

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Landasan Teoritis

#### 2.1.1. Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) mendapatkan nama ilmiahnya dari Jacquin pada tahun 1763 berdasarkan pengamatannya terhadap pohon kelapa sawit yang tumbuh di Martinique, Hindia Barat, Amerika Tengah. Kata *Elaeis* berasal dari bahasa Yunani yang berarti minyak, sedangkan *guineensis* diambil dari keyakinan Jacquin bahwa tanaman ini berasal dari Guinea, Afrika (Nazar, 2021).

Sistem perakaran kelapa sawit berbentuk serabut dan sangat kokoh karena tumbuh ke bawah dan ke samping, membentuk akar primer, sekunder, tersier, hingga kuarter. Tanaman ini bisa mencapai tinggi hingga 24 meter. Akar primer tumbuh vertikal ke bawah hingga mencapai lapisan air tanah, sedangkan akar sekunder, tersier, dan kuarter tumbuh horizontal sejajar permukaan air tanah. Akar tersier dan kuarter sering kali tumbuh lebih dangkal, menuju lapisan tanah yang kaya akan unsur hara, dengan kedalaman sekitar 1 meter dari permukaan tanah (Adi, 2020).

Tanaman kelapa sawit memiliki klasifikasi (Sulardi, 2022) sebagai berikut.

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Embryophyta siphonagama</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Ordo	: <i>Monocotyledonae</i>
Famili	: <i>Aracaceae</i>
Sub Famili	: <i>Cocoidae</i>
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i> Jacq

#### 2.1.2. Margarin Sebagai Nilai Tambah Minyak Kelapa Sawit

Margarin merupakan produk pangan yang berbentuk emulsi (w/o) padat, semipadat, ataupun cair yang terbuat dari lemak makan dan atau minyak nabati dan air dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (BSN, 2014). Margarin banyak dimanfaatkan dalam pembuatan

produk *bakery* seperti roti, bolu, dan sebagainya serta digunakan juga sebagai media penggoreng makanan. Dalam kandungan margarin terdiri dari campuran antara 80% lemak dan 15-16% air, serta bahan berupa garam, flavor, pengemulsi, pewarna, vitamin dan lain sebagainya (Noraini dan Teah, 1994; Hui 1996; O'brien, 2024; Hasibuan, 2009; Sahri dan Idris, 2010).

Lemak pada margarin pada umumnya berasal campuran lemak dan minyak dari lemak nabati. Jumlah kandungan lemak nabati pada margarin biasanya tidak kurang dari 80% dan juga mengandung air yang tidak lebih dari 20% (Sitorus *et al.*, 2023). Minyak nabati yang digunakan juga beraneka ragam, tetapi para produsen margarin di Indonesia pada umumnya menggunakan minyak sawit sebagai bahan baku utama (Hasibuan & Hardika, 2015). Namun dalam proses pembuatannya dapat ditambahkan minyak nabati lain seperti *soy bean oil* atau minyak kedelai, *coconut oil* atau minyak kelapa.

Proses pembuatan margarin pada intinya merupakan proses pencampuran hingga pendinginan. Pencampuran merupakan tahapan yang penting dalam proses pembuatan margarin. Pendinginan emulsi pada pembuatan margarin termasuk dalam pemadatan yang cepat. Hal tersebut bertujuan untuk menghasilkan campuran yang baik sehingga dapat membantu meningkatkan stabilitas dari margarin. Untuk mempercepat proses pencampuran dapat dilakukan dengan menambahkan emulsi.

Syarat mutu margarin sesuai dengan SNI 3541-2014 dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Syarat mutu margarin berdasarkan SNI 3541-2014**

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan mutu
1.	Warna	-	Normal
2.	Rasa	-	Normal
3.	Kadar air (b/b)	%	Maks. 18
4.	Kadar lemak (b/b)	%	Min. 80
5.	Vitamin A	IU/100 g	2500-3500
6.	Vitamin D	IU/100 g	250-350
7.	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
8.	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,1
9.	Timah (Sn)	mg/kg	Maks.40/250**
10.	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
11.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
12.	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1 x 10 <sup>5</sup>
13.	<i>Coliform</i>	APM/g	Maks. 10

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan mutu
14.	<i>Escherichia coil</i>	APM/g	< 3
15.	<i>Salmonella</i> sp.	-	Negatif/25g
16.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^2$

Sumber : Standar Nasional Indonesia (SNI) 2014

Pembuatan margarin membutuhkan pengemulsi ataupun emulsifier untuk menstabilkan emulsi dengan mencampurkan dua atau lebih jenis cairan yang tidak dapat tercampur dengan baik seperti minyak dan air. Pengemulsi alami berasal dari sumber-sumber alami seperti tanaman dan hewan, sedangkan pengemulsi buatan dibuat melalui proses kimia. Adapun contoh pengemulsi alami adalah lesitin (dari kedelai, telur), mono dan digliserida asam lemak (dari minyak nabati atau hewani), dan sorbitan ester (dari buah-buahan, rumput laut). Sementara itu, pengemulsi buatan meliputi polisorbit (turunan sorbitol yang diesterifikasi dengan asam lemak), poligliserol ester (gliserol dan asam lemak dari minyak nabati atau minyak hewani), sukrosa ester (sukrosa yang diesterifikasi dengan asam lemak metil), dan propilen glikol ester (propilen glikol mono dan diester asam lemak) (PT Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk, 2023).

### 2.1.3. Sifat Fisikokimia Margarin dari Minyak Kelapa Sawit

#### a. Analisis Kadar Air pada margarin

Kadar air merupakan salah satu standar pengujian kualitas margarin. Kadar air yang terlalu tinggi pada margarin akan mengurangi kualitas dari produk tersebut. Kadar air dalam pangan berperan dalam mempengaruhi tingkat kesegaran, stabilitas, keawetan dan kemudahan terjadinya reaksi-reaksi kimia, aktivitas enzim dan pertumbuhan mikroba (Kusnandar, 2010) dalam (Veronika, 2022). Menurut (Eko Rifkowsaty *et al.*, 2021) kadar air pada margarin dapat menyebabkan hidrolisis trigliserida pada komponen lemak sehingga membentuk gliserol dan asam lemak, oleh sebab itu jumlah kadar air pada margarin diharapkan rendah dan sesuai dengan syarat mutu margarin.

#### b. Analisis Kadar Lemak pada margarin

Lemak adalah bahan padat yang terletak pada suhu ruang, dimana disebabkan oleh kandungan asam lemak yang tinggi yang tidak memiliki ikatan rangkap, sehingga mempunyai titik lebur yang lebih tinggi (Winarno, 2004). Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua jenis bahan pangan dan masing-masing

mempunyai jumlah kandungan yang berbeda-beda. Oleh karena itu analisis kadar lemak suatu bahan pangan sangat penting dilakukan agar kebutuhan kalori suatu bahan makanan bisa diperhitungkan dengan baik.

c. Analisis Vitamin A pada margarin

Analisis vitamin A pada margarin umumnya dilakukan dengan mengukur kandungan  $\beta$ -karoten sebagai pro-vitamin A. Proses pembuatan margarin yang mempertahankan kandungan  $\beta$ -karoten tinggi harus meminimalkan pemanasan berlebih agar vitamin A tidak rusak. Analisis vitamin A pada margarin fokus pada pengukuran  $\beta$ -karoten sebagai indikator provitamin A, dengan perhatian khusus pada proses pengolahan untuk mempertahankan kandungan vitamin tersebut agar margarin dapat berfungsi sebagai sumber vitamin A yang efektif dalam diet ((Hasibuan *et al.*, 2019). Beta karoten merupakan salah satu zat warna alami pada minyak sawit dan mempunyai banyak fungsi kesehatan dalam tubuh manusia (Sitorus *et al.*, 2022). Analisis kadar karoten bertujuan untuk mengetahui ketersediaan vitamin A pada margarin yang dihasilkan, menurut Muhilal (1991) dalam (Veronika, 2022)

d. Analisis Vitamin D pada margarin

Analisis vitamin D pada margarin dilakukan untuk memastikan kadar vitamin D yang terkandung, terutama karena margarin diperkaya dengan vitamin D untuk mendukung kesehatan tulang dan penyerapan kalsium. Margarin secara alami mengandung sedikit vitamin D sehingga produsen sering menambahkan vitamin D (fortifikasi) untuk meningkatkan nilai gizinya. Vitamin D dalam margarin biasanya dianalisis menggunakan teknik kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) atau spektrofotometri, yang dapat mengukur konsentrasi vitamin D2 dan D3 secara akurat dalam matriks lemak margarin. Vitamin D berperan penting dalam memperkuat tulang, membantu penyerapan kalsium dan fosfor, serta mengurangi risiko osteoporosis. Margarin yang mengandung vitamin D dapat menjadi sumber nutrisi yang baik, terutama bagi mereka yang memiliki asupan vitamin D rendah dari sinar matahari atau makanan lain (Boen, 2024).

e. Angka lempeng total pada margarin

Pengujian Angka Lempeng Total (ALT) digunakan sebagai penentu jumlah bakteri aerob mesofil yang dapat mencemari suatu produk, baik itu pangan, obat

maupun kosmetika. Media yang dimanfaatkan untuk uji ALT adalah PCA (*Plate Count Agar*). Masa inkubasi dilakukan dengan membalik cawan petri yang berisi biakan (Kusumawati *et al.*, 2017). *Standar Plate Count* (SPC) digunakan untuk melaporkan hasil analisis mikrobiologi, yang menjelaskan cara menghitung koloni pada cawan petri serta cara menentukan data yang ada untuk menghitung jumlah koloni di dalam suatu sampel. Cawan petri yang dipilih dan dihitung adalah yang berisi jumlah koloni antara 30–300 (Putra *et al.*, 2022).

Sifat fisikokimia margarin yang terbuat dari minyak kelapa sawit dengan tambahan minyak lainnya seperti minyak kelapa dari literatur terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Sifat Fisikokimia margarin minyak kelapa sawit**

No.	Judul literatur	Hasil
1.	Encik Eko Rifkowaty, et al., (2021) Analisis Mutu Margarin Dengan Perbandingan Bahan Baku Minyak Goreng Kelapa : Minyak Goreng Sawit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kadar air pada perlakuan 50:50, 70:30, dan 90:10, berturut-turut yaitu 5,30, 6,37 dan 6,95%</li> <li>• asam lemak bebas berturut-turut 1,17, 1,47 dan 1,83%.</li> <li>• Persentase kadar air memenuhi SNI 01-3541-2002, namun tidak demikian dengan asam lemak bebas, sehingga dapat diduga perlakuan 50:50 memiliki umur simpan lebih panjang.</li> </ul>
2.	Sahrul Sitorus et al., (2022) Pembuatan Margarin dari Lemak Cokelat yang Disubstitusi dengan Minyak Sawit Merah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kadar air 13,7252 %,</li> <li>• kadar lemak 85,829%, kesukaan terhadap warna 4,83, kesukaan tekstur 4,28, kesukaan aroma 4,56, kesukaan rasa 4,90,</li> <li>• bilangan asam 0,76 mg KOH/g,</li> <li>• beta karoten 608,41 ppm</li> </ul>
3.	Yunita F. Assah (2018) Variasi Campuran Lemak Padat Dan Virgin Coconut Oil Pada Pembuatan Mentega Putih	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kadar lemak 92.985%,</li> <li>• kadar air 0.425%,</li> <li>• FFA 0.4064%</li> <li>• Bilangan Asam 0.813 mgNaOH/g,</li> <li>• titik leleh 34°C</li> </ul>
4.	Nina Veronika (2022) Pengaruh Perbandingan Stearin dan Red Palm Oil Terhadap Kualitas Margarin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nilai ALB adalah 0,45%</li> <li>• nilai karoten adalah 503,37 ppm</li> <li>• kadar air sebesar 11,89%</li> <li>• bilangan asam sebesar 2,52 mgKOH/g,</li> <li>• kadar karoten sebesar 132,83 ppm</li> <li>• kadar lemak sebesar 97,57%</li> </ul>

Sumber : Encik Eko Rifkowaty, et al., (2021), Sahrul Sitorus et al., (2022), Yunita F. Assah (2017) dan Nina Veronika (2022)

#### 2.1.4. Sifat Organoleptik Margarin dari Minyak Kelapa Sawit

Uji organoleptik atau evaluasi sensoris merupakan suatu pengukuran ilmiah dalam mengukur dan menganalisa karakteristik suatu bahan pangan yang diterima oleh indera penglihatan, pencicipan, penciuman dan perabaan (Wayisman *et al.*, dalam Veronika, 2022). Organoleptik perlu dilakukan untuk mengukur tingkat kesukaan konsumen terhadap margarin yang dihasilkan, pengamatan yang dilakukan meliputi warna, aroma dan rasa.

Uji organoleptik yang digunakan pada produk margarin adalah pengujian hedonik. Uji hedonik adalah uji tingkat kesukaan seseorang terhadap suatu produk yang dikonsumsi sehingga dikenal juga dengan istilah uji sensorik (Su *et al.*, 2021). Dalam melakukan uji hedonik, seorang panelis atau orang yang menilai memberikan penilaian tingkat kesukaan berdasarkan pengamatan dengan menggunakan panca indera. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis yang mewakili konsumen terhadap produk margarin yang dihasilkan.

Uji organoleptik dinilai oleh panelis kemudian mengisi kolom seperti dibawah dengan menyatakan hasil dengan sembilan skala uji yang digunakan terdiri dari sangat suka sekali (9), sangat suka (8), agak suka (7), sedikit suka (6), netral (5), sedikit tidak suka (4), agak tidak suka (3), Sangat tidak suka (2), Sangat tidak suka sekali (1) (Triandini & Wangiyana, 2022). Hasil uji organoleptik margarin yang terbuat dari minyak kelapa sawit dengan tambahan minyak lainnya seperti minyak kelapa dari literatur terdahulu dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Uji Organoleptik Rasa, Bau/Aroma, Dan Warna Margarin Minyak Kelapa Sawit**

No.	Judul literatur	Hasil
1.	Encik Eko Rifkowaty, et al., (2021) Analisis Mutu Margarin Dengan Perbandingan Bahan Baku Minyak Goreng Kelapa : Minyak Goreng Sawit	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kesukaan terhadap aroma/bau perlakuan 50:50, 70:30, dan 90:10, berturut-turut yaitu 6,53, 5,90 dan 5,97</li><li>• Kesukaan terhadap rasa perlakuan 50:50 yaitu 5,8</li><li>• Kesukaan terhadap warna perlakuan 50:50, 70:30, dan 90:10, berturut-turut yaitu 6,4, 5,6, dan 5,9</li></ul>
2.	Sahrul Sitorus et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"><li>• kesukaan terhadap warna 4,83,</li><li>• kesukaan tekstur 4,28,</li></ul>

- Pembuatan Margarin dari Lemak Cokelat yang Disubstitusi dengan Minyak Sawit Merah • kesukaan aroma 4,56, kesukaan rasa 4,90,
- 3 Nina Veronika (2022) variasi perbandingan (Stearin:RPO) 85:15 dengan bau, rasa, dan warna yang hampir menyerupai margarin komersil dan cukup disukai oleh panelis

Sumber : *Encik Eko Rifkowaty, et al., (2021), Sahrul Sitorus et al., (2022) dan Nina Veronika (2022)*

## 2.2. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu mengenai analisis sifat fisikokimia dan uji organoleptik margarin yang terbuat dari minyak kelapa sawit dengan tambahan minyak kelapa. Penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Penelitian terdahulu**

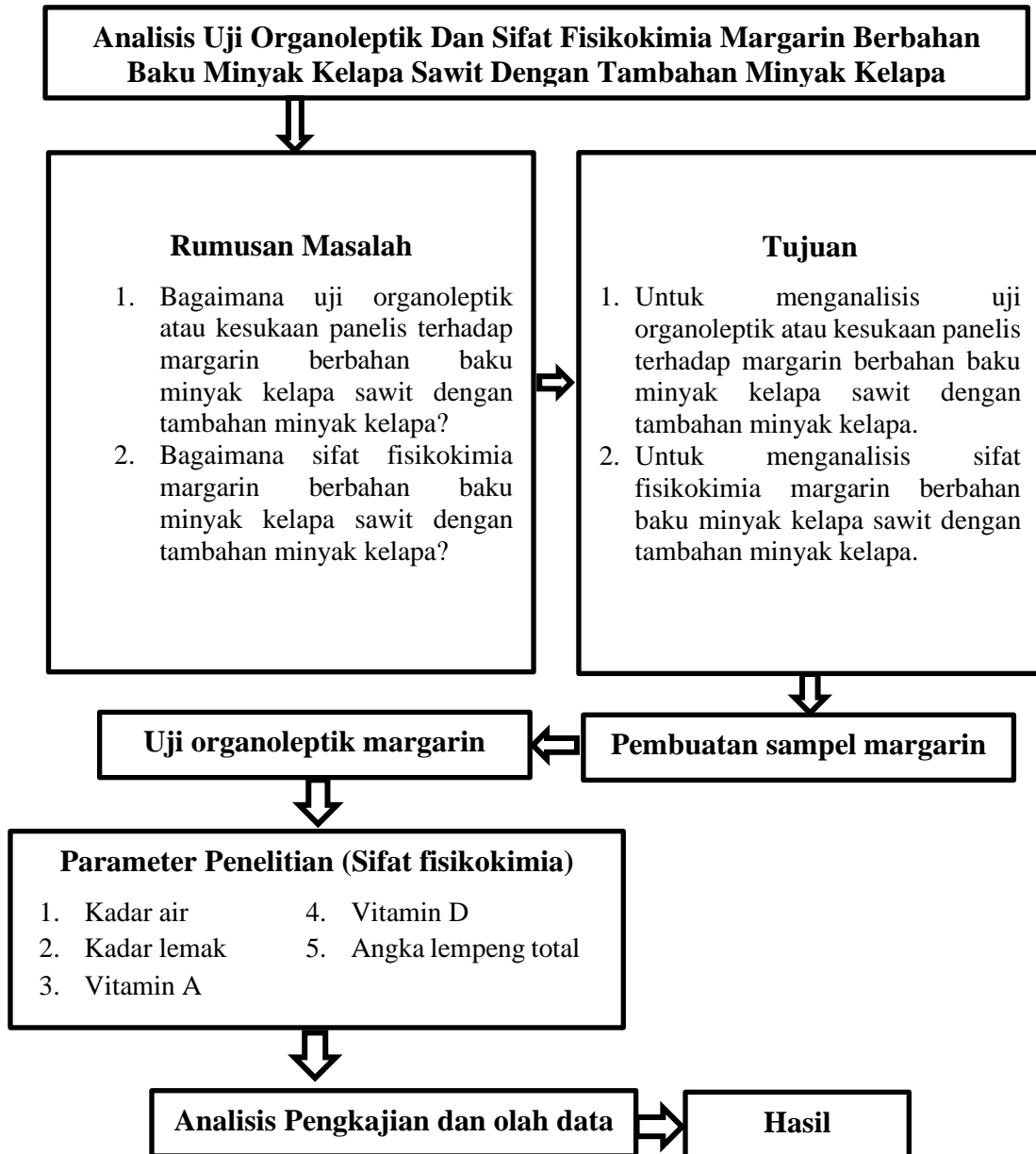
No	Nama/Judul	Tujuan	Hasil Pembahasan
1.	Rifkowaty et al., (2021) "Analisis Mutu Margarin dengan Perbandingan Bahan Baku Minyak Goreng Kelapa: Minyak Goreng Sawit."	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan margarin yang dihasilkan dengan margarin yang ada di pasaran menggunakan uji perbandingan pasangan, serta untuk mengetahui persepsi konsumen terhadap tingkat kesukaan margarin yang dihasilkan dengan menggunakan metode uji hedonik. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis kadar air dan asam lemak bebas yang merupakan syarat mutu margarin berdasarkan Standar Nasional Indonesia.	1. Uji Perbandingan Pasangan : Margarin dengan perbandingan minyak goreng kelapa dan minyak goreng sawit 50:50 memiliki warna yang sama dengan margarin yang ada di pasaran, tetapi atribut aroma dan rasa pada ketiga perlakuan (50:50, 70:30, dan 90:10) berbeda dari margarin yang ada di pasaran. 2. Uji Hedonik: Perlakuan 50:50 mendapatkan skor tertinggi dalam uji hedonik, menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai margarin ini dibandingkan perlakuan lainnya. 3. Kadar Air dan Asam Lemak Bebas : Analisis menunjukkan bahwa kadar air meningkat seiring dengan penambahan minyak goreng kelapa, yang dapat menurunkan mutu produk karena meningkatkan risiko ketengikan akibat hidrolisis trigliserida.
2.	Yunita F. Assah (2018). Variasi Campuran Lemak Padat dan <i>Virgin Coconut Oil</i>	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi rasio campuran minyak Virgin Coconut Oil (VCO) dan lemak padat terhadap kualitas	1. Kombinasi minyak Virgin Coconut Oil (VCO) dan lemak padat signifikan mempengaruhi kualitas mentega putih, terutama pada

No	Nama/Judul	Tujuan	Hasil Pembahasan
	Pada Pembuatan Mentega Putih	fisik dan kimia dari produk mentega putih nabati, serta menentukan formulasi terbaik yang memenuhi standar kualitas yang berlaku.	parameter kadar lemak, Free Fatty Acids (FFA), bilangan asam, dan titik leleh. Rasio 60:40 VCO:lemak padat menunjukkan hasil terbaik, memenuhi sebagian besar standar kualitas, meskipun kadar air dan FFA masih sedikit di atas standar SNI. 2. Peningkatan proporsi lemak padat cenderung meningkatkan titik leleh dan kadar lemak, sementara menurunkan kadar air dan FFA. Stabilitas emulsi tetap tinggi (100%) di semua perlakuan, menunjukkan kestabilan produk selama proses pembuatan. 3. Sampel dengan rasio 60:40 VCO:lemak padat memiliki titik leleh tertinggi (sekitar 34°C), yang menunjukkan sifat fisik yang paling optimal untuk mentega putih. Hal ini mendukung penggunaan rasio tersebut sebagai formulasi terbaik untuk mendapatkan tekstur dan sifat fisik yang diinginkan. 4. Hasil penelitian ini mendukung pengembangan produk mentega putih berbasis bahan nabati yang sehat, dengan formulasi optimal pada rasio 60:40 VCO dan lemak padat, yang mampu memenuhi standar kualitas dan memiliki sifat fisik serta kimia yang baik.
3.	Sindy Oyutri, Erwana Dewi, Irawan Rusnadi, (2022) Pembuatan Margarin Berbasis Bahan RBDPO Memakai Tangki Berpengaduk yang Dilengkapi dengan Pendingin.	Tujuan penelitian ini adalah merancang alat tangki berpengaduk yang dilengkapi dengan pendingin untuk mengetahui kondisi optimum pengadukan terhadap kualitas pembuatan margarin dari bahan turunan minyak sawit berupa RBDPO.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan pengadukan optimum adalah 150 rpm dan lama waktu pengadukan selama 60 menit. Analisis margarin yang dihasilkan memiliki rata-rata kadar asam lemak bebas (ALB) sebesar 0,09%, kadar air 13,31%, dan titik leleh 37,75°. Uji organoleptik menunjukkan hasil normal pada warna, bau, dan rasa.
4.	Sitorus, S., Parta, I. B. B., & Ruswanto, A. (2022). Pembuatan	Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik margarin dari lemak cokelat yang disubstitusi minyak sawit	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A1B3, yaitu perbandingan lemak cokelat dan minyak sawit merah

No	Nama/Judul	Tujuan	Hasil Pembahasan
	Margarin Dengan Kombinasi Minyak Sawit Merah Dan Lemak Cokelat.	merah dengan variasi jumlah penambahan lesitin sebagai emulsifier dan untuk memperoleh formula terbaik yang dapat diterima oleh konsumen.	65%:35% dengan penambahan lesitin sebanyak 8%, mampu menghasilkan margarin dengan tingkat penerimaan tertinggi oleh konsumen. Margarin tersebut memiliki kadar air sebesar 13,73%, kadar lemak 85,829%, bilangan asam 0,7596 mg KOH/g, kadar beta karoten sebesar 608,41 ppm, dan stabilitas emulsi sebesar 37,750%. Nilai kesukaan rata-rata terhadap tekstur dan rasa mencapai 4,64 (suka), menunjukkan bahwa formula ini diterima baik oleh konsumen.
5.	Nina Veronika (2022) Pengaruh Perbandingan Stearin dan <i>Red Palm Oil</i> Terhadap Kualitas Margarin	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan stearin dan red palm oil (RPO) terhadap kualitas margarin, serta meninjau proses pembuatan margarin dengan variasi perbandingan stearin:RPO dan proses pembuatan RPO. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengamati hubungan antara analisis mutu RPO terhadap kualitas margarin yang dihasilkan.	Perbandingan stearin dan red palm oil (RPO) mempengaruhi kualitas margarin yang dihasilkan. Margarin terbaik diperoleh pada rasio stearin:RPO 85:15, yang memiliki sifat fisik dan kimia yang mendekati margarin komersial, seperti bau, rasa, dan warna yang disukai panelis serta kadar air sebesar 11,89%, bilangan asam 2,52 mgKOH/g, kadar karoten 132,83 ppm, dan kadar lemak 97,57%. Meskipun terjadi peningkatan kadar air pada margarin dengan variasi RPO, kadar air tetap dalam batas standar mutu margarin menurut SNI 01-3541-2002, yaitu maksimal 18%, yang dipengaruhi oleh penggunaan antioksidan seperti BHA dan BHT yang berperan dalam menstabilkan kadar air.

### 2.3.Kerangka Pikir

Pengembangan margarin berbahan baku minyak kelapa sawit dengan tambahan minyak kelapa menjadi penting dalam meningkatkan kualitas dan keamanan produk, sehingga diperlukan analisis uji organoleptik dan sifat fisikokimia untuk mengetahui karakteristik produk. Alur pengkajian untuk mempermudah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian