perlu dilakukan dalam perencanaan pembangunan pabrik guna menentukan kelayakan berdirinya suatu pabrik. Tujuan dari penelitian ini untuk menyeleksi beberapa metode proses dalam pembuatan sabun cair untuk mengetahui metode proses yang lebih baik dan menentukan kapasitas produksi pabrik yang akan berdiri pada tahun 2023 di Cilegon dengan metode linear. Dalam merencanakan proses pembuatan sabun perlu mempertimbangkan berbagai metode proses produksi sehingga didapat yang paling efisien untuk menghasilkan produk dengan optimal. Selanjutnya dilakukan perhitungan kapasitas produksi menggunakan metode linear yang dilakukan dengan cara menghitung kenaikan rata-rata kebutuhan produk pada setiap tahun menggunakan data yang tersedia dari tahun 2014-2017 untuk mendapat hasil perkiraan pada tahun 2023. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode proses produksi yang paling optimal adalah dengan metode saponifikasi trigliserida dan dengan kapasitas produksi pabrik pada tahun 2023 sebesar 1000 ton/tahun. Berdasarkan hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa pabrik yang akan didirikan layak.

Kata kunci: Sabun Cair, Proses Produksi, Kapasitas Produksi

ABSTRACT

The use of cleaning materials by the community, including liquid soap in the pandemic era, is increasing over time in order to always maintain personal hygiene. In this study, crude palm oil and potassium hydroxide were used as the basic ingredients for making liquid soap. Determination of production capacity and process selection needs to be done in planning factory construction in order to determine the feasibility of a factory. The purpose of this study is to select several process methods in making liquid soap to determine a better process method and determine the production capacity of the factory that will be established in 2023 at Cilegon using a linear method. In planning the soap-making process, it is necessary to consider various production process methods in order to obtain the most efficient one to produce optimal products. Furthermore, the calculation of production capacity using a linear method is carried out by calculating the average increase in product needs each year using the available data from 2014-2017 to obtain estimated results in 2023. The results of this study indicate that the production process method is the most optimal. is the triglyceride saponification method and with a factory production capacity in 2023 of 1000 tons / year. Based on the results obtained, it is concluded that the factory to be established is feasible.

Keywords: Liquid Soap, Production Process, Production Capacity

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk yang ditunjukkan oleh angka pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi, maka semakin meningkat pula permintaan suatu barang untuk kebutuhan sehari-hari. Salah satu barang untuk kebutuhan sehari-hari yang cukup penting adalah sabun cair. Sabun cair ini diproduksi untuk berbagai keperluan seperti untuk mandi, pencuci tangan, pencuci piring ataupun alat-alat rumah tangga, dan sebagainya. Karakteristik sabun cair tersebut berbeda-beda untuk setiap keperluan, tergantung pada komposisi bahan dan proses pembuatannya.

Sabun merupakan campuran dari senyawa natrium dengan asam lemak yang digunakan sebagai bahan pembersih tubuh, berbentuk padat, busa, dengan atau tanpa zat tambahan lain serta tidak menimbulkan iritasi pada kulit [1]. Pada pembuatan sabun cair terjadi reaksi saponifikasi. Saponifikasi merupakan proses yang bertujuan untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak untuk direaksikan dengan basa sehingga terbentuk sabun. Bahan baku pembuatan sabun digunakan pada penelitian ini adalah minyak kelapa sawit (*Palm Oil*).

Minyak kelapa sawit merupakan minyak yang mengandung asam palmitat (C16H32O2) yang cukup tinggi, yaitu sebesar 44,3% [2]. Fungsi dari asam palmitat ini dalam pembuatan sabun adalah untuk kekerasan sabun dan menghasilkan busa yang stabil. Konsumen beranggapan bahwa sabun dengan busa yang melimpah mempunyai kemampuan membersihkan kotoran dengan baik [3].

Untuk memasuki pasaran di Indonesia, banyak konsumen yang menganalisa terlebih dahulu manfaat yang didapatkan dari produk yang dihasilkan. Karena itu, baik untuk perusahaan memiliki daya tarik tersendiri tetapi tetap aman dan sehat untuk digunakan oleh konsumen. Apalagi sekarang keadaan Dunia sedang dalam keadaan tidak sehat dikarenakan adanya wabah virus COVID-19. Dimana, semua manusia diwajibkan untuk tetap membersihkan diri sendiri agar mengurangi resiko tertularnya wabah tersebut. Banyak konsumen yang membeli produk kesehatan seperti sabun dan pembersih lainnya.

Sabun mandi cair merupakan andalan masyarakat dalam menjaga kebersihan dan kesehatan. Apalagi dalam keadaan sekarang, dimana dunia sedang mengalami musibah wabah COVID-19. Sehingga cuci tangan dan membersihkan badan adalah satu hal yang kita lakukan secara naluriah beberapa kali sehari. Namun, cuci tangan jauh menjadi lebih penting dalam enam bulan terakhir. Akan tetapi Indonesia termasuk salah satu Negara yang bisa dibilang kurang menjaga kebersihan sebelum wabah ini datang. Sehingga, semenjak datangnya wabah COVID-19 ini, banyak masyarakat Indonesia yang membeli sabun cair untuk persediaan di rumah. Dalam mengatasi COVID-19, sabun tidak harus memerlukan adanya kandungan antibakteri, dikarenakan karakteristik dari virus COVID-19 tersebut memiliki *membrane* yang bersifat mirip dengan minyak.

Tidak hanya asal memilih, masyarakat pasti sebelumnya melihat komposisi yang berada di sabun cair tersebut. Masyarakat menilai apakah produk tersebut baik atau tidak untuk kondisi kulit masing-masing pribadi untuk bisa dipakai seterusnya.

Tujuan dari penelitian ini untuk menyeleksi beberapa metode proses dalam pembuatan sabun cair untuk mengetahui metode proses yang lebih baik dan menentukan kapasitas produksi pabrik yang akan berdiri pada tahun 2023 di cilegon dengan metode

linear. Penentuan kapasitas produksi dan seleksi proses perlu dilakukan dalam perencanaan pembangunan pabrik guna menentukan kelayakan berdirinya suatu pabrik.

Fokus penyajian artikel ilmiah ini adalah adanya pola hidup masyarakat pada era normal baru terkait dengan pandemi Covid-19 yaitu meningkatnya kesadaran masyarakat untuk menggunakan sabun sebagai upaya menjaga kebersihan diri.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Seleksi proses merupakan suatu pengembangan proses yang diperlukan untuk memproduksi suatu produk dari bahan baku yang mencakup serangkaian keputusan mengenai tipe atau jenis proses produksi dan peralatan tertentu yang digunakan [4]. Sedangkan penentuan kapasitas produksi yang dilakukan adalah suatu perhitungan estimasi besarnya kapasitas produksi dari suatu pabrik yang akan berdiri pada suatu masa menggunakan acuan data dari suatu produk yang sebelumnya sudah ada, disini digunakan data berupa ekspor, impor, dan produksi yang didapat dari data BPS [5-8].

Dalam kasus ini terdapat tiga macam proses yaitu saponifikasi trigliserida, netralisasi asam lemak, saponifikasi metil ester asam lemak yang akan diseleksi untuk digunakan produksi sabun cair dari CPO yang akan dipilih berdasarkan beberapa aspek pembandingan seperti bahan baku, kondisi operasi, tahapan reaksi, dan konversi reaksinya.

Penentuan Kapasitas dilakukan dengan menghitung kenaikan setiap tahun dan dirata-rata untuk pertumbuhan setiap tahunnya menggunakan perhitungan metode linear dengan rumus sebagai berikut :

$$i = \frac{\sum P}{n} \quad (1)$$

Dimana i mewakili pertumbuhan rata-rata per tahun, P mewakili persen pertumbuhan per tahun, dan n mewakili jumlah data persen pertumbuhan.

Tabel 1. Data produksi sabun mandi padat 2014-2017.

Tahun	Jumlah (ton)	%P
2014	111.537,56	0
2015	110351	-1,06%
2016	-	-
2017	43.375,13	-60,69%
	$\sum\%P$	-61,76%

Sumber: Statistik Industri Manufaktur BPS [5-7].

Didapat hasil berupa $n = 3$, $i = \frac{-61,76\%}{3}$ sehingga diperoleh hasil $i = -20,59\%$.

Tabel 2. Data ekspor sabun mandi padat 2014-2017.

Tahun	Jumlah (ton)	%P
2014	1.103,57	0
2015	1.059,02	-4,04%
2016	1.216,28	14,85%
2017	1.241,19	2,05%
	$\sum\%P$	12,86%

Sumber : BPS [8].

Didapat hasil berupa $n = 3$, $i = \frac{12,86\%}{3}$ sehingga diperoleh hasil $i = 4,29\%$

Tabel 3. Data impor sabun mandi padat 2014-2017.

Tahun	Jumlah (ton)	%P
2014	229,17	0
2015	216,69	-5,44%
2016	229,21	5,78%
2017	296,77	29,48%
$\Sigma\%P$		29,81%

Sumber : BPS [8].

Didapat hasil berupa $n = 3$, $i = \frac{29,81\%}{3}$ sehingga diperoleh hasil $i = 9,93\%$

$$m = P (1 + i)^n \quad (2)$$

$$m1 + m2 + m3 = m4 + m5 \quad (3)$$

Dimana m mewakili jumlah produk pada tahun yang diperhitungkan, P mewakili jumlah produk pada tahun terakhir yang diketahui, i mewakili rata-rata pertumbuhan per tahun, n mewakili selisih tahun, $m1$ mewakili jumlah impor pada tahun yang diperhitungkan, $m2$ mewakili jumlah produksi pabrik lama pada tahun yang diperhitungkan, $m3$ mewakili jumlah produksi pabrik baru pada tahun yang diperhitungkan, $m4$ mewakili jumlah ekspor pada tahun yang diperhitungkan, $m5$ mewakili jumlah konsumsi pada tahun yang diperhitungkan.

Perhitungan m pada tahun pendirian yaitu 2023, maka nilai n dihitung mulai tahun 2017-2023 ($n=6$). Maka didapat $m2 = 10.880,05$ ton/tahun, kemudian didapat $m5 = 1.596,70$ ton/tahun, kemudian didapat $m4 = 523,91$ ton/tahun. Karena data konsumsi tidak diketahui maka kapasitas ditentukan berdasarkan kebutuhan konsumsi dengan cara menghitung $m5 = \text{produksi} + \text{impor} - \text{ekspor}$, sehingga didapat $m5 = 9.807,26$ ton/tahun yang mewakili sabun mandi padat. Maka, kebutuhan konsumsi sabun mandi cair [9] didapat $m5 = 5\% \times 9.807,26$ ton/tahun yaitu $m5 = 516,17$ ton/tahun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Kapasitas Produksi

Pengguna sabun mandi cair di Indonesia memiliki proporsi sekitar 5% [9] terhadap kebutuhan sabun mandi padat, maka dari itu di lakukan estimasi perhitungan kebutuhan dari data tersebut. Kapasitas ditetapkan 1.000 ton/tahun karena diprediksi akan ada peningkatan kebutuhan sabun cair terkait dengan pola hidup masyarakat akan pentingnya hidup bersih. Dengan kapasitas 1.000 ton/tahun diharapkan akan dapat memenuhi kebutuhan sabun cair yang dibutuhkan oleh pasar.

3.1. Seleksi Proses Produksi

Tabel 4. Perbedaan aspek proses pembuatan sabun cair dari CPO berdasarkan metode proses [10]

No	Aspek	Proses Saponifikasi Triglisierida	Proses Netralisasi Asam Lemak	Proses saponifikasi metil ester asam lemak
1	Bahan baku	Triglisierida dan alkali basa kuat	Triglisierida, alkali basa kuat dan air	Triglisierida, enzim lipase dan alkali basa kuat
2	Kondisi operasi	T= 90 °C, P=1 atm	T=120°C, P=2 atm	T=60°C, P=1 atm
3	Tahapan Reaksi	Terjadi 1 reaksi yaitu saponifikasi triglisierida	Terjadi 2 reaksi yaitu hidrolisis dan reaksi netralisasi	Terjadi 2 reaksi yaitu metanolisis triglisierida dan Reaksi saponifikasi metil ester asam lemak dengan basa
4	Konversi Reaksi	Konversi reaksi 99,95% [11]	Konversi reaksi 97% [12]	Konversi reaksi 98% [12]

Proses yang dipilih dalam pembuatan sabun cair ini adalah proses saponifikasi triglisierida dengan pertimbangan beberapa faktor diantaranya adalah suhu operasi serta tekanan yang tidak terlalu tinggi dapat membuat lebih hemat dalam pemakaian energi dan desain peralatan yang bisa lebih sederhana dikarenakan hanya terjadi 1 tahap reaksi. Selanjutnya adalah karena proses saponifikasi triglisierida hanya membutuhkan satu reaktor sedangkan dua proses lainnya membutuhkan dua reaktor. Selain itu proses saponifikasi triglisierida juga memiliki konversi reaksi yang baik yaitu sebesar 99,95% dan tidak menggunakan katalis seperti proses saponifikasi metil ester yang harus menggunakan katalis enzim lipase.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Perhitungan kapasitas berdasarkan data yang sudah pernah ada menunjukkan hasil kapasitas produksi pabrik yang akan didirikan pada tahun 2023 ditetapkan memiliki kapasitas produksi sebesar 1000 ton/tahun, kapasitas ini berkaitan juga dengan prediksi berubahnya kebiasaan dan meningkatnya konsumsi sabun oleh masyarakat sebagai kebutuhan untuk menjaga kebersihan selama masa pandemi Covid-19. Seleksi proses pada pembuatan sabun cair dari CPO menggunakan metode saponifikasi triglisierida lebih profitable untuk dipilih karena memiliki suhu operasi serta tekanan yang relatif rendah, hanya membutuhkan satu reaktor saja dibandingkan dengan dua proses lainnya, memiliki konversi reaksi yang tinggi yaitu sebesar 99,95% , dan tidak memerlukan katalis seperti proses saponifikasi metil ester.

REFERENSI

- [1] Badan Standarisasi Nasional, 1994, *Standar Mutu Sabun Mandi*, SNI 06-3532-1994, Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [2] Departemen Perindustrian, 2007, *Gambaran Sekilas Minyak Kelapa Sawit*, Jakarta Selatan.
- [3] Izhar, H., Sumiati, dan Moeljadi P., 2009, *Analisis Sikap Konsumen terhadap Atribut Sabun Mandi*, Universitas Brawijaya, Malang.
- [4] Gayatri, B.R.R., dan Chumaidi, A., 2020, *Seleksi Proses Dalam Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Biji Randu Dengan Katalis CaO*, Distilat Jurnal Teknologi Separasi, Vol. 6, No. 2, Agustus 2020, 238.

- [5] Badan Pusat Statistik, *Statistik Industri Manufaktur Produksi*, 2014, Jakarta
- [6] Badan Pusat Statistik, *Statistik Industri Manufaktur Produksi*, 2015, Jakarta
- [7] Badan Pusat Statistik, *Statistik Industri Manufaktur Produksi*, 2017, Jakarta
- [8] <https://bps.go.id/exim/>. Diakses pada 7 Oktober 2020
- [9] Telaumbanua, Yupiter Daniel., 2005, *Analisis Perilaku Konsumen Terhadap Produk Sabun Mandi Cair*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [10] Kusumawardhani, Evelyta., 2016, *Prarancangan Pabrik Sabun Mandi Dari Crude Palm Oil (Cpo) Dan Naoh Dengan Proses Saponifikasi Kapasitas 10.000 Ton / Tahun*, Universitas Setia Budi Surakarta, Surakarta.
- [11] Spitz 1995 dalam Kusumawardhani, Evelyta., 2016, *Prarancangan Pabrik Sabun Mandi Dari Crude Palm Oil (Cpo) Dan Naoh Dengan Proses Saponifikasi Kapasitas 10.000 Ton / Tahun*, Universitas Setia Budi Surakarta, Surakarta.
- [12] Othmer 1967 dalam Kusumawardhani, Evelyta., 2016, *Prarancangan Pabrik Sabun Mandi Dari Crude Palm Oil (Cpo) Dan Naoh Dengan Proses Saponifikasi Kapasitas 10.000 Ton / Tahun*, Universitas Setia Budi Surakarta, Surakarta.