DISTILAT
Jurnal Teknologi Separasi

Distilat. 2022, 8 (4), 815-824
p-ISSN : 1978-8789, e-ISSN : 2714-7649
http://distilat.polinema.ac.id

PENENTUAN KAPASITAS PRODUKSI DAN SELEKSI PROSES PRA RANCANGAN PABRIK KIMIA SABUN CAIR BERBASIS MINYAK KELAPA SAWIT KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN

Nur Laila Qomariah, Heny Dewajani
Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
1841420004@student.polinema.ac.id ; [heny.dewajani@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Saat ini jaman semakin berkembang dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat. Dalam menjaga kebersihan serta kesehatan diri, sabun berperan sebagai pembersih kulit dari kotoran, minyak maupun bakteri. Sabun adalah sebuah produk dari campuran senyawa kimia dengan berbagai bentuk yang digunakan untuk bahan pembersih tubuh. Sabun yang sering dijumpai dikalangan masyarakat berupa sabun mandi, sabun cuci, dan sabun kecantikan. Penelitian ini membahas penentuan kapasitas produksi dan seleksi proses pada sabun cair berbasis minyak kelapa sawit dengan katalis kalium hidroksida sebagai bahan baku utama pembuatan sabun. Tujuan dari penelitian ini menentukan kapasitas produksi dan seleksi proses pembuatan sabun cair berbasis minyak kelapa sawit yang digunakan pada prarancangan pabrik sabun cair tahun 2024. Kapasitas produksi dihitung dengan menggunakan metode linier, dimana cara yang digunakan ialah menghitung rata-rata kebutuhan produk dalam 5 tahun terakhir yaitu 2016-2020 untuk memperkirakan hasil pada tahun 2024. Selanjutnya seleksi proses, ditentukan untuk mendapatkan proses pembuatan dan komposisi sabun yang menghasilkan produk paling cocok untuk kebutuhan masyarakat dengan penekanan dalam biaya produksi. Hasil dari penelitian ini adalah kapasitas produksi pabrik sabun cair ditahun 2024 sebanyak 40.000 ton/tahun. Dan metode yang terpilih saponifikasi trigiserida dengan kondisi proses panas. Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa kapasitas produksi pabrik sabun cair ditahun 2024 sebanyak 40.000 ton/tahun. Metode yang terpilih yakni saponifikasi trigiserida dengan kondisi proses panas. Dapat disimpulkan bahwa dengan kebutuhan sabun masyarakat yang besar dan hasil produk penelitian ini yang berkualitas, maka layak didirikan sebuah pabrik sabun pada tahun 2024.

Kata kunci: *Kapasitas Produksi, Sabun cair, Seleksi Proses, Trigiserida*

ABSTRACT

Currently, the era is growing with increasing population growth. In maintaining personal hygiene and health, soap acts as a skin cleanser from dirt, oil and bacteria. A soap is a product from a mixture of the chemical compounds in various forms that are used as a body cleansing agent. This research used palm oil with the potassium hydroxide catalyst as the main normative material for making liquid soap. Soap that is often found in the community environment is in the form of bath soap, laundry soap, and beauty soap. In determining production capacity and selection process, factory pre-design is needed to determine the appropriateness of the factory. This research aims is to determine the production capacity and selection process in making liquid soap from palm oil that is used in factory pre-design liquid soap in 2024. Production capacity is calculated using a linear method, namely the average of product needs in the last five years i.e. 2016-2020 to estimate results in 2024. The next selection process is to get the production process and soap composition that produce the most suitable product for society's needs with the production cost suppression. The results of this research are the production capacity of the liquid soap factory in 2024 is 40,000 tons/year. Moreover, the selected method is triglyceride saponification under hot process conditions. It can be concluded that society's high soap needs and the results of this research product are high quality, so it is proper establishing a soap factory in 2024.

Corresponding author: Heny Dewajani
Politeknik Negeri Malang
Jl. Soekarno-Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
E-mail: heny.dewajani@polinema.ac.id

Diterima: 26 Agustus 2022
Disetujui: 05 November 2022

Keyword: *Production Capacity, Liquid Soap, Trigiserida, Process Selection*

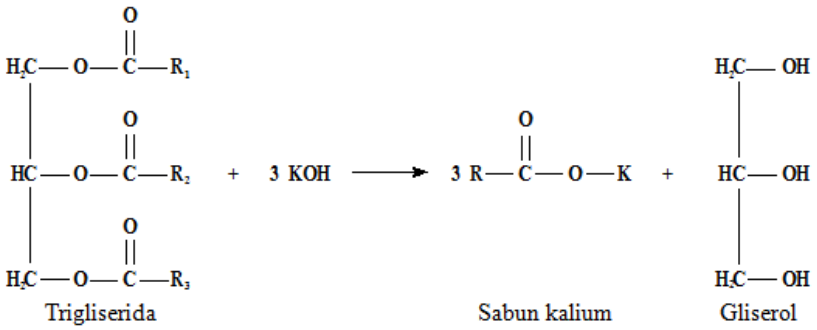
1. PENDAHULUAN

Saat ini kita hidup di antara perkembangan jaman yang sangat cepat serta pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat. Pertumbuhan penduduk tersebut menyebabkan lonjakan yang besar terhadap kebutuhan sehari-hari, tak terkecuali produk perawatan dan kebersihan diri. Salah satu produk perawatan dan kebersihan diri adalah sabun. Permintaan akan sabun mandi mulai meningkat dapat dilihat dari data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2004-2009 mengenai data produksi, konsumsi, impor, dan ekspor sabun. Dari data tersebut dapat diperhatikan konsumsi sabun pada tahun 2004 sebesar 55.832,930 ton yang selalu meningkat sampai pada tahun 2009, yaitu sebesar 101.631,090 ton [1].

Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) (1994) sabun merupakan sebuah campuran dari senyawa natrium dengan asam lemak yang digunakan sebagai bahan pembersih tubuh, berbentuk padat, busa, dengan maupun tanpa zat tambahan lain [2]. Sabun merupakan surfaktan yang digunakan untuk bahan pembersih menggunakan air untuk mencuci dan membersihkan lemak tanpa menimbulkan iritasi pada kulit [3]. Dari pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sabun adalah sebuah produk dari campuran senyawa kimia dengan berbagai bentuk yang digunakan untuk bahan pembersih tubuh [4]. Sabun yang sering dijumpai dikalangan masyarakat berupa sabun mandi, sabun cuci, dan sabun kecantikan. Sabun berperan sebagai pembersih kulit dari kotoran, minyak maupun bakteri.

Sabun dibuat dari berbagai macam proses yaitu proses saponifikasi metil ester asam lemak, proses netralisasi asam lemak dan proses saponifikasi trigliserida [5]. Pada umumnya, proses dalam pembuatan sabun menggunakan proses saponifikasi trigliserida. Proses saponifikasi trigliserida merupakan pemecahan senyawa kimia basa dari sebuah senyawa organik menggunakan alkali (NaOH atau KOH). Proses tersebut dilakukan untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak yang kemudian direaksikan dengan basa, sehingga menghasilkan sabun [4].

Reaksi yang terjadi pada proses saponifikasi trigliserida pembuatan sabun dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Reaksi saponifikasi trigliserida

Metode pada proses saponifikasi trigliserida dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu proses panas dan proses dingin. Proses panas dilakukan pada suhu 70°-80°C sedangkan proses dingin dilakukan pada suhu kamar dengan waktu reaksi saponifikasi <1 jam. Sedangkan pada

proses dingin dilakukan pada suhu kamar atau tanpa disertai pemanasan, tetapi waktu reaksi saponifikasi dibandingkan dengan proses panas lebih lama yaitu 24 jam. Pada proses pembuatan sabun cair bahan baku yang digunakan yaitu minyak nabati dan basa alkali. Minyak nabati terbuat dari berbagai bahan alami atau jenis tumbuhan misalnya minyak kelapa, VCO *(Virgin Coconut Oil)* dan minyak kelapa sawit [6]. Selain itu, basa alkali yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan atau komposisi dalam pembuatan sabun yang diinginkan. Sabun yang paling banyak digunakan dikalangan masyarakat adalah sabun cair [7]. Keunggulan dari sabun cair diantaranya praktis, mudah dibawa dan lebih higenis dibandingkan sabun batangan karena dapat disimpan dalam wadah yang tertutup rapat. Sabun cair efektif untuk mengangkat kotoran yang menempel pada permukaan kulit baik yang larut air maupun larut lemak dan membersihkan bau pada kulit serta memberikan aroma yang menarik minat konsumen [8]. Sabun yang digunakan untuk pembersih badan harus memenuhi syarat dengan pH 8 – 11 dan tidak menyebabkan iritasi pada kulit [9].

Dalam pembuatan sabun cair bahan yang digunakan meliputi : minyak nabati, katalis kalium hidroksida, air, propilena glikol, asam sitrat, pewarna, pewangi dan natrium klorida. Bahan utama dalam pembuatan sabun cair ini adalah minyak kelapa sawit. Kandungan asam palmitat pada minyak kelapa sawit cukup tinggi yaitu sebesar 44,3% yang fungsinya dalam pembuatan sabun cair sebagai penghasil busa cukup stabil [1]. Selain minyak, bahan pendukung yang sering digunakan dalam pembuatan sabun, diantaranya yaitu, natrium klorida, pewangi, natrium fosfat, pewarna, dan natrium karbonat. Bahan-bahan pendukung ini berfungsi untuk meningkatkan kualitas produk dan dapat menarik minat konsumen [10].

Bahan baku pembuatan sabun cair cukup mudah didapatkan di negara Indonesia, salah satunya pulau Jawa dan Kalimantan [11]. Hal ini dikarenakan daerah tersebut merupakan daerah penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia bahkan dunia. Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI) mencatat produksi minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil*/CPO) Indonesia pada 2021 sebesar 46,88 juta ton. Sehingga di masa yang akan datang negara ini dapat mencukupi kebutuhan sabun, khususnya sabun cair berbahan dasar minyak kelapa sawit*. Crude Palm Oil* (CPO) atau dapat dikenal dengan minyak nabati atau mintak sawit. Sabun dengan bahan dasar minyak kelapa sawit memiliki kualitas yang sangat baik. Hal ini dikarenakan Minyak kelapa sawit mengandung asam oleat yang berfungsi sebagai antimikroba pada sabun [12].

Aspek – aspek yang perlu diperhatikan dalam mendirikan sebuah pabrik antara lain, ketersediaan bahan baku, kapasitas produksi, seleksi proses, pemilihan lokasi, PFD, Neraca massa, neraca panas, spesifikasi alat dan analisa ekonomi. Salah satu aspek penting dalam mendirikan pabrik yaitu kapasitas produksi. Kapasitas produksi merupakan jumlah maksimum dari *ouput* yang diproduksi dalam satuan waktu tertentu [13]. Perhitungan kapasitas produksi suatu pabrik yang tepat dapat membantu mempermudah dalam memenuhi kebutuhan pokok masyarakat. Selain kapasitas produksi, seleksi proses penting dilakukan dalam proses produksi. Seleksi proses merupakan cakupan keputusan dengan melibatkan jenis proses produksi yang digunakan untuk menentukan proses paling baik digunakan agar pabrik berjalan dengan optimal. Pentingnya seleksi proses dilakukan untuk mendapatkan proses yang terbaik dari beberapa pilihan alternatif proses yang mungkin dari segi teknis dan ekonomis. Pemilihan proses ini memiliki manfaat jangka panjang yang berkaitan dengan efisiensi, kualitas dan biaya produksi dari produk yang dihasilkan [14].

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan kapasitas produksi pabrik sabun cair berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) yang akan didirikan pada tahun 2024 dan melakukan seleksi proses dari beberapa metode proses pembuatan sabun cair.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Kapasitas Produksi

Penentukan kapasitas produksi dihitung dari data pendukung yang meliputi pertumbuhan produksi, konsumsi, ekspor dan impor suatu produk. Penentuan kapasitas produksi dilakukan untuk menghitung tingkatan setiap tahun dan dirata – rata pertumbuhannya dengan menggunakan 4 tahapan perhitungan yaitu :

1) Pertumbuhan rata-rata setiap tahun

Persamaan yang digunakan dalam menghitung pertumbuhan rata – rata yaitu:

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

Dimana:

i : Pertumbuhan rata-rata per tahun
%P : Persen pertumbuhan per tahun
n : Jumlah data %P

Data yang digunakan dalam perhitungan kapasitas produksi adalah data ekspor impor dari produk sabun cair, sedangkan data produksi dan konsumsi tidak dicantumkan dikarenakan belum ada industri yang mengembangkannya. Berikut data yang dicantumkan ada pada Tabel 1 dan 2 data ekspor dan impor sabun cair pada tahun 2017 – 2020 di Indonesia.

Tabel 1. Data ekspor sabun tahun 2016 -2020

Tahun	Ekspor (Ton/Tahun)	%P
2016	86579,354	0,00 %
2017	88352,634	2,05 %
2018	85815,300	-2,87 %
2019	85437,076	-0,44 %
2020	92944,255	8,79 %
	∑%P	**7,52 %**
	i	**1,88 %**

[15]

Pada perhitungan nilai i sesuai dengan persamaan (1), sehingga nilai i yang diperoleh yaitu 1,88 %. Selanjutnya data impor dari produksi sabun cair yang dijabarkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data impor sabun tahun 2016 - 2020

Tahun	Impor (Ton/Tahun)	%P
2016	16315,786	0,00 %
2017	21124,975	29,48 %
2018	17575,932	-16,80 %
2019	18223,045	3,68%
2020	21180,762	16,23 %
	∑%P	**32,59 %**
	i	**8, 15 %**

[15]

Pada perhitungan nilai i sesuai dengan persamaan (1), sehingga nilai i yang diperoleh yaitu 8,15 %.

2) Prediksi data konsumsi, produksi, impor dan ekspor

Metode perhitungan yang digunakan adalah perhitungan pertumbuhan rata – rata per-tahun untuk menentukan kapasitas produksi. Persamaan yang digunakan pada metode perhitungan ini sebagai berikut.

$$m_{\text{tahun yang dicari}} = m_{\text{tahun terakhir data}} \times (1 + i)^a \quad (2)$$

Dimana:

a : Selisih tahun
m : Peluang kapasitas
i : Pertumbuhan rata-rata per tahun

3) Peluang kapasitas produksi

Persamaan yang digunakan dalam menghitung peluang kapasitas produksi sebagai berikut.

$$m_{2024} \times m_{\text{produksi 2024}} + m_{\text{impor 2024}} = m_{\text{konsumsi 2024}} + m_{\text{ekspor 2024}}$$
$$m_{2024} = (m_{\text{konsumsi 2024}} + m_{\text{ekspor 2024}}) - (m_{\text{produksi 2024}} + m_{\text{impor 2024}}) \quad (3)$$

Dimana:

m : Peluang kapasitas
m_p : Prediksi data produksi
m_k : Prediksi data konsumsi
m_e : Prediksi data ekspor
m_i : Prediksi data impor

4) Kapasitas produksi

Jika sudah ada pabrik yang serupa didalam negeri maka kapasitas produksi dikalikan dengan 0,6 maka:

$$\text{Kapasitas produksi} = 0{,}6 \times m_{2024} \quad (4)$$

Jika belum ada pabrik yang serupa didalam negeri maka kapasitas produksi dikalikan 1,5 maka:

Kapasitas produksi = 1,5 x m_{2024} (5)

2.2. Seleksi Proses

Penentuan seleksi proses diperoleh sesuai dengan studi literatur dalam penelitian sebelumnya. Dengan mempertimbangkan beberapa aspek yaitu kondisi proses, kondisi operasi, aspek ekonomi dan aspek dampak terhadap lingkungan. Seleksi proses dipilih dengan membandingkan proses mana yang paling optimal digunakan dalam pembuatan sabun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kapasitas Produksi

Penggunaan sabun di Indonesia semakin meningkat, kebutuhan sabun cair memiliki proporsi 16,6% dibandingkan sabun padat 4,58% sehingga dilakukan perhitungan estimasi kebutuhan dari data tersebut [16].

Perhitungan menentukan $m_{ekspor\ 2024}$ sesuai dengan persamaan (2) yaitu:

$m_{ekspor\ 2024}$ = 92.955,255 x (1 + 1,88 %)$^{(2024-2020)}$

$m_{ekspor\ 2024}$ = 100.135,587 ton/tahun

Perhitungan menentukan $m_{impor\ 2024}$ sesuai dengan persamaan (2) yaitu:

$m_{impor\ 2024}$ = 21.180,762 x (1 + 8,15 %)$^{(2024-2020)}$

$m_{impor\ 2024}$ = 28,973,377 ton/tahun

Berdasarkan perhitungan pertumbuhan rata – rata per-tahun diatas dapat diasumsikan nilai produksi dan impor 0, untuk konsumsi menggunakan data impor. Sehingga didapatkan nilai ekspor pada tahun 2024 adalah 100.135,5872 ton/tahun dan nilai konsumsi sebesar 28.973,37794 ton/tahun. Kemudian diperlukan menghitung peluang kapasitas produksi berdasarkan data ekspor dan impor tahun 2024.

Berdasarkan peluang kapasitas produksi data ekspor dan impor yang diperoleh dari hasil perhitungan tahun 2024 yang sesuai persamaan (3) adalah sebesar 129.108,9651 ton/tahun. Dikarenakan sudah banyak pabrik sabun yang sejenis dalam negeri maka ketentuan kapasitas dikalikan 0,6 sesuai dengan persamaan (5) maka :

Kapasitas produksi = 0,6 x 129.108,9651 ton/tahun

= 77.465,379 ton/tahun

Dalam penentuan kapasitas produksi sabun cair, acuan data yang digunakan bersumber pada Badan Pusat Statistika pada tahun 2016 - 2020 dengan hasil yang diperoleh pada perhitungan sebelumnya adalah 77.465,3790 ton/tahun, akan tetapi dikarenakan pada data dari Badan Pusat Statistika merupakan data sabun secara keseluruhan (sabun mandi padat dan sabun mandi cair) diasumsikan sabun mandi cair 0,5 dari total keseluruhan maka kapasitas produksi sabun mandi cair menjadi 38.732,6895 ton/tahun, atau dibulatkan menjadi 40.000 ton/tahun. Sehingga kapasitas produksi sabun

cair yang akan didirikan pada tahun 2024 adalah 40.000 ton/tahun. Dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan sabun cair yang akan dibutuhkan.

3.2. Seleksi proses

Seleksi proses dilakukan untuk mengetahui proses yang paling baik, karena pada penelitian ini tidak dilakukan optimasi. Dalam tahapan pemilihan ini meliputi beberapa aspek penting seperti yang telah dijabarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter pemilihan seleksi proses sabun cair

Parameter	Saponifikasi Trigliserida	Saponifikasi metil ester asam lemak	Proses netralisasi asam lemak
Bahan baku	Minyak dan KOH	Asam lemak dan KOH	Minyak dan Methanol
Metode Kerja	Terjadi satu reaksi yaitu saponifikasi trigliserida	Terjadi dua reaksi yaitu hidrolisis dan reaksi netralisasi	Terjadi dua reaksi yaitu metanolisis trigliserida dan Reaksi saponifikasi metil ester asam lemak dengan basa
Kondisi Operasi			
- Tekanan	1 atm	1 atm	1 atm
- Suhu	40 – 75 ^{o}C	80 – 95 ^{o}C	120 ^{o}C
Fase	Cair	Cair	Cair
Konversi Hasil	70 - 99,95%	99,9%	99,9%

[16,17]

Berdasarkan perbandingan pada Tabel 3, maka proses yang dipilih adalah proses saponifikasi trigliserida dengan dasar pemilihan proses ini adalah bahan baku yang digunakan dapat menghasilkan hanya satu reaksi dan suhu yang digunakan relatif rendah. Pada proses saponifikasi trigliserida ada 2 metode yaitu *hot process and cold process* sehingga perlu dipilih metode yang paling efektif dalam pembuatan sabun cair. Seleksi proses dilakukan dengan membandingkan beberapa parameter seperti pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Data parameter perbandingan proses-proses pembuatan sabun cair

Parameter	Saponifikasi Trigliserida *Hot Process*	Saponifikasi Trigliserida *Cold Process*
Bahan baku	Minyak dan KOH	Minyak dan KOH
Waktu *Curing*	24 jam	2 - 3 minggu
Waktu Reaksi	<1 jam	24 jam
Kondisi Operasi		
- Tekanan	1 atm	1 atm
- Suhu	75 ^{o}C	25 ^{o}C
Fase	Cair	Cair
Konversi Hasil	99,9 - 99,95%	70 %
Prosedur	Persiapan bahan baku Pencampuran bahan baku Pencampuran bahan tambahan	Persiapan bahan baku Pencampuran bahan baku Penimpunan pasta Pencampuran bahan tambahan
Kebutuhan Energi	Lebih banyak, karena adanya kebutuhan pemanas dan pendingin	Lebih sedikit, dikarenakan tidak ada pemanasan dan pendinginan

[18,19]

Dari data seleksi proses yang dijabarkan pada Tabel 4, pemilihan proses sabun cair yang terbaik adalah proses saponifikasi trigliserida dengan metode proses panas dimana proses tersebut memiliki waktu perbandingan waktu reaksi saponifikasi lebih cepat dibandingkan proses dingin dan waktu *curing* (waktu pengawetan) tidak membutuhkan waktu lama yaitu <1 jam.

4. KESIMPULAN

Kapasitas produksi sabun cair berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) yang akan didirikan pada tahun 2024 ini ditentukan sebesar 40.000 ton/tahun. Hasil ini telah mempertimbangkan kebutuhan konsumen dan pabrik serupa yang telah didirikan di Indonesia. Sedangkan seleksi proses terdapat beberapa metode diantaranya proses saponifikasi metil ester asam lemak, proses netralisasi asam lemak dan proses saponifikasi trigliserida. Sehingga berdasarkan penilaian terbaik dipilih proses saponifikasi trigliserida dengan metode proses panas. Pembuatan sabun cair dilakukan dengan membandingkan penilaian literatur terdahulu dan mempertimbangkan beberapa aspek seperti bahan baku, metode kerja, kondisi operasi dan konversi hasil.

REFERENSI

[1] A. Widyasanti, A. Y. Rahayu, and S. Zain, “Pembuatan Sabun Cair Berbasis Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Penambahan Minyak Melati (Jasminum Sambac) Sebagai Essential Oil,” *J. Teknotan*, vol. 11, no. 2, p. 1–10, 2017.

[2] A. Widyasanti, C. Farddani, and D. Rohdiana, “Pembuatan Sabun Padat Transparan Menggunakan Minyak Kelapa Sawit (Palm Oil) Dengan Penambahan Bahan Aktif Ekstrak Teh Putih (Camellia Sinensis),” *J. Tek. Pertan. Lampung*, vol. 5, no. 3, p. 125–136, 2016.

[3] C. S. Lilis Sukeksi, Andy Junianto Sidabutar, “Pembuatan Sabun Dengan Menggunakan

Kulit Buah Kapuk (Ceiba Petandra) Sebagai Sumber Alkali," *J. Tek. Kim.*, vol. 6, no. 3, p. 8–13, 2017.

[4] Antonius, A. Afriana, K. Elgia, L. I. Sulistyo, N. Kartika, R. Fahira, S. Setianingsih, Supiana, Z. Anugrah, and Supiatma, "Reaksi Senyawa Organik," *Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura*, 2018.

[5] S. D. Ardiansyah, A. S. Suryandari, J. T. Kimia, P. N. Malang, J. Soekarno, and H. No, "Seleksi Proses Dan Penentuan Kapasitas Produksi Industri Sabun Cair Berbahan Baku Virgin Coconut Oil (Vco)," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 7, no. 2, p. 139–146, 2021.

[6] A. S. Afrozi, N. Safitri, and S. Nurhasanah, "Pembuatan dan Uji Kualitas Sabun Transparan dengan Variasi Minyak Kelapa Murni atau Virgin Coconut Oil (VCO) Dan Minyak Kelapa Sawit," *J. Ilm. Tek. Kim.*, vol. 5, no. 1, 2021. Accessed: Jul. 11, 2022. [Online]. Available: http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JITK/article/view/7082/5842

[7] R. Rosdiyawati, "Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Sabun Mandi Cair Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Pontianak (Citrus Nobilis Lour. Var. Microcarpa) Terhadap Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli," *J. Mhs. Farm. Fak. Kedokt. UNTAN*, vol. 1, no. 1, 2014. Accessed: Jul. 11, 2022. [Online]. Available: https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfarmasi/article/view/7559

[8] S. A. Dimpudus, P. V.Y.Yamlean, and A. Yudistira, "Formulasi Sediaan Sabun Cair Antiseptik Ekstrak Etanol Bunga Pacar Air (Impatiens Balsamina L.) Dan Uji Efektivitasnya Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Secara In Vitro," *PHARMACON J. Ilm. Farm. –UNSRAT*, vol. 6, no. 3, p. 230–249, 2017. Accessed: May 27, 2022. [Online]. Available: https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/view/16885/16408

[9] SNI, "Standar Mutu Sabun Mandi Cair," *Natl. Stand. Agency Indones.*, p. 1–15, 1996.

[10] A. Asnani, E. V. Y. Delsy, and H. Diastuti, "Transfer Teknologi Produksi Natural Soap-Base untuk Kreasi Sabun Suvenir," *J. Pengabdi. Kpd. Masy. (Indonesian J. Community Engag.*, vol. 4, no. 2, p. 129, 2019.

[11] B. P. Statistik, "Penghasil Minyak Kelapa Sawit Terbesar Di Indonesia," 2021. https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/04/04/riau-dan-kalimantan-tengah-bersaing-jadi-penghasil-sawit-terbesar-nasional (accessed Jul. 11, 2022).

[12] H. Saputra, Y. Dermawan, and S. L. Wati, "Sabun Cair Berbahan Dasar Olein Kelapa Sawit dengan Penambahan Ektrak Bandotan (Ageratum conyzoides L.)," *J. Citra Widya Edukasi*, vol. 11, no. 3, p. 223–230, 2019.

[13] A. Matswaya, B. Sunarko, R. Widuri, and S. Indriati, "Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Dengan Metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP) Pada Pembuatan Produk Kasur Busa (Studi pada PT Buana Spring Foam di Purwokerto)," *Performance*, vol. 26, no. 2, p. 128–142, 2019.

[14] H. Jay, B. Render, and C. Munson, "Operations Management-Sustainability and supply chain management," *Binus University*, 2014. https://binus.ac.id/malang/2020/07/strategi-proses-menentukan-proses-yang-efektif-dan-efisien/ (accessed Jul. 12, 2022).

[15] BPS, "Data Ekspor Impor Sabun Mandi," *Badan Pus. Stat.*, 2020. Accessed: May 14, 2022. [Online]. Available: https://www.bps.go.id/exim/

[16] Y. D. Telaumbanua, "Analisis Perilaku Konsumen Terhadap Produk Sabun Mandi Cair," *MB-IPB*, vol. 7, no. 2, p. 107–15, 2005.

[17] B. S. Nasional, "SNI 3532:2016 Sabun mandi," *Sistem Informasi Standar Nasional*

Indonesia, 2016. http://sispk.bsn.go.id/sni/DetailSNI/13276 (accessed Jul. 11, 2022).

[18] E. Kusumawardhani, "PRARANCANGAN PABRIK SABUN MANDI DARI CRUDE PALM OIL (CPO) DAN NaOH DENGAN PROSES SAPONIFIKASI KAPASITAS TON," *Univ. Setia Budi Surakarta*, 2016. Accessed: Jul. 11, 2022. [Online]. Available: https://docplayer.info/180759837-Prarancangan-pabrik-sabun-mandi-dari-crude-palm-oil-cpo-dan-naoh-dengan-proses-saponifikasi-kapasitas-ton-tahun.html

[19] S. Fatimah, U. Nurul Marfu'ah, and A. Abadi Kiswandono, "Formula Sabun Susu Sapi Dengan Penambahan Ekstrak Daun Cengkeh," *Anal. Environ. Chem.*, vol. 6, no. 01, p. 56–65, 2021.

[20] Dewan Standardisasi Nasional Indonesia, "Sabun mandi cair SNI 06-4085-1996," *Dep. Perindustrian Nas.*, 1996.