

Syafrinal dkk., 2025

PENGARUH JUMLAH KATALIS NATRIUM METOKSIDA DAN WAKTU PEMANASAN TERHADAP MUTU PRODUK SHORTENING PADA PROSES INTERESTERIFIKASI

Syafrinal^{1)*}, Pevi Riani¹⁾, Melysa Putri¹⁾, Renny Futeri¹⁾, M. Ikhlas Armin¹⁾,
Gusfiyeni¹⁾, Arisa Susanti¹⁾

¹⁾Program Studi Analisis Kimia, Politeknik ATI Padang, Jl. Bungo Pasang Tabing, Telp (0751)
7055053, Indonesia.

*corresponding author : rinal1450@gmail.com

* Received for review January 7, 2025 Accepted for publication May 30, 2025.

Abstract

Shortening is a solid plastic fat product that is widely used as a raw material in the production of food products such as biscuits, cakes, bread, and pastries. PT X produces shortening from the interesterification reaction of Refined, Bleached and Deodorized Palm Oil (RBDPO). In the shortening production process using the interesterification method, it will be influenced by the amount of catalyst added and the heating time. The objective of this research is to analyze the effect of the amount of sodium methoxide catalyst and heating time on the interesterification process of RBDPO on the quality of shortening products. By considering the parameters of Solid Fat Content (SFC) and Slip Melting Point (SMP), an optimal method can be developed to improve the quality and stability of the shortening product. The variations of sodium methoxide catalyst used are concentrations of 0.050%; 0.100%; 0.125%; 0.25%; 0.375%; 0.500%, while the variations in heating time are 50 minutes, 40 minutes, and 30 minutes. The results of the research conducted show that the interesterification process of RBDPO into a shortening product with very good quality is achieved by using sodium methoxide catalyst with a concentration of 0.250% and a heating time of 40 minutes, in accordance with the standards set by PT X for Solid Fat Content (SFC) and Slip Melting Point (SMP).

Keywords: catalyst, shortening, slip melting point, solid fat content, heating time

Abstrak

Shortening merupakan produk lemak plastis berbentuk padat yang banyak digunakan sebagai bahan baku dalam produksi produk pangan seperti biskuit, cake, roti, dan pastry. PT X memproduksi shortening dari reaksi interesterifikasi bahan Refined, Bleached and Deodorized Palm Oil (RBDPO). Pada proses produksi shortening dengan metode interesterifikasi, akan dipengaruhi oleh jumlah katalis yang ditambahkan serta waktu pemanasan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa pengaruh jumlah katalis natrium metoksida dan waktu pemanasan terhadap proses interesterifikasi RBDPO pada mutu produk shortening. Dengan memperhatikan parameter *solid fat content* (SFC) dan *slip melting point* (SMP), sehingga dapat dihasilkan metode optimal untuk meningkatkan kualitas dan stabilitas produk shortening. Variasi katalis natrium metoksida yang digunakan adalah konsentrasi 0,050%; 0,100%; 0,125%; 0,25%; 0,375%; 0,500% sedangkan variasi waktu pemanasan adalah 50 menit, 40 menit dan 30 menit. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa proses interesterifikasi RBDPO menjadi produk shortening yang mempunyai kualitas yang sangat baik adalah dengan menggunakan katalis natrium metoksida dengan konsentrasi 0,250 % dan waktu pemanasan 40 menit sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh PT X untuk nilai Solid Fat Content (SFC) dan Slip Melting Point (SMP).

Kata kunci: katalis, shortening, slip melting point, solid fat content, waktu pemanasan.



Copyright © 2025 The Author(s)

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

Syafrinal dkk., 2025

1. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan salah satu produsen minyak sawit di dunia (Syafrial dan Renastio, 2021). Tanaman kelapa sawit menjadi komoditas perkebunan yang mempunyai peranan penting di Indonesia karena tanaman kelapa sawit dan produk turunannya menyumbang sebagian besar pendapatan devisa melalui ekspor ke banyak negara yaitu sebesar USD 9,78 miliar atau sekitar 10,01 persen dari total ekspor non-migas Indonesia (Syafrial et al., 2024). *Crude Palm Oil* (CPO) yang berasal dari tanaman kelapa sawit menjadi salah satu sektor yang memberikan manfaat yang besar bagi devisa negara, baik diolah dalam skala besar maupun dalam skala lebih kecilnya oleh industri (Hariani dan Deli, 2023). Salah satu industri yang mengolah *Crude Palm Oil* (CPO) menjadi produk turunannya adalah PT X.

PT X mengolah *Crude Palm Oil* (CPO) menjadi *Refined, Bleached and Deodorized Palm Oil* (RBDPO) yang telah melalui proses pemurnian untuk menghilangkan kotoran, warna, dan bau yang tidak diinginkan (Leli, 2022). *Refined, Bleached, and Deodorized Palm Oil* (RBDPO) tersebut juga bisa diolah kembali menjadi produk yang lain seperti minyak goreng, bahan baku margarin, *shortening*, produk roti, pembuatan sabun, lilin, produk oleokimia, dan sebagai bahan baku biodiesel (Matupalesa et al., 2019). PT X ini mengolah *Refined, Bleached, and Deodorized Palm Oil* (RBDPO) menjadi *shortening*.

Shortening merupakan produk lemak plastis berbentuk padat yang banyak digunakan sebagai bahan baku dalam produksi produk pangan seperti biskuit, cake, roti, dan pastry (Assah, 2017). yang awalnya dibuat dari lemak hewani kemudian digantikan dengan minyak nabati (Miskandar dan Idris 2010). *Shortening* adalah lemak padat yang memiliki sifat plastis dan mempunyai kestabilan tertentu (Wati dan Pangesti, 2015). Ada 2 formulasi *shortening* dapat dilakukan dengan beberapa proses yaitu metode *hidrogenasi* dan *interesterifikasi*. Metode *hidrogenasi* memiliki keunggulan yaitu produk yang dihasilkan memiliki tekstur yang keras sehingga *shortening* tidak mudah mencair karena derajat ketidakterjenuhannya menjadi rendah. Kelemahan hidrogenasi adalah membutuhkan biaya besar dan produk yang dihasilkan mengandung asam lemak trans yang tidak baik untuk kesehatan (Sugahara et al., 2006). Metode *interesterifikasi* kimiawi lebih sederhana, lebih murah dan mudah dikontrol, temperatur yang digunakan sedang dan tidak terlampaui tinggi sehingga dapat memperkecil potensi terbentuknya asam lemak trans. Metode *interesterifikasi* kimiawi merupakan proses pertukaran triasilgliserol pada komponen asam lemak sehingga memperoleh plastisitas dan konsistensi sesuai yang diinginkan (Sumartini et al., 2021).

Proses *interesterifikasi shortening* adalah metode yang digunakan untuk mengubah sifat fisik dan kimia dari lemak atau minyak dengan cara pertukaran asam lemak dalam trigliserida. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan konsistensi, plastisitas, dan titik leleh yang sesuai. *Interesterifikasi* dapat terjadi dengan adanya katalis kimia (*interesterifikasi* kimia atau dengan adanya biokatalis enzim (*interesterifikasi* enzimatik). *Interesterifikasi* kimia adalah reaksi dimana gugus ester pada dua atau lebih molekul ester bertukar tempat untuk membentuk ester baru yang berbeda. Dalam reaksi *interesterifikasi* tidak selalu melibatkan alkohol, dan pertukaran gugus ester terjadi antara molekul-molekul ester yang berpartisipasi. *Interesterifikasi* kimia menghasilkan suatu randomisasi gugus asil dalam trigliserida. Proses *interesterifikasi* juga dapat terjadi tanpa menggunakan katalis yang juga dapat menghasilkan produk dengan sifat-sifat yang berbeda, tetapi sangat membutuhkan temperatur yang sangat tinggi, untuk tercapainya keseimbangan sangat lambat, dalam kaitan

Syafrinal dkk., 2025

dengan ini trigliserida akan mengalami dekomposisi dan polimerisasi serta banyak menghasilkan asam lemak bebas. Suhu yang dibutuhkan untuk terjadinya *interesterifikasi* tanpa katalis mencapai 300°C bahkan lebih tinggi. Untuk itu digunakan katalis logam seperti natrium metoksida (Sumartini dan Amalia, 2022).

Salah satu karakteristik utama *shortening* adalah konsistensi dimana konsistensi tersebut tergantung pada perbandingan *solid dan liquid* pada suhu yang berbeda, dalam hal ini dapat ditentukan dengan metode *solid fat content* (SFC) dan *slip melting point* (SMP) (Sumartini et al., 2020). *Solid fat content* adalah suatu metode analisis yang dapat menentukan banyaknya jumlah lemak yang berbentuk padat pada suhu tertentu. *Solid fat content* merupakan rasio jumlah proton yang terdapat pada zat padat dengan jumlah proton total yang terdapat pada zat padat atau cair. *Solid fat content* ini dapat dianalisa berdasarkan metode *American Oil Chemists' Society* (AOCS) menggunakan *nuclear magnetic resonance* (NMR) (Hasibuan dan Siahaan, 2013). Penentuan *solid fat content* dengan NMR didasarkan pada rasio langsung antara komponen solid dan liquid dari sampel yang dianalisa dalam NMR FID. Kandungan asam lemak dari lemak dan minyak sangat mempengaruhi sifat fisika dan kimianya. Asam lemak tidak jenuh (asam oleat, linolenat, dan linoleat) dalam beberapa minyak nabati dapat dihitung dengan ^1H -nuclear magnetic resonance spectroscopy (^1H -NMR) (Knothe and Kenar, 2004). *Slip melting point* (SMP) menunjukkan suhu perubahan wujud dari bentuk plastis menjadi cair kembali (Effendi, 2019). Pengujian *slip melting point* menggunakan metode pipa kapiler dengan mencairkan minyak terlebih dahulu kemudian mencelupkan pipa kapiler dicelupkan ke dalam minyak (Seviyanto, 2022). Untuk menentukan mutu produk *shortening* yang telah dihasilkan dari proses *interesterifikasi* dapat ditentukan dengan nilai *solid fat content* (SFC) dan *slip melting point* (SMP).

Pada proses produksi *shortening* dengan metode *interesterifikasi*, akan dipengaruhi oleh jumlah katalis yang ditambahkan serta waktu pemanasan. Katalis natrium metoksida yang ditambahkan harus diperhatikan untuk menghindari degradasi minyak. Waktu pemanasan juga memegang peran krusial dalam proses *interesterifikasi*. Pemanasan yang tepat dapat mempercepat reaksi tanpa merusak struktur kimia minyak, sementara pemanasan yang berlebihan dapat menyebabkan degradasi dan penurunan kualitas minyak. Perlu adanya pengujian variasi katalis dan waktu pemanasan untuk memperoleh mutu produk *shortening* yang terbaik. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa pengaruh jumlah katalis natrium metoksida dan waktu pemanasan terhadap proses *interesterifikasi* RBDPO pada mutu produk *shortening*. Dengan memperhatikan parameter *solid fat content* (SFC) dan *slip melting point* (SMP), sehingga dapat dihasilkan metode optimal untuk meningkatkan kualitas dan stabilitas produk *shortening*.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini, alat yang digunakan adalah neraca digital, neraca analitik, gelas piala 500 mL, Filtering Flask 1000 mL, vacuum pump, selang tubing silicone, hot plate, thermometer, magnetic stirrer bar, stopwatch, sumbat karet laboratorium, kertas saring, corong buchner, pipa kapiler, gelas piala 500 mL dan SFC Analyzer. Bahan yang digunakan pada pengujian ini yaitu sampel RBDPO yang terdapat di PT X, natrium metoksida, asam sitrat dan aquadest.

Syafrinal dkk., 2025

2.2 Rancangan Penelitian

Rancangan Penelitian ini berupa pendekatan kuantitatif yang difokuskan pada analisa mutu produk shortening pada proses *interesterifikasi*. Dilakukan variasi jumlah katalis natrium metoksida dan waktu pemanasan pada proses *interesterifikasi* untuk memperoleh mutu produk shortening yang paling baik. Parameter uji yang digunakan adalah nilai *solid fat content* (SFC) dan *slip melting point* (SMP).

2.3 Prosedur Pendahuluan

2.3.1 Metode *Interesterifikasi* dengan Variasi Katalis

Pada proses penelitian ini yang dilakukan pertama adalah menyiapkan 6 sampel RBDPO. Masing – masing sampel ditimbang sebanyak 400 gram dengan neraca digital dan dimasukkan kedalam masing-masing filtering flask. Setelah itu semua sampel minyak RBDPO dipanaskan hingga 110°C dengan hot plate di bawah kondisi vakum dengan pengadukan konstan menggunakan magnetic stirrer dan vakum kering pada suhu 110°C selama 30 menit. Selanjutnya suhu hot plate diturunkan sampai 95°C. Setelah itu katalis natrium metoksida (bubuk) ditambahkan ke dalam masing-masing filtering flask dengan konsentrasi 0,050%; 0,100%; 0,125%; 0,25%; 0,375%; 0,500% dan pengadukan kencang. Setelah itu sampel dipanaskan selama 1 jam, setelah 1 jam ditambahkan asam sitrat ke masing-masing filtering flask untuk menghentikan reaksi (1,78 gram per gram dari natrium metoksida) dan diaduk terus selama 5 menit. Langkah selanjutnya masing- masing minyak disaring dengan kertas saring yang sudah melalui proses *interesterifikasi*. Sampel RBDPO dan 6 produk *shortening* yang telah dihasilkan dari proses *interesterifikasi* dianalisa dengan parameter uji fisik, yaitu *solid fat content* (SFC) dan *slip melting point* (SMP).

2.3.2 Metode *Interesterifikasi* dengan Variasi waktu pemanasan

Pada proses penelitian ini yang dilakukan pertama adalah menyiapkan 4 sampel RBDPO. Masing – masing sampel ditimbang sebanyak 400 gram dengan neraca digital dan dimasukkan kedalam masing-masing filtering flask. Setelah itu dipanaskan semua sampel minyak RBDPO hingga 110°C dengan hot plate di bawah kondisi vakum dengan pengadukan konstan menggunakan magnetic stirrer dan vakum kering pada suhu 110°C selama 30 menit. Langkah selanjutnya suhu hot plate diturunkan sampai 95°C. Setelah itu katalis natrium metoksida (bubuk) ditambahkan ke dalam masing-masing filtering flask dengan konsentrasi 0,25% dan pengadukan kencang serta dipanaskan dengan varian waktu pemanasan yaitu 50 menit, 40 menit dan 30 menit. Setelah itu asam sitrat ditambahkan ke dalam masing-masing filtering flask untuk menghentikan reaksi (1,78 gram per gram dari natrium metoksida) dan aduk terus selama 5 menit. Langkah selanjutnya masing- masing minyak disaring dengan kertas saring yang sudah melalui proses *interesterifikasi*. Selanjutnya sampel RBDPO dan 4 produk *shortening* yang telah dihasilkan dari proses *interesterifikasi* dianalisa dengan parameter uji fisik, yaitu *solid fat content* (SFC) dan *slip melting point* (SMP).

2.4. Prosedur Pengujian

2.4.1 Analisis *Solid Fat Content* (AOCS Cd 16b-93)

Semua sampel yang diuji yaitu sampel awal RBDPO dan produk *shortening* yang telah dihasilkan kemudian dimasukkan ke dalam tube dan dicairkan pada temperatur 80°C di batch

Syafrinal dkk., 2025

selama 15 menit, kemudian setelah cair, tube dipindahkan ke batch 60°C selama 10 menit. Setelah tempering (temperatur pengaturan) 60°C, tube dipindahkan ke batch 0°C selama 60 menit. Setelah itu masing – masing tube dipindahkan pada batch 10°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, dan 40°C masing – masing selama 30 menit. Semua sampel siap dianalisis setelah tempering 30 menit pada batch 10°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C. Masing – masing tube dimasukkan ke sampel holder dari alat SFC Analyzer untuk dilakukan pembacaan Solid Fat Content. Alat yang digunakan untuk pengukuran SFC adalah SFC Analyzer dengan menggunakan metode Time-Domain Nuclear Magnetic Resonance (TD-NMR) yang mengukur perbedaan perilaku proton dalam lemak padat dan cair. Pengujian *Solid Fat Content* berdasarkan standar AOCS Cd 16b-93.

2.4.2 Analisis *Slip Melting Point* (AOCS Cc 3-25)

Semua sampel yang diuji yaitu sampel awal RBDPO dan produk *shortening* yang telah dihasilkan kemudian dilelehkan dan disaring melalui kertas saring untuk menghilangkan kotoran dan sisa kadar air. Masing – masing pipa kapiler dicelupkan dalam semua sampel yang benar-benar cair sehingga tinggi sampel naik sekitar 10 mm di dalam pipa kapiler. Semua sampel didinginkan dengan menahan ujung pipa kapiler yang berisi sampel di dalam freezer sampai lemaknya mengeras. Pipa kapiler ditempatkan dalam gelas beaker dan disimpan di inkubator pada suhu $10 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 16 jam. Semua pipa kapiler dikeluarkan dari inkubator dan dipasang dengan karet gelang atau selotip ke termometer, sehingga ujung bawah tabung sejajar dengan bagian bawah bola merkuri. Termometer ditanggihkan ke dalam gelas beaker 600 mL berisi air suling yang bersih. Bagian bawah termometer harus terendam di dalam air sampai dengan tanda batas perendaman. Sesuaikan suhu awal bak air hingga 8 - 10°C dibawah titik slip sampel. Penangas air diaduk perlahan dengan pengaduk hot plate magnetik dan diberikan panas untuk menaikkan suhu penangas pada laju 1°C/menit, lalu perlambat laju hingga 0,5°C/menit jika sudah mendekati titik meluncurnya. Dilanjutkan pemanasan sampai kolom lemak naik di setiap tabung. Diamati suhu dimana setiap kolom naik, dan hitung suhu semua tabung. Hasilnya ini adalah titik slip. Analisis *Slip Melting Point* menggunakan pipa kapiler berdasarkan standar AOCS Cc 3-25.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Variasi Katalis Natrium Metoksida

Tujuan utama *interesterifikasi* adalah untuk mengubah struktur molekul lipid melalui pertukaran radikal asam lemak pada molekul trigliserida dengan bantuan katalis (Daryono et al., 2021). Fungsi penambahan katalis adalah untuk mempercepat terjadinya reaksi *interesterifikasi* dengan cara menurunkan nilai energi aktivasi tanpa menggeser kesetimbangan reaksi (Agusliana et al., 2022). Tanpa penambahan katalis, reaksi *Interesterifikasi* baru bisa terjadi pada temperatur sekitar 250 °C. Fungsi Katalis selain kemampuannya untuk mempercepat reaksi tapi juga untuk menurunkan kondisi proses operasi. Dengan menggunakan katalis, reaksi dapat berjalan pada suhu kamar (Daryono et al., 2020). Pemilihan konsentrasi katalis natrium metoksida yang optimal sangat penting untuk mencapai efisiensi reaksi yang tinggi dan produk *shortening* yang diinginkan. Hasil variasi jumlah katalis sodium methoxide ditunjukkan pada Tabel 1.

Syafrinal dkk., 2025

Tabel 1. Hasil Analisa Mutu Produk *Shortening* dengan Variasi Katalis Natrium Metoksida

Konsentrasi Katalis Natrium Metoksida	Nilai Solid Fat Content (%)						Nilai Slip Melting Point (°C)
	Suhu 10 °C	Suhu 20 °C	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 35 °C	Suhu 40 °C	
RBDPO (0 %)	53,81	27,88	16,65	10,62	6,92	4,45	38,6
0,050 %	53,18	27,94	17,87	11,55	7,52	4,51	39,2
0,100 %	54,57	30,55	20,33	12,77	7,82	4,89	39,8
0,125 %	61,88	38,55	26,79	17,74	10,97	8,00	43,4
0,250 %	59,91	37,04	26,28	17,89	11,63	8,11	43,6
0,375 %	59,28	35,99	25,17	16,74	10,79	8,03	43,2
0,500 %	57,21	34,70	24,31	16,69	11,28	8,12	43,8
Standar Deviasi	3,37	4,40	4,15	3,10	2,04	1,85	2,33
Standar PT	57-61	34-40	24-29	16-21	9 -14	4 - 9	40 – 45

Berdasarkan Tabel 1 ditunjukkan bahwa reaksi *interesterifikasi* mencapai efisiensi yang optimal, untuk nilai *solid fat content* dan nilai *slip melting point* yang sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh PT X adalah pada konsentrasi katalis Natrium Metoksida 0,250 %. Katalis pada konsentrasi 0,250 % ini cukup untuk mempercepat reaksi hingga tingkat yang diinginkan tanpa meninggalkan terlalu banyak bahan awal yang tidak bereaksi. Pada hasil penelitian terlihat bahwa terjadi perbedaan yang signifikan antara nilai *solid fat content* dari bahan baku RBDPO dengan nilai *solid fat content* hasil reaksi *interesterifikasi* menggunakan katalis 0,250 %. Hasil yang optimal ini mencakup tingkat konversi seberapa besar perubahan asam lemak yang tinggi dan produk akhir yang diinginkan. Konsentrasi 0,250 % paling optimal karena memberikan keseimbangan terbaik antara kecepatan reaksi dan efisiensi penggunaan katalis.

Penambahan katalis yang lebih dari 0,250 % akan menimbulkan reaksi yang berlangsung sangat cepat, tetapi kelebihan katalis bisa menyebabkan reaksi samping yang tidak diinginkan (Mardwita et al., 2021) dan bisa mengurangi persentase hasil dari produk utama (Mardwita et al., 2016). Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, terjadi penurunan nilai *Solid Fat Content* pada reaksi *interesterifikasi* yang menggunakan katalis Natrium Metoksida lebih dari 0,250 % yaitu konsentrasi 0,375 % dan 0,500 %. Selain itu, penambahan katalis berlebih juga dapat menimbulkan masalah ekonomi dan lingkungan karena menggunakan katalis berlebihan akan menambah biaya operasional yang dapat berdampak negatif pada profitabilitas (Suharto, 2022) dan menambah potensi limbah yang dapat mencemari lingkungan (Irianty et al., 2017).

Pemakaian katalis dibawah 0,250 % menyebabkan laju reaksi cenderung lebih lambat karena jumlah katalis yang tersedia tidak cukup untuk mempercepat reaksi *interesterifikasi*. Hal ini mengakibatkan produk akhir yang tidak sepenuhnya bereaksi, meninggalkan trigliserida yang tidak terlalu berubah dari kondisi awal (Tarigan et al., 2023). Seperti pada reaksi *interesterifikasi* yang menggunakan katalis natrium metoksida 0,050 % dan 0,100 % yang nilai *Solid Fat Content* nya tidak terlalu berubah dari sampel RBDPO, sedangkan untuk katalis natrium metoksida 0,125 % masih ada nilai *Solid Fat Content* nya yang belum memenuhi standar.

Syafrinal dkk., 2025

Secara keseluruhan, penggunaan katalis natrium metoksida dalam proses *interesterifikasi* tidak hanya mempercepat reaksi tetapi juga mempengaruhi karakteristik fisik dari produk *shortening*, termasuk nilai *slip melting point* (SMP). Oleh karena itu, pemilihan jenis dan jumlah katalis serta pengaturan kondisi reaksi sangat penting untuk mencapai hasil *shortening* yang diinginkan. Beberapa penelitian yang dilakukan oleh (Oktavia et al, 2023; Soekopitojo, 2011; Diniari, 2022) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi katalis dalam proses *interesterifikasi* dapat menghasilkan produk dengan nilai *slip melting point* (SMP) yang lebih tinggi, mencerminkan perubahan dalam komposisi dan struktur trigliserida hasil reaksi.

3.2 Variasi Waktu Pemanasan

Pengujian kedua yaitu variasi waktu reaksi untuk mengetahui pengaruh waktu pemanasan terhadap produk. Pemanasan adalah langkah penting dalam proses *interesterifikasi* lemak dan minyak. Waktu pemanasan dapat mempengaruhi sejauh mana asam lemak dalam bahan baku RBDPO mengalami proses *interesterifikasi*. Pada pengujian ini juga memakai katalis dengan konsentrasi 0,250 % dan variasi waktu pemanasan yang diuji yaitu 50 menit, 40 menit dan 30 menit. Hasil variasi pemanasan ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Analisa Mutu Produk *Shortening* dengan Variasi Waktu Pemanasan

Waktu Pemanasan	Nilai Solid Fat Content (%)						Nilai Slip Melting Point (°C)
	Suhu 10 °C	Suhu 20 °C	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 35 °C	Suhu 40 °C	
RBDPO (0 Menit)	53,02	26,20	16,30	10,31	6,85	4,00	38,8
50 menit	59,82	36,54	25,97	17,33	10,59	6,82	43,4
40 menit	59,51	36,71	26,54	17,53	11,20	7,37	42,0
30 menit	59,01	33,70	22,73	14,97	9,74	5,15	43,4
Standar Deviasi	3,23	4,92	4,70	3,36	1,93	1,55	2,17
Standar PT	57-61	34-40	24-29	16-21	9 -14	4 - 9	40 - 45

Berdasarkan Tabel 2 produk yang memenuhi spesifikasi nilai *solid fat content* dan nilai *slip melting point* hanya produk yang diuji dengan waktu pemanasan 50 menit dan 40 menit. Sedangkan produk yang diuji dengan waktu pemanasan 30 menit tidak memenuhi spesifikasi, karena nilai *Solid Fat Content* nya belum sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh PT X. Hal ini dipengaruhi oleh waktu pemanasan yang terlalu singkat sehingga tidak memberikan reaksi yang cukup untuk mencapai hasil yang optimal. Waktu pemanasan yang singkat tidak cukup untuk menyelesaikan reaksi *interesterifikasi*, yang mengakibatkan trigliserida tidak sepenuhnya tersusun ulang. Ini bisa menyebabkan produk akhir tidak mencapai sifat fisik dan kimia yang diinginkan (Daryono et al., 2020).

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, reaksi *interesterifikasi* untuk memperoleh produk *shortening* yang paling optimal adalah pada waktu pemanasan 40 menit. Waktu pemanasan yang ideal dan optimal dapat mengurangi risiko oksidasi lipid, karena paparan panas yang lebih rendah mengurangi peluang pembentukan peroksida dan senyawa oksidasi lainnya. Ini bisa membantu mempertahankan kualitas sensorik dan nilai gizi produk. Menggunakan waktu pemanasan yang

Syafrinal dkk., 2025

ideal dapat mengurangi konsumsi energi dan biaya operasional (Ansori, 2020). Namun, ini harus seimbang dengan kebutuhan untuk mencapai hasil *interesterifikasi* yang memadai.

Selain itu, semakin lama waktu pemanasan dapat menyebabkan degradasi asam lemak, terutama asam lemak tak jenuh. Proses oksidasi yang terjadi selama pemanasan dapat merusak struktur lipid, sehingga mengurangi jumlah lemak padat yang tersedia dalam campuran, dan dengan demikian menurunkan nilai *Solid Fat Content* nya (Hermanto et al., 2010). Jika kesetimbangan sudah tercapai, maka dengan penambahan waktu pemanasan tidak akan memperbesar hasil konversi (Purwaningrum dan Sukaryo, 2018) dan malah justru dapat menurunkan kuantitas produk yang dihasilkan (Kusumaningtyas et al., 2016).

Saat pemanasan berlangsung, lemak yang awalnya berada dalam fase padat akan mulai meleleh. Semakin lama waktu pemanasan, maka akan semakin banyak lemak yang akan beralih dari fase padat ke fase cair, yang dapat menyebabkan penurunan nilai *slip melting point* (SMP). Penelitian yang dilakukan oleh (Wulandari et al., 2011) menunjukkan bahwa pada suhu yang tinggi, seluruh lemak hampir mengalami pelelehan, sehingga nilai *slip melting point* (SMP) akan menurun seiring dengan peningkatan suhu dan waktu pemanasan.

Pada Tabel 1 dan 2 juga terlihat bahwa kenaikan suhu pemanasan akan menurunkan nilai *solid fat content* pada sampel. Pada suhu yang lebih tinggi, asam lemak dalam sampel akan mengalami degradasi, yaitu perubahan struktural yang dapat mengurangi kandungan lemak padat. Degradasi ini dapat menyebabkan penurunan nilai *solid fat content* karena asam lemak yang rusak tidak lagi berpartisipasi aktif dalam membentuk struktur padat (Wulandari et al., 2011). Suhu yang lebih tinggi dapat meningkatkan melting point dari trigliserida dalam sampel. Hal ini berarti bahwa lebih banyak asam lemak akan berada dalam fase cair daripada fase padat, sehingga mengurangi nilai *solid fat content* (Ginting et al., 2019).

Penggunaan katalis natrium metoksida dan waktu pemanasan dalam proses *interesterifikasi* adalah faktor kunci dalam mengoptimalkan efisiensi reaksi dan kualitas produk *shortening*. Jumlah katalis yang lebih tinggi perlu mengurangi waktu pemanasan dan meningkatkan laju reaksi, tetapi memerlukan pengendalian yang tepat untuk mencegah pembentukan produk samping dan memastikan penghilangan katalis yang efektif. Sedangkan jumlah katalis yang lebih rendah perlu waktu pemanasan yang lebih lama untuk mencapai hasil yang diinginkan, meningkatkan risiko degradasi termal dan oksidasi.

4. SIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa proses *interesterifikasi* RBDPO menjadi produk *shortening* yang mempunyai kualitas yang sangat baik adalah dengan menggunakan katalis natrium metoksida dengan konsentrasi 0,250 % dan waktu pemanasan 40 menit. Katalis natrium metoksida dengan konsentrasi 0,250 % memberikan hasil yang terbaik dengan laju reaksi yang efisien dan tingkat konversi yang tinggi tanpa menimbulkan masalah tambahan yang terkait dengan kelebihan katalis. Pilihan ini berdasarkan pada keseimbangan antara efisiensi reaksi, biaya katalis, dan kualitas produk akhir. Katalis pada konsentrasi ini mampu mempercepat reaksi hingga tingkat yang diinginkan, memberikan hasil yang optimal dalam hal konversi dan kualitas produk, serta meminimalkan efek samping dan sisa katalis. Waktu pemanasan yang paling optimal dilakukan selama 40 menit. Waktu pemanasan yang terlalu pendek yaitu selama 30 menit tidak cukup untuk

Syafrinal dkk., 2025

menyelesaikan reaksi *interesterifikasi* yang mengakibatkan trigliserida tidak sepenuhnya tersusun ulang. Ini bisa menyebabkan produk akhir tidak mencapai sifat fisik dan kimia yang diinginkan, sedangkan waktu pemanasan yang terlalu lama menjadi tidak efisien.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agusliana, S., Kalla, R., & Suryanto, A. (2022). Pembuatan Biodisel Dengan Penambahan Katalis CaO dari Cangkang Telur. *Journal of Technology Process*, 2(2), 90-95.
- Ansori, A. (2020). *Pembuatan Biodiesel Dan Triacetin (Aditif Biodiesel) Dari Minyak Kelapa Sawit Dengan Metode Ultrasound-Assisted Interesterification Dan Microwave-Assisted Interesterification* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Assah, Y. (2017). Variasi Campuran Lemak Padat Dan Virgin Coconut Oil Pada Pembuatan Mentega Putih. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri Vol*, 9(2), 141-148.
- Daryono, E. D., Puji Prasetyo, A., Bahri, S., & Maya Sista, E. (2020). Produksi Biodiesel tanpa Gliserol dari Minyak Kelapa Sawit dengan Variasi Massa Co-solvent dan Waktu Reaksi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 9(2), 51-56.
- Daryono, E. D., Wardana, I. I., Cahyani, I. C., & Hamidi, E. N. (2021). *Proses Interesterifikasi Minyak Kelapa Sawit Menjadi Biodiesel (Fatty Acid Methyl Esters) dengan Bio-katalis Senyawa Aromatik* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- DINIARI, A. (2022). *Identifikasi Pengaruh Metode Aktivasi Katalis Dan Suhu Reaksi Pada Reaksi Gliserolisis Dengan Bahan Baku Minyak Kelapa*. (Doctoral dissertation, Universitas PGRI Semarang).
- Effendi, N.K. (2019). *Interesterifikasi Kimia Minyak Kelapa Varietas Dalam dan Refined Bleached Deodorize Stearin pada Pembuatan Lemak Margarin*. Skripsi. Universitas Semarang.
- Ginting, M., Kaban, J., Sihotang, H., & Tobing, H. (2019, January). Pengaruh Suhu Interesterifikasi RBDPO/RBDPS Terhadap Komposisi Trigliserida dan Nilai Kandungan Lemak Padat dalam Pembuatan Lemak Margarin. In *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)* (Vol. 2, No. 1, pp. 15-21).
- Hariani, R., & Deli, N.A. (2023). Pengaruh Rasio Lemak Padat Dan Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO) Pada Pembuatan Shortening. *JINGLER : Jurnal Teknik Pengolahan Pertanian*, 1(1), 22-35.
- Hasibuan, H. A., & Siahaan, D. (2013). Penentuan Bilangan Iod dan Titik Leleh Berdasarkan Kandungan Lemak Padat Minyak Sawit dan Minyak Inti Sawit (Uji Banding terhadap Metode Standar AOCS). *Jurnal Standardisasi*, 15(1), 47-57.
- Hermanto, S., Muawanah, A., & Wardhani, P. (2010). Analisis tingkat kerusakan lemak nabati dan lemak hewani akibat proses pemanasan.
- Irianty, R. S., Simarmata, H. F., & Saputra, E. (2017). Konversi Waste Cooking Oil (WCO) Menjadi Biodiesel Menggunakan Katalis Basa Heterogen Na₂O/Fe₃O₄. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 16(1), 1-6.

Syafrinal dkk., 2025

- Knothe, G. (2002). Structure Indices in Fatty Acid Chemistry. How Relevant is The Iodine Value. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 79, 847-854
- Kusumaningtyas, R. D., Pristiyani, R., & Dewajani, H. (2016). A new route of biodiesel production through chemical interesterification of jatropha oil using ethyl acetate. *Int. J. ChemTech Res.*, 9(6), 627-634.
- Leli, L. M. B. S. (2022). *Pengenalan Alat Dan Proses Industri Hilir Sawit Refinery Dan Fraksinasi Di Pt Industri Nabati Lestari Simalungun, Sumatera Utara* (Doctoral dissertation, Politeknik LPP Yogyakarta).
- Matupalesa, A., Naully, Y. D., & Fanani, I. (2019). Hilirisasi industri sawit di Sumatera Utara. *Jurnal Perspektif Bea dan Cukai*, 3(1).
- Mardwita, M., Bustan, M. D., & Haryati, S. (2016). Studi pengaruh ukuran partikel ruthenium dalam katalis Ru/Al₂O₃ pada reaksi hidrogenasi karbon monoksida. *Jurnal Teknik Kimia*, 22(4), 61-68.
- Mardwita, M., Yusmartini, E. S., & Rivaldo, M. C. (2021). PENGARUH JUMLAH LOGAM DALAM KATALIS Co/Al₂O₃. *Jurnal Distilasi*, 6(1), 32-35.
- Oktavia, N., Aneasari, M., & Dewi, E. (2023). Pembuatan Mentega Putih dari Minyak Jelantah Menggunakan Tangki Berpengaduk Pada Suhu Rendah. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 23586-23592.
- Purwaningrum, S. D., & Sukaryo, S. (2018). Pengaruh Waktu Pemanasan Pada Pembuatan Biodiesel Dari Limbah Jeroan Ikan Menggunakan Microwave. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional* (Vol. 1, No. 1).
- Sevianto, K., Suharto, S., & Anggo, A. D. (2022). Karakteristik minyak ikan mas (*Cyprinus carpio*) dari hasil dry rendering dengan suhu dan waktu yang berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 4(1), 49-58.
- Soekopitojo, S. (2012). Asidolisis enzimatik fraksi tengah minyak sawit dengan asam stearat untuk sintesis cocoa butter equivalents. *Teknologi dan Kejuruan*, 34(2).
- Suharto, T. E. (2022). *Katalisis dalam Industri Kimia*. UAD PRESS.
- Sumartini, S., & Amalia, A. R. (2022). Karakteristik Produk Bakery Dari Shortening Campuran Terner Minyak Ikan Nila, Palm Stearin, Dan Minyak Sawit Merah Hasil Interesterifikasi Kimiawi. *Pro Food*, 8(2), 37-49.
- Sumartini, S., Hasibuan, N. E., & Gurusmatika, S. (2021). Karakteristik Thermal Shortening Minyak Biji Karet, Minyak Ikan, dan Stearin Sawit Menggunakan Differential Scanning Calorimetry (DSC). *Jurnal Agritechno*, 26-35.
- Sumartini, N., Supriyanto, N., & Hastuti, P. (2020). Karakteristik fisik shortening hasil interesterifikasi kimiawi campuran terner minyak biji karet, minyak ikan nila, dan palm stearin. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17(1), 24.
- Sugahara, R., Okamoto, T., Chimi, K., MARUYAMA, T., & SUGANO, M. (2006). Trans fatty acid content in Japanese commercial margarines. *Journal of Oleo Science*, 55(2), 59-64.

Syafrinal dkk., 2025

- Syafrinal, S., Futeri, R., Riani, P., Armin, M. I., Putri, M., & Azani, N. (2024). Pengaruh Konsentrasi Microbe-Lift dan Waktu Tinggal Terhadap Nilai pH, Total Solid, dan Oil And Grease Pada Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawi. *Jurnal EnviScience (Environment Science)*, 8(1), 1-15.
- Syafrinal, S., & Renastio, R. (2021). Penentuan Acid Value pada Fatty Acid dengan Metode Titrasi Alkalimetri dan Kromatografi Gas. *REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering*, 2(1), 5-8.
- Tarigan, R. Y. W. B., Gugule, S., Tuerah, J. M., & Maanari, C. (2023). Pengaruh Katalis Terhadap Rendemen Reaksi Transesterifikasi. *Fullerene Journal of Chemistry*, 8(2), 65-72.
- Wati, M. S., & Pangesthi, L. T. (2016). Pengaruh Substitusi Tepung Bekatul (Rice bran) dan Jenis Shortening Terhadap Sifat Organoleptik Cupcake. *Jurnal Tata Boga*, 5(1), 108-117.
- Wulandari, N., Muchtadi, T. R., & Budijanto, S. (2011). Sifat Fisik Minyak Sawit Kasar dan Korelasinya dengan Atribut Mutu [Physical Properties of Crude Palm Oil and Their Correlations to the Quality Attributes]. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 22(2), 177-177.