

**PENGARUH VARIASI SUHU DAN JENIS MAKANAN
TERHADAP TINGKAT KERUSAKAN MINYAK GORENG
SAWIT**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Pasundan**

Oleh :

MUHAMMAD KAUTSAR AZHARI

NPM : 203020198



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2024**

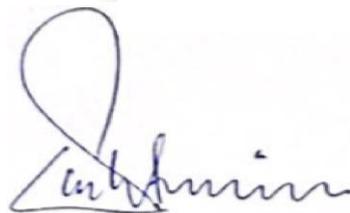
**PENGARUH VARIASI SUHU DAN JENIS MAKANAN
TERHADAP TINGKAT KERUSAKAN MINYAK GORENG
SAWIT**

Oleh :
MUHAMMAD KAUTSAR AZHARI
NPM : 203020198
(Program Studi Teknologi Pangan)

**Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**

Menyetujui:

Pembimbing



(Prof.Dr. Ir. Asep Dedi Sutrisno. M.P.)

**PENGARUH VARIASI SUHU DAN JENIS MAKANAN
TERHADAP TINGKAT KERUSAKAN MINYAK GORENG
SAWIT**

Oleh:

**MUHAMMAD KAUTSAR AZHARI
NPM : 203020198
(Program Studi Teknologi Pangan)**

**Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**

Menyetujui

**Koordinator Penelitian Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**



(Dr. Yellianty, S.Si., M.Si.)

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI SUHU DAN JENIS MAKANAN TERHADAP TINGKAT KERUSAKAN MINYAK GORENG SAWIT

Oleh :

MUHAMMAD KAUTSAR AZHARI

NPM : 203020198

(Program Studi Teknologi Pangan)

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi suhu dan jenis makanan terhadap tingkat kerusakan dan karakteristik minyak goreng sawit dan dapat digunakan sebagai penelitian tahap awal mengenai tingkat kerusakan minyak goreng sawit

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok dengan pola faktorial 3 x 4 dan 2 kali ulangan dilanjutkan dengan uji Duncan. Taraf percobaan terdiri dari suhu 150°C (s1), 180°C (s2), dan 200°C (s3). Jenis makanan terdiri dari tahu (m1), lele (m2), pisang (m3), dan tempe (m4). Rancangan respon terdiri dari respon kimia (pengujian kadar air dengan metode gravimetri, kadar asam lemak bebas FFA dengan metode volumetri, angka peroksida dengan metode volumetri) dan respon organoleptik (warna, aroma, dan kenampakan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perbedaan suhu berpengaruh nyata terhadap respon kimia (kadar air, dan kadar FFA) dan respon organoleptik (warna dan Aroma). Perbedaan jenis makanan berpengaruh nyata terhadap seluruh respon kimia (kadar air, kadar FFA, dan angka peroksida) dan Respon organoleptik, (warna, aroma dan kenampakan). Interaksi antara perbedaan suhu dan jenis makanan hanya berpengaruh nyata terhadap respon organoleptik (kenampakan). Sampel terbaik berdasarkan metode de garmo yaitu S1M4 dengan angka peroksida 3,26 mek O₂/kg, kadar asam lemak bebas 1,37%, dan kadar air 0,77%.

Kata Kunci : Minyak Goreng, Suhu, Jenis Makanan

ABSTRACT

EFFECT OF TEMPERATURE VARIATION AND FOOD TYPE ON THE DETERIORATION RATE OF PALM COOKING OIL

By :

MUHAMMAD KAUTSAR AZHARI

NPM : 203020198

(Department of Food Technology)

The purpose of this study was to determine the effect of temperature variations and food types on the level of damage and characteristics of palm cooking oil and can be used as an early stage research on the level of damage to palm cooking oil.

The experimental design used in this study was a group randomized design with a factorial pattern of 3 x 4 and 2 replications followed by Duncan's test. The experimental levels consisted of 150°C (s1), 180°C (s2), and 200°C (s3). Food types consisted of tofu (m1), catfish (m2), banana (m3), and tempeh (m4). The response design consisted of chemical response (testing water content by gravimetric method, FFA free fatty acid content by volumetric method, peroxide number by volumetric method) and organoleptic response (color, aroma, and appearance).

The results showed that temperature differences had a significant effect on chemical responses (water content, and FFA content) and organoleptic responses (color and aroma). Different types of food had a significant effect on all chemical responses (water content, FFA content, and peroxide number) and organoleptic responses, (color, aroma and appearance). The interaction between temperature differences and food types only significantly affects the organoleptic response (appearance). The best sample based on the de garmo method is SIM4 with a peroxide number of 3.26 mek O₂/kg, free fatty acid content of 1.37%, and moisture content of 0.77%.

Keywords: *Cooking Oil, Temperature, Food Type*

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
Bab I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	7
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Kerangka Pemikiran.....	8
1.6 Hipotesis Penelitian.....	13
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
Bab II Tinjauan Pustaka.....	15
2.1 Minyak Goreng	15
2.1.1 Minyak Kelapa Sawit.....	17
2.2 Tahu.....	21
2.3 Ikan Lele.....	23
2.4 Pisang	26
2.5 Tempe.....	28
2.6 Angka Peroksida	31
Bab III Metode Penelitian	34
3.1 Bahan Bahan dan Alat Penelitian.....	34
3.1.1 Bahan.....	34
3.1.2 Alat Penelitian	34
3.2 Metode Penelitian.....	34
3.2.1 Penelitian Pendahuluan.....	34

3.2.2 Penelitian Utama.....	35
3.2.2.1 Rancangan Perlakuan	35
3.2.2.2 Rancangan Percobaan.....	36
3.2.2.3 Rancangan Analisis	38
3.2.2.4 Rancangan Respon	39
3.3 Prosedur Penelitian.....	39
3.3.1 Penelitian Pendahuluan.....	39
3.3.2 Penelitian Utama.....	40
Bab IV Hasil Dan Pembahasan	43
4.1 Penelitian Pendahuluan	43
4.1.1 Analisis Kimia	43
4.2 Penelitian Utama	44
4.2.1 Respon Kimia	45
4.2.1.1 Kadar Asam Lemak Bebas.....	45
4.2.1.2 Angka Peroksida	48
4.2.1.3 Kadar Air.....	51
4.2.2. Respon Organoleptik	52
4.2.2.1 Atribut Warna.....	52
4.2.2.2 Atribut Aroma	54
4.2.2.3 Atribut Kenampakan	55
4.2.3. Penentuan Perlakuan Terpilih.....	56
Bab V Kesimpulan Dan Saran	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	65

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Minyak kelapa sawit atau biasa disebut minyak goreng sawit merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai bahan pengolahan makanan. Kebutuhan minyak untuk keperluan rumah tangga dan industri pangan maupun non pangan semakin meningkat, sehingga ketersediaan minyak di pasar kadang kala tidak mencukupi kebutuhan konsumen. Hal ini yang menyebabkan penggunaan minyak goreng secara terus menerus, sehingga dapat membahayakan kesehatan (Widayat, 2006). Dalam proses penggorengan terjadi hidrolisis, oksidasi dan dekomposisi minyak yang dipengaruhi oleh bahan pangan dan kondisi penggorengan (Astuti, 2015), selain itu paparan oksigen juga dapat memicu terjadinya oksidasi (Almunady, 2010).

Penggorengan merupakan fenomena transpor yang terjadi secara simultan, yaitu transfer panas, transfer massa air, dan transfer (serapan) massa minyak. Saat proses peng gorengan dilakukan, terjadi transfer panas dari minyak ke bahan pangan, penguapan massa air, dan penyerapan minyak oleh bahan pangan. Suhu penggorengan yang dianjurkan adalah 177-201°C, atau tergantung jenis bahan yang digoreng (Winarno, 2004). Pemakaian minyak dengan suhu tinggi dan digunakan secara berulang akan mengakibatkan minyak mengalami kerusakan

karena adanya oksidasi yang mampu menghasilkan senyawa aldehida, keton, serta senyawa aromatis yang mempunyai bau tengik (Mariod, 2006).

Penggunaan minyak goreng pada suhu tinggi (160-180°C), disertai adanya kontak dengan udara dan air pada proses penggorengan akan mengakibatkan terjadinya reaksi degradasi yang kompleks dalam minyak dan menghasilkan berbagai senyawa hasil reaksi. Reaksi degradasi ini menurunkan kualitas fisik dan kimia minyak (Yustinah, 2011). Proses hidrolisis dan oksidasi minyak menyebabkan penurunan kualitas, apalagi jika digunakan secara berulang dengan suhu tinggi (200-250°C). Hal ini dapat diketahui dengan melakukan menganalisa kadar air, bilangan asam, kadar lemak bebas dan bilangan peroksida (Lembang., 2016).

Peroksida dapat mempercepat proses timbulnya bau tengik dan *flavor* yang tidak dikehendaki pada bahan pangan. Penggunaan Minyak khusus nya pada proses penggorengan akan menyebabkan oksidasi asam lemak tidak jenuh yang kemudian membentuk gugus peroksida serta akan mengalami penurunan mutu diantaranya warna, kekentalan, angka peroksida dan angka asam. Minyak dengan kualitas rendah memiliki kandungan peroksida yang tinggi, hal ini bisa terjadi salah satunya disebabkan oleh pemanasan yang melebihi standar. Standart proses penggorengan normalnya berada dalam suhu 177- 221°C. sedangkan kebanyakan orang justru menggunakan minyak goreng pada suhu 200 – 300°C (Mardiyah, 2016).

Menurut Wijana (2005), kerusakan utama minyak adalah timbulnya bau dan rasa tengik, sedangkan kerusakan lain meliputi peningkatan kadar asam lemak

bebas (FFA), bilangan iodium, angka peroksida, TBA, angka karbonil, timbulnya kekentalan minyak, terbentuknya busa dan adanya kotoran dari bumbu yang digunakan dan dari bahan yang digoreng. Semakin sering digunakan tingkat kerusakan minyak akan semakin tinggi mengakibatkan minyak menjadi cepat berasap atau berbusa dan meningkatkan warna coklat atau *flavor* yang tidak disukai pada bahan makanan yang digoreng. Setelah penggorengan, asam lemak yang terkandung dalam minyak akan semakin jenuh. Dengan demikian minyak tersebut dapat dikatakan telah rusak. (Kataren, 2007)

Kerusakan minyak akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi bahan pangan yang digoreng serta dapat berdampak pada kesehatan (Hasibuan, 2014). Konsumsi minyak yang mengandung peroksida berlebih akan membentuk radikal bebas di dalam tubuh. Radikal bebas merupakan senyawa yang berbahaya bagi kesehatan tubuh karena dapat menyebabkan kerusakan DNA sel, kematian sel dan berpotensi menimbulkan kanker. Radikal bebas dapat memicu terjadinya kanker paru, kanker kulit, kanker kolon dan kanker esophagus (Rohmawati, 2017).

Penggunaan minyak goreng yang sudah rusak dapat membahayakan kesehatan tubuh, karena mengandung senyawa peroksida (radikal). Radikal bebas selain berguna bagi tubuh untuk memerangi mikroba patogen, juga membahayakan tubuh karena dapat merusak sel – sel jaringan di sekitarnya. Radikal bebas selain dapat merusak membran sel, dan kemudian merusak komponen sel termasuk inti sel dan DNA dan berakibat matinya sel. Selain matinya sel, destruksi tersebut juga meninggalkan berbagai macam hasil sisa yang tidak dapat dibuang oleh tubuh. Akumulasi hasil sisa tersebut dapat

menimbulkan bermacam – macam penyakit degeneratif bahkan akhirnya menyebabkan kematian (Muchtadi, 2008). Kerusakan minyak juga dapat dideteksi melalui ketengikan akibat reaksi oksidasi, warna pada minyak dan bilangan peroksida. Reaksi oksidasi terjadi ketika minyak mengalami kontak langsung dengan oksigen.(Sirajuddin & Najamuddin, 2013).

Angka peroksida adalah parameter yang digunakan untuk mengukur tingkat oksidasi dalam minyak. Bilangan peroksida mengindikasikan jumlah senyawa peroksida yang terbentuk dalam minyak, yang merupakan tanda dari tingkat kerusakan oksidatif yang terjadi. Semakin tinggi angka peroksida, semakin tinggi tingkat oksidasi yang terjadi dalam minyak tersebut. Oleh karena itu, angka peroksida menjadi indikator penting dalam mengevaluasi kualitas dan keamanan minyak yang digunakan, terutama saat dipakai berulang kali (Tri ,2019). Peroksida terbentuk pada tahap inisiasi oksidasi, pada tahap ini hidrogen diambil dari senyawa oleofin menghasilkan radikal bebas. Keberadaan cahaya dan logam berperan dalam proses pengambilan hidrogen tersebut. Radikal bebas yang terbentuk bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi, selanjutnya dapat mengambil hidrogen dari molekul tak jenuh lain menghasilkan peroksida dan radikal bebas yang baru. Peroksida dapat mempercepat proses timbulnya bau tengik dan bau yang tidak dikehendaki dalam bahan pangan (Nurlela, 2020)

Kanker pada tubuh manusia karena paparan bahan kimia karsinogen tidak terjadi seketika, tetapi terjadi pada masa yang lamanya tergantung dari kekuatan bahan kimia karsinogen, dosis bahan kimia karsinogen, kepekaan sel penderita, dan berbagai macam faktor lain. Kanker dapat timbul beberapa tahun setelah

terpapar oleh bahan kimia karsinogen (Sumardjo, 2008). Zat atau bahan karsinogenik sendiri dapat ditemukan pada makanan yang mengalami pengolahan kurang tepat misalnya: cara menggoreng yang berlebihan, serta penggunaan minyak goreng berulang kali (menimbulkan radikal bebas seperti: peroksida, epoksida, dan sebagainya), dan pemanasan dengan suhu terlampaui tinggi dan lama (menimbulkan zat trans-fatty acid) (Tapan, 2005). Lemak trans digunakan untuk memperpanjang umur produk-produk olahan. Lemak trans meningkatkan kadar LDL (kolesterol jahat), inflamasi, dan diabetes. Tepung yang bereaksi dengan minyak panas juga memproduksi senyawa kimia akrilamida (karsinogen). Selain itu, minyak goreng yang dipakai berulang kali berpotensi menghasilkan jenis karsinogen yang akan menempel pada batch makanan berikutnya yang masuk ke dalam penggorengan (CancerHelps, 2014)

Penggunaan minyak goreng secara kontinyu dapat mempengaruhi beberapa kandungan gizi dalam bahan pangan, sehingga apabila kita tidak mengetahui secara pasti berapa pengulangan sebaiknya minyak goreng digunakan dalam kehidupan sehari-hari maka akan berbahaya bagi kesehatan masyarakat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menentukan dan membuktikan apakah lama waktu dan perbedaan variasi bahan pangan dapat mempengaruhi kestabilan minyak goreng.

Lele termasuk ikan yang paling mudah diterima masyarakat karena berbagai kelebihannya. Kelebihan tersebut diantaranya adalah pertumbuhannya cepat, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi, rasanya enak dan kandungan gizinya cukup tinggi serta harganya murah. Komposisi gizi

ikan lele meliputi kandungan protein (17,7 %), lemak (4,8 %), mineral (1,2 %), dan air (76 %) (Astawan, 2008). Penggorengan ikan lele dengan minyak goreng dapat mempengaruhi kandungan ikan lele dan minyak yang digunakan. Hal ini disebabkan oleh penyerapan minyak goreng yang digunakan selama proses penggorengan, sehingga ikan kehilangan kandungan air dan minyak masuk ke dalam rongga. Viskositas minyak goreng yang digunakan berulang semakin kental, maka residu minyak pada ikan yang digoreng meningkat.

Tahu termasuk jenis makanan yang relatif murah dibandingkan dengan jenis makanan lainnya. Tahu memiliki kandungan air yang tinggi, sekitar 80-90% dari beratnya. Kandungan air ini penting dalam penelitian minyak goreng karena air tersebut akan berinteraksi dengan minyak goreng selama proses penggorengan dan dapat memengaruhi kualitas minyak goreng. Tahu memiliki struktur tekstur yang kenyal dan mudah hancur saat digoreng. Berbeda dengan tempe, tempe memiliki kandungan air yang lebih sedikit dari tahu dan memiliki tekstur yang lebih padat. Alasan penggunaan tempe yaitu agar memiliki perbedaan variasi terhadap sampel yang digunakan untuk menggoreng.

Pisang termasuk jenis buah yang biasa digoreng oleh masyarakat dibandingkan dengan jenis buah lainnya. Hal ini menjadikannya pilihan yang ekonomis dan aplikatif untuk penelitian. Pisang memiliki kandungan pati yang tinggi, sekitar 20-25% dari beratnya. Pati dalam pisang akan berinteraksi dengan minyak goreng selama proses penggorengan dan dapat memengaruhi kualitas minyak goreng. Selain pati, kandungan gula pada pisang dapat mewakili perbedaan variasi pada bahan pangan yang lain.

1.2 Identifikasi Masalah

Bedasarkan latar belakang masalah diatas maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Bagaimana pengaruh suhu penggorengan terhadap tingkat kerusakan minyak goreng sawit?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan jenis makanan terhadap tingkat kerusakan minyak goreng sawit?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara suhu dan perbedaan jenis makanan terhadap tingkat kerusakan minyak goreng sawit?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini untuk mengukur respon tingkat kerusakan minyak goreng yang digunakan dengan jenis bahan pangan yang berbeda.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi suhu dan jenis makanan diantara nya tahu, ikan lele, tempe dan pisang terhadap tingkat kerusakan dan karakteristik minyak goreng sawit.

1.4 Manfaat Penelitan

Manfaat yang akan didapat dari penelitian ini :

1. Sebagai bahan literasi dan edukasi untuk masyarakat agar mengetahui tingkat kerusakan pada minyak goreng sawit yang telah digunakan.
2. Sebagai kontribusi terhadap informasi terkait tingkat kerusakan minyak goreng sawit yang telah digunakan.

1.5 Kerangka Pemikiran

Minyak goreng sawit dalam SNI 7709:2019 merupakan bahan pangan dengan komposisi utama trigliserida berasal dari minyak kelapa sawit (RBDPO), yang telah melalui proses fraksinasi, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan, mengandung vitamin A dan atau provitamin A (Badan Standarisasi Nasional, 2019).

Minyak dapat digunakan sebagai media untuk penggorengan bahan pangan karena merupakan media penghantar panas, menambah gurih pada makanan, menambah nilai gizi serta kalori pada bahan pangan (Winarno, 2010)

Minyak yang dipanaskan pada suhu tinggi, ikatan rangkapnya akan menjadi jenuh. Penggunaan minyak yang lama dapat menyebabkan ikatan rangkap teroksidasi, membentuk gugus peroksida dan monomer siklik. Selain itu asam lemak tidak jenuh akan rusak sehingga tinggal asam lemak jenuh saja. Resiko terhadap meningkatnya kolesterol darah tentu menjadi semakin tinggi, dan vitamin yang larut di dalamnya seperti vitamin A, D, E, dan K ikut rusak. Sehingga fungsi nutrisi dan minyak goreng menjadi jauh menurun, bahkan berpengaruh negatif terhadap tubuh (Pramita, 2002). Kerusakan minyak selama proses penggorengan akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng. Pada lemak dan minyak dikenal ada dua tipe kerusakan yang utama, yaitu ketengikan dan hidrolisis. Ketengikan terjadi bila komponen cita-rasa dan bau mudah menguap terbentuk sebagai akibat kerusakan oksidatif dari lemak dan minyak yang tak jenuh. Komponen ini menyebabkan bau dan cita-rasa yang tidak diinginkan dalam lemak dan minyak dan produk yang mengandung lemak

dan minyak (Raharjo, 2004).

Angka asam lemak bebas (*Free Fatty Acids* atau FFA), bilangan peroksida, tingkat ketengikan dan kadar air merupakan tolak ukur kualitas minyak (Sudarmadji dkk., 2010). Angka asam yang tinggi menunjukkan bahwa asam lemak bebas yang ada pada minyak tersebut cukup tinggi yang berasal dari hidrolisa minyak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik sehingga semakin tinggi angka asam maka kualitas dari minyak tersebut semakin rendah (Sudarmadji dan Suhardi, 2010)

Asam lemak bebas di dalam minyak goreng merupakan asam lemak berantai Panjang yang tidak teresterifikasi. Pembentukan asam lemak bebas dalam minyak goreng yang telah dipakai diakibatkan oleh proses hidrolisis yang dapat terjadi selama proses penggorengan karena adanya air pada bahan yang digoreng dengan waktu yang cukup lama dan juga suhu yang tinggi yaitu pada umumnya suhu 160 – 200°C (Rauf, 2015).

Bilangan peroksida adalah indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Angka peroksida juga merupakan nilai penting dalam menentukan tingkat kerusakan pada minyak, yang dinyatakan dalam banyaknya miliekuivalen peroksida dalam setiap 100gram minyak, lemak atau senyawa lain (Aulia, 2018).

Menurut SNI-01-3741-2013 maksimal bilangan peroksida dalam minyak goreng adalah 10 meq O₂/kg, Jika bilangan peroksida dalam minyak lebih dari jumlah tersebut, maka minyak tersebut akan bersifat toksik. Oleh karena itu diperlukannya penelitian untuk mengetahui jumlah bilangan peroksida dalam

minyak goreng kemasan yang digunakan secara berulang.

Kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak menjadi parameter untuk menilai kualitas minyak, semakin tinggi kandungan asam lemak bebas maka semakin rendah kualitas minyak tersebut. Peningkatan konsentrasi asam lemak bebas juga disebabkan oleh lamanya penyimpanan. Selama penyimpanan, minyak dan lemak dapat mengalami perubahan fisik dan kimia akibat hidrolisis dan oksidasi. Penyimpanan yang tidak tepat dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan ikatan trigliserida pada minyak putus dan membentuk gliserol serta asam lemak bebas (Nurhasnawati, 2015).

Menurut Legasari dkk (2023), terdapat hubungan kimia antara kadar air minyak dan kandungan asam lemak bebas minyak. Jika minyak mengandung kadar air yang tinggi, dapat terjadi reaksi hidrolisis, dimana air memisahkan asam lemak dari gliserol (hidrolisis gliserida). Akibatnya terbentuk asam lemak bebas di dalam minyak. Hidrolisis gliserida dapat terjadi karena adanya air yang bereaksi dengan ester gliserida (senyawa yang terbentuk dari gliserol dan asam lemak) pada kondisi tertentu, seperti kelembapan tinggi dan suhu yang sesuai.

Peningkatan asam lemak bebas juga dapat disebabkan oleh pemanasan minyak dalam suhu tinggi 160°C , penggunaan minyak berulang-ulang, lemak yang ada dalam makanan, air dan udara terhadap minyak yang sedang dipanaskan serta penyimpanan minyak (Mahmudah, 2019).

Pengaruh suhu dan jenis bahan pangan terhadap stabilitas minyak kelapa selama penggorengan menunjukkan bahwa minyak goreng yang digunakan dalam proses penggorengan yang dipanaskan pada suhu $162\text{-}196^{\circ}\text{C}$ dengan bahan

pangan yang terendam dan secara berulang menghasilkan asam lemak bebas pada minyak goreng tersebut (Anwar, 2012).

Menurut penelitian Maskan dan Bagci (2003), pada *effect of different adsorbents on purification of used sunflower seed oil utilized for frying* dalam Yuliana dkk (2005), menyatakan bahwa warna minyak merupakan salah satu indeks untuk menentukan kualitas minyak goreng.

Menurut anggraeni (2017), dari penelitian yang menganalisis bilangan peroksida pada minyak goreng sawit yang telah digunakan menggoreng tempe yang terkontaminasi logam berat Pb pada berbagai waktu pemanasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan bilangan peroksida minyak yang terkontaminasi Pb seiring bertambah lamanya waktu pemanasan minyak, yaitu berkisar antara 0,8715 meq/kg sampai 4,0852 meq/kg. hasil tersebut mengindikasikan bahwa semakin banyak bilangan peroksida pada minyak maka semakin jelek kualitas minyak dan pangan yang digoreng. Adanya peningkatan bilangan peroksida pada penelitian ini tidak hanya disebabkan oleh adanya oksigen tetapi juga logam berat Pb yang terkandung dalam tempe yang digoreng.

Menurut Andarwulan, di dalam Anwar, (2012) yang mempelajari pengaruh suhu dan jenis bahan pangan terhadap stabilitas minyak kelapa selama proses penggorengan menunjukkan bahwa minyak goreng yang digunakan dalam proses penggorengan sejumlah besar akan dipanaskan pada suhu 162-196°C dengan kondisi bahan pangan yang terendam dan digunakan secara kontinu akan menghasilkan asam lemak bebas pada minyak goreng tersebut.

Paparan suhu tinggi dan oksigen pada minyak goreng akan memicu terjadinya reaksi oksidasi. Beberapa parameter terjadinya oksidasi seperti free fatty acid (FFA), komponen polar, asam konjugat dienoat meningkat pada setiap pengulangan penggorengan selama 60 kali periode penggorengan (Yoon dan Choe, 2007).

Menurut Sulistijowati (2013), kebiasaan penggunaan minyak goreng yang sudah dipakai akan menimbulkan kerusakan pada bahan pangan dan minyak itu sendiri yang dapat membahayakan kepentingan kesehatan. Penelitian yang dilakukan yaitu untuk mengetahui kualitas minyak goreng dengan menguji bilangan peroksida, kadar asam lemak bebas dan kadar air. Pengujian ini mengacu pada SNI 01-3741-2002 Syarat Mutu Minyak Goreng. Pengulangan penggorengan yang dilakukan yaitu sebanyak tiga kali yang dimana minyak yang digunakan yaitu minyak bekas pakai warna hitam dan coklat dari pedagang makanan di Bogor serta minyak kemasan baru sebagai standar. Hasil analisis minyak bekas pakai warna hitam berturut-turut adalah 7,89 O₂/100g; 1,46 mg KOH/g; 0,64% dan 0,61% b/b dan bekas pakai warna coklat adalah 5,15 O₂/100g; 0,94 mg KOH/g; 0,41% dan 0,79% b/b. Minyak jelantah warna hitam dan coklat tidak memenuhi syarat SNI.

Menurut Amelia (2018), menyatakan bahwa penggorengan dapat digunakan hingga 3-4 kali penggorengan, pada penelitian ini sampel minyak goreng yang didapat di pasar Beringharjo digunakan menggoreng ikan lele sebanyak 5 kali pengulangan. Minyak yang telah digunakan di analisis dan didapatkan hasil minyak aman digunakan hingga penggorengan ke-4 karena masih

berada dibawah ambang batas SNI, dan hasil dari pengujian angka peroksida meningkat pada setiap pengulangan penggorengan terutama pada penggorengan ke-5

Beberapa peneliti terdahulu telah melakukan penelitian mengenai minyak goreng bekas. (S.L. Zahra, B. Dwiloka dan S. Mulyan, 2013) Berdasarkan hasil penelitian dapat yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan minyak goreng yang berulang tidak hanya dapat merusak mutu atau kualitas dari minyak goreng tersebut, tetapi juga dapat menurunkan mutu atau nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng. Hal tersebut dapat ditunjukkan dengan meningkatnya kandungan kolesterol pada minyak goreng berulang, selain itu menurunnya nilai gizi diantaranya adalah protein dan kadar air serta meningkatnya kadar lemak sehingga jika terus terjadi dapat mengganggu kesehatan masyarakat yang mengkonsumsinya.

Menurut Mahmudan dan Nisa (2014), pada penelitian yang berjudul efek penggorengan kentang dengan oven microwave terhadap karakteristik fisik dan kimia minyak kelapa sawit menyatakan bahwa kenaikan nilai TBA berbanding lurus dengan frekuensi penggorengan kentang dengan microwave.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas maka hipotesis penelitian ini diantaranya :

1. Suhu penggorengan diduga berpengaruh terhadap tingkat kerusakan minyak goreng sawit.
2. Perbedaan jenis makanan diduga berpengaruh terhadap tingkat kerusakan

minyak goreng sawit.

3. Diduga interaksi antara suhu dan perbedaan jenis makanan berpengaruh terhadap tingkat kerusakan minyak goreng sawit.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan juni 2024 – selesai, bertempat di Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Jl. Dr. Setiabudi No. 193, Bandung.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustono., A. S. Widodo., dan W. Paramita. (2010). **Kandungan protein kasar dan serat kasar pada daun kangkung air (*Ipomoea aquatica*) yang difermentasi**. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 2(1): 37- 43.
- Alkaff, H., & Nurlela, N. (2020). **Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum Dan Sesudah Dipakai Berulang**. *Jurnal Redoks*, 5(1), 65. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i1.4129>
- Almunady T, Panagan, H Yohandini dan JU Gultom. (2011). **Analisis kualitatif dan kuantitatif asam lemak tak jenuh omega-3 dari minyak ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan metoda kromatografi gas**. Jurnal Penelitian Sains. Vol. 14(4C).
- Anwar C dan Salima R., (2016). **“Perubahan Rendemen dan Mutu Virgin Coconut Oil (VCO) Pada Berbagai Kecepatan Putar dan Lama Waktu Sentrifugasi”**, Jurnal Teknotan, Vol. 10, No. 2, P-ISSN:1978; E-ISSN:2528-6285.
- Astawan, M. et al., (2013). **Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Fungsional Tempe yang Dihasilkan dari Berbagai Varietas Kedelai**. Artikel Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Volume 22, pp. 248-249.
- Arifin, Suhartono. (2011). **Studi Pembuatan Roti Dengan Substitusi Tepung Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca Formatypica*)**. Makassar : Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
- Arsyad, A. (2015) **‘Kandungan Gizi Tempe Beserta Manfaatnya’**, Arsyad, Azhar, (190211614895), p. 2002.
- Rukmini, A., (2007), **Regenerasi Minyak Goreng Bekas Dengan Arang Sekam Menekan Kerusakan Organ Tubuh**, Seminar Nasional Teknologi (SNT), Yogyakarta, 24 November 2007.
- AOAC. (2005). *Official Method of Analysis*. AOAC. Inc. Washington DC.
- Aulia Yola. (2018). **Analisa Kadar Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Curah Sebelum Dan Sesudah Penggorengan Yang Dijual Di Pasar Sukaramaim Medan**. Hal. 4-10.

- Astuti, Tri Dyah. (2019). **“Pengaruh Penggorengan Berulang Terhadap Kualitas Minyak Goreng.”** Borneo Journal of Medical Laboratory Technology 1
- Badan Standarisasi Nasional. (2009). **Standar Mutu Tempe Kedelai.**SNI 01-3144 2015.
- Badan Standarisasi Nasional. (1998). **Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3142- 2018 tentang Syarat Mutu Tahu.** Departemen Perindustrian. Jakarta.
- BSN. (2014). **Standar Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*).** SNI 6484.3:2014.
- BSN Badan Standarisasi Nasional Indonesia, (2013) SNI No 3741: 2013. **Minyak Goreng.** Badan Standarrisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia, (2019) SNI No 7709:2019. **Minyak Goreng sawit.** Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Budiyanto, (2010). **Perubahan Kandungan Beta Karoten, Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Minyak Sawit Merah Selama Pemanasan.** Jurnal Agritech Tahun 2010, Vol 30, No 2: 75-78
- Chalid, S. Y., Muawanah, A., & Jubaedah, I. (2008). **Analisa Radikal Bebas Pada Minyak Goreng Pedagang Gorengan Kaki Lima.**
- Dewi MT, Hidajati N (2012). **Peningkatan mutu minyak goreng curah menggunakan absorben bentonit teraktivasi.** Jurnal Kimia UNESA, 1(2): 47-52.
- Enrico P J, (2002) **Pengaruh Frekuensi Penggorengan Minyak Goreng Terhadap Sifat Fisik (warna) Dan Sifat Kimia (kadar asam lemak Bebas ,Bilangan Peroksida ,Kadar Air, Titik Leleh).** Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang.
- Fadillah, N. R, Sumartini, dan Widjaja, P. W.(2016). **Pengaruh Konsentrasi Jelly Powder Terhadap Karakteristik Minuman Jeli Ikan Lele (*Clarias sp.*).** Universitas Pasundan. Bandung.
- Fessenden, R.J., dan J.S. Fessenden., (1982), **Kimia Organik Edisi Kedua Jilid**

- 1, Terjemahan Oleh A.H. Pudjaatmaka, Erlangga, Jakarta
- Gandjar, G., Rohman A. (2007). **Kimia Farmasi Analisis**. Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Gaspersz, V. (2012). **Metode perancangan percobaan**. Armico, Bandung.
- Hasibuan Rosmayani. (2014). **Peningkatan Angka Peroksida Pada Minyak Goreng Curah Terhadap Penggorengan Berulang Tempe**. Hal. 261. Medan: Jurnal Ilmiah PANNMED
- Husnah., Nurlela. (2020). **Analisis Bilangan Peroksida Terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum dan Sesudah Dipakai Berulang**. Vol 5 (1) Januari-Juni 2020.
- Ketaren, S. (2012). **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. Cetakan Pertama. Jakarta : UI-Press.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2018). **Produktivitas Perikanan Indonesia**. Jakarta: KKP.
- Kementerian Perdagangan. 2021. **Profil Komoditas Minyak Goreng**.
- Legasari, L., Riandi, R., Febriani, W., dan Pratama, R.A., (2023). **Analisis Kadar Air Dan Asam Lemak Bebas Pada Produk Minyak Goreng Dengan Metode Gravimetri Dan Volumetri**. Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia. Vol. 6, No.2.
- Lempang Risti Eka, Dkk. (2016). **Uji Kualitas Minyak Goreng Curah Dan Minyak Goreng Kemasan Di Manado**. Vol. 5. Hal. 159. Manado: Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi
- Mardiyah, S. (2016). **Analisa Bilangan Peroksida dan Bilangan Asam pada Minyak Goreng Pedagang Penyetan Di Sutorejo Surabaya**. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Mahmudah, K. dan Nopiyanti, V. (2019). **Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) Pada Minyak Goreng Kemasan Dan Minyak Goreng Curah Dengan Perlakuan Berdasarkan Lama Waktu Pemanasan**. Cerata Jurnal Ilmu Farmasi. Vol.10, No.1.

- Muchtadi, T. R., dan Sugiyono. (2010). **Ilmu Pengetahuan Pangan**. Penerbit: Alfabeta, Bandung. Vol.1.
- Mulasari, A.S., & Utami, R.R. 2012. **Kandungan Peroksida pada Minyak Goreng di Pedagang Makanan Gorengan Sepanjang Jalan Prof. Dr. Soepomo Umbulharjo** Yogyakarta. Arc. Com. Health. Vol. 1 No.2 :120-12
- Nurhasnawati, H., Supriningrum, R., & Caesariana, N. (2015). **Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida pada Minyak Goreng yang Digunakan Pedagang Gorengan di JL. A.W Sjahrani Samarinda**. Jurnal Ilmiah Manuntung, 25-30.
- Pahan I. (2007). **Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Paramitha, A.R.A.(2012).**Studi Kualitas Minyak Makanan Gorengan Pada Penggunaan Minyak Goreng Berulang**. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin Makasar.
- Prabawati, S., Suyanti dan D.A. Setyabudi. (2008). **Teknologi Pasca Panen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 54 hal.
- Puspowardoyo H, Djarijah AS. (2002). **Pembenihan dan Pembesaran Lele Hemat Air**. Kanisius. Yogyakarta.
- Poedjiadi, A dan Supriyanti, T. (2009) **Dasar-dasar Biokimia** Edisi Revisi Jakarta : UI-Press.
- Raharjo,S. (2004). **Kerusakan Oksidatif Pada Makanan**. Pusat Studi Pangan dan Gizi.Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rauf, R (2015). **Kimia Pangan**. C. V Andi Aoffset, Yogyakarta.
- Rizki Azis, Z. M., Ulya, N. N., & Sariwati, A. (2018). **Penetapan Bilangan Peroksida Minyak Goreng Kemasan Dengan Beberapa Frekuensi Penggorengan**. *Teknologi Dan Analisis, 1*, 166–170.
- Sudarmadji, S. dan Haryono, B. (2010). **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta : Liberty.

- Suryaningrum, F. M. (2012). **Aplikasi Teknologi Bioflok pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Terbuka. Jakarta. 89 hal.
- Suroso, Asri Sulistijowati. (2013). **“Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau Dari Bilangan Peroksida , Bilangan Asam Dan Kadar Air**
- Sunisa, W., Worapong, U., Sunisa, S., Saowaluck, J., dan Saowakon, W. (2011). *Quality changes of chicken frying oil as affected of frying conditions. International Food Research Journal*, 18(2), 615–620.
- Swathi D., Jyothi B. and Sravanthi C., (2011), *A Review: Pharmacognostic studies and Pharmacological actions of Musa Paradisiaca*, International Journal of Innovative Pharmaceutical Research, 2 (2), 122–125.
- Wulandari, R. T. (2017) **Perbedaan Pemberian Pisang Raja dan Pisang Ambon pada VO2Max Remaja di Sekolah Sepakbola**. Universitas Diponegoro.
- Winarno, FG. (2004). **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia. Jakarta.
- Widjanarko, S.B., Martati, E., dan Andhina, P.N. (2012). **Mutu Sosis Lele Dumbo(*Clarias gariepinus*) Akibat Penambahan Jenis dan Konsentrasi Binder**. *Jurnal Teknologi Pertanian*. V(3):106-115
- Yuliana, dkk. (2005). **Penggunaan Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Free Fatty Acid, Peroxide Value dan Warna Minyak Goreng Bekas**. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. 4 (2): 212- 218
- Yustina. R.R Aisha Nastiti Rahayu., Cardosh, Syafira R. (2014). **Pengaruh massa bioadsorben dari enceng gondong pada proses pemurnian minyak sawit mentah (CPO)**. Universitas Muhammadiyah University Jakarta. ISSN : 2407 – 1846
- Yoon, Y., and Choe, E. (2007). *Oxidation of Corn Oil During Frying of Soy-Flour-Added Flour Dough. Journal of Food Science*. Vol 72, Nr.6, Institut of Food Technologist.

