

PENGARUH FREKUENSI PENGGORENGAN BAHAN MAKANAN TERHADAP ANGKA PEROKSIDA

Yunita Nazarena, Eliza, Terati, Ayu Meilina
(Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Palembang)

Abstract

Evaporation of water in food during frying causes fat break down into hydroperoxides. The peroxide indicates the initial stage of oxidation. This study aims to determine the exact temperature and time of frying and the effect of frying frequency on the peroxide. The research was carried out in 2 stages, namely preliminary research aimed at getting the right temperature and cooking time, the main research aimed at getting the peroxide value of cooking oil. This study used experimental research, a completely randomized design with five treatments, two replications and deep frying. Research object: "X" brand cooking oil. Determination of peroxide using the titration method. The effect of frying frequency on peroxide was analyzed by ANOVA ($\alpha = 5\%$). The treatment that had a significant effect was continued with LSD. The results showed that frying tempeh (7-9 minutes, temperature 120-130°C), tofu (6-9 minutes, temperature 120-130°C), fish (9-10 minutes, temperature 140-170°C). The peroxide for frying tempeh is the 1st frequency (0.375 ± 0.0021), 20th (0.950 ± 0.198), frying tofu is the 1st frequency (0.385 ± 0.777), 20th (0.710 ± 0.042), frying fish is 1st the frequency (0.325 ± 0.163) and 20th (1.470 ± 0.007). Conclusion, the frequency of frying has a significant effect on the peroxide with p-values of tempe (0.016), tofu (0.088), fish (0.093). It is hoped the next research can measure the acid number and smoke deposit at each frequency of frying.

Keywords: Cooking oil; Deep Frying; Peroxide

Abstrak

Menggoreng dapat menyebabkan terjadinya aerasi (oksigen kontak dengan minyak goreng). Penguapan air dalam pangan selama menggoreng menyebabkan lemak terpecah menjadi hidroperoksida. Angka peroksida menunjukkan tahap awal oksidasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui suhu dan lama penggorengan yang tepat serta pengaruh frekuensi penggorengan terhadap angka peroksida. Penelitian dilakukan 2 tahap yaitu penelitian pendahuluan bertujuan mendapatkan suhu dan lama penggorengan yang tepat, penelitian utama bertujuan mendapatkan angka peroksida minyak goreng. Penelitian ini menggunakan experimental research dengan rancangan acak lengkap lima perlakuan dan dua kali ulangan. Metode penggorengan yang digunakan adalah deep frying. Objek penelitian adalah minyak goreng merek "X". Penentuan Angka peroksida menggunakan metode titrasi. Pengaruh frekuensi penggorengan terhadap angka peroksida dianalisis dengan ANOVA ($\alpha = 5\%$). Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan LSD. Hasil penelitian didapatkan menggoreng tempe (7 - 9 menit, suhu 120 - 130°C), tahu (6-9 menit, suhu 120-130°C), ikan (9-10 menit, suhu 140-170°C). Angka peroksida menggoreng tempe frekuensi ke-1 ($0,375 \pm 0,0021$), ke-20 ($0,950 \pm 0,198$), menggoreng tahu frekuensi ke-1 ($0,385 \pm 0,777$), ke-20 ($0,710 \pm 0,042$), menggoreng ikan frekuensi ke-1 ($0,325 \pm 0,163$) dan ke-20 ($1,470 \pm 0,007$). Kesimpulannya Frekuensi penggorengan berpengaruh nyata terhadap angka peroksida dengan p-value tempe ($0,016$), tahu ($0,088$), Ikan ($0,093$). Diharapkan pada penelitian berikutnya dapat dilakukan pengukuran angka asam dan titik asap di setiap frekuensi penggorengan

Kata Kunci: Minyak goreng; Deep Frying; Peroksida.

PENDAHULUAN

Minyak goreng adalah bahan pangan dengan komposisi utama trigliserida berasal dari bahan nabati dengan atau tanpa perubahan kimiawi, termasuk hidrogenasi, pendinginan dan telah melalui proses rafinasi/pemurnian yang digunakan untuk menggoreng¹. Menggoreng dengan metode *deep frying* banyak digunakan di rumah tangga. Pemanasan pada proses penggorengan dapat menyebabkan pemutusan ikatan rangkap yang terdapat pada lemak tidak jenuh. Pemutusan dapat menyebabkan penurunan ketidakjenuhan asam lemak dan menghasilkan berbagai jenis ikatan kimia baru seperti alkohol, aldehid, asam dan hidrokarbon². Dalam SNI 3741:2013, batas bilangan peroksida yaitu maksimal 10 meq O₂/kg. Bilangan peroksida berguna untuk penentuan kualitas minyak setelah pengolahan dan penyimpanan. Angka peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Bilangan peroksida dapat meningkat akibat pemanasan yang berlebihan dan dilakukan berulang sehingga minyak akan teroksidasi dan menghasilkan zat radikal bebas salah satu pencetus terjadinya penyakit kanker.

Yustina dan Hartini (2011) menyatakan bahwa menggunakan minyak yang berulang kali pada suhu melebihi 180°C, kontak dengan udara dan air selama menggoreng dapat mengakibatkan reaksi degradasi yang kompleks dan menghasilkan berbagai senyawa reaksi yang berdampak buruk bagi Kesehatan³. Penelitian ini berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian Khoirunnisa (2019)⁴ menggunakan ikan lele sebagai sampel dan minyak sisa penggorengan dibiarkan dalam wadah terbuka pada suhu kamar. Dalam penelitian ini menggunakan 3 sampel yaitu tempe, tahu, dan ikan patin. Minyak sisa penggorengan disaring terlebih dahulu kemudian disimpan di dalam panci stainless tertutup dengan tujuan untuk mengurangi terpapar dengan oksigen sehingga diharapkan oksidasi yang terjadi akan semakin kecil sebelum melanjutkan untuk menggoreng berikutnya. Suhu dan lama menggoreng bahan makanan dipertahankan tetap sama.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu minyak dan lama waktu menggoreng bahan makanan (tempe, tahu, ikan) yang tepat sehingga aman untuk dikonsumsi, mengetahui angka peroksida setiap frekuensi penggorengan ke-1, 5,10,15, dan 20 bahan makanan (tempe, tahu, dan ikan, serta mengetahui pengaruh frekuensi penggorengan bahan makanan (tempe, tahu, dan ikan) terhadap angka peroksida.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah *experimental research* yang dilaksanakan pada bulan Agustus s/d Desember 2021 dengan rancangan acak lengkap menggunakan lima perlakuan (frekuensi penggorengan pertama, kelima, kesepuluh, kelima belas dan kedua puluh) dan dua kali ulangan. Metode penggorengan yang digunakan adalah *deep frying*. Objek penelitian ini adalah minyak goreng yang digunakan untuk menggoreng bahan

makanan (tempe, tahu, dan ikan). Minyak goreng yang digunakan adalah minyak goreng kemasan dengan merek "X". Tujuan pemilihan minyak goreng kemasan dengan merek "X" diharapkan proses pembuatan minyak tersebut telah terstandar dan sama dalam proses pembuatannya.

Penentuan angka peroksida menggunakan Metode Iodometri. Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran suhu minyak goreng yang digunakan dan lama proses pemasakan untuk setiap bahan makanan yang digunakan dalam penelitian ini (tempe, tahu dan ikan) sehingga diharapkan angka peroksida masih dalam batas yang aman menurut SNI (Angka peroksida $< 10 \text{ meqO}_2/\text{kg}$). Penelitian utama dilakukan setelah melalui penelitian pendahuluan. Minyak yang digunakan untuk menggoreng setiap bahan makanan menggunakan minyak dengan merk yang sama. Setiap bahan makanan yang digoreng menggunakan minyak dengan merk yang sama dalam wajan yang berbeda sehingga dalam satu wajan hanya menggoreng bahan makanan yang sama (minyak untuk menggoreng tahu/tempe/ikan tidak digunakan bersamaan dalam satu wajan).

Setelah melalui proses penggorengan minyak disimpan dalam wadah penyimpanan minyak goreng yang terbuat dari stainlesssteel tertutup dalam kondisi bersih (tidak terdapat remahan sisa penggorengan). Frekuensi penggorengan minyak ke-1, 5, 10, 15 dan 20 yang akan diperiksa bilangan peroksida, disimpan dalam botol kaca steril tertutup. Botol kaca juga dilapisi dengan aluminium foil dengan tujuan untuk meminimalkan kerusakan minyak karena cahaya dan terpapar udara luar. Suhu minyak yang digunakan untuk menggoreng dan lamanya waktu yang digunakan berdasarkan penelitian pendahuluan (menggoreng tempe menggunakan suhu 120 s/d 130°C dengan lama pemasakan adalah 7 s/d 9 menit, menggoreng tahu menggunakan suhu 120 s/d 130°C dengan lama pemasakan adalah 6 s/d 9 menit, menggoreng ikan menggunakan suhu 140 - 170°C dengan lama pemasakan adalah 9 s/d 10 menit).

Analisis data univariat dilakukan untuk mengetahui rata-rata angka peroksida setiap frekuensi penggorengan. Untuk mengetahui pengaruh frekuensi penggorengan terhadap angka peroksida. Data dianalisis dengan Analisis of Varians (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 5% menggunakan program SPSS versi 16. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan *Least Significant Difference Test (LSD)*⁵.

HASIL PENELITIAN

1. Penelitian Pendahuluan

Pelaksanaan penelitian dilakukan 2 tahap yaitu penelitian pendahuluan (*try and error*) dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran suhu minyak goreng yang digunakan dan lama proses pemasakan untuk setiap

bahan makanan yang digunakan dalam penelitian ini (tempe, tahu dan ikan) sehingga diharapkan angka peroksida masih dalam batas yang aman menurut SNI (Angka peroksida $< 10 \text{ meqO}_2/\text{kg}$).

Setelah mendapatkan suhu minyak goreng dan lama proses pemasakan untuk setiap bahan makanan yang tepat selanjutnya dilanjutkan ke dalam penelitian utama yaitu melakukan proses penggorengan sampel mulai dari penggorengan ke-1 hingga ke-20 dan setiap selesai penggorengan ke-1, 5, 10, 15, dan 20 minyak dari penggorengan sampel diambil sebanyak 200 mL dan dimasukkan ke dalam botol steril yang telah dilapisi aluminium foil untuk diperiksa angka peroksida di Laboratorium Baristand Palembang.

Tabel 1. Suhu Minyak Goreng dan Lama Penggorengan Bahan Makanan

Bahan Makanan	Suhu Minyak Goreng (°C)	Lama Penggorengan (menit)
Tempe	120 – 130	7–9
Tahu	120 – 130	6–9
Ikan	140 – 170	9–10

Pada tabel 1 dapat diketahui bahwa untuk menggoreng tempe sampai dalam kondisi matang (berwarna kuning kecoklatan, kering serta tekstur yang empuk), suhu minyak goreng yang digunakan adalah 120-130°C dengan lama menggoreng 7-9 menit. Untuk menggoreng tahu sampai dalam kondisi matang (berwarna kuning kecoklatan, kering serta tekstur yang empuk), suhu minyak goreng yang digunakan adalah 120-130°C dengan lama menggoreng 6-9 menit. Sedangkan untuk menggoreng ikan sampai dalam kondisi matang (berwarna kuning kecoklatan, kering serta tekstur yang empuk), suhu minyak goreng yang digunakan adalah 140-170°C dengan lama menggoreng 9-10 menit.

2. Penelitian Utama

2.1. Angka peroksida pada minyak segar (kontrol) dan pada minyak penggorengan tempe, tahu dan ikan

Penelitian utama dilakukan dengan menggoreng bahan makanan (tempe, tahu dan ikan). Minyak hasil penggorengan ke-1, 5, 10, 15 dan 20 dibawa ke laboratorium Baristand untuk dilakukan pemeriksaan. Hasil pengukuran rerata angka peroksida pada minyak goreng segar (kontrol) dan minyak goreng yang digunakan untuk menggoreng bahan makanan (tempe, tahu dan ikan) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Angka peroksida minyak goreng segar (kontrol) dan minyak penggorengan tempe, tahu dan ikan

Jenis Bahan Makanan	Frekuensi Penggorengan	Angka Peroksida (mek O ₂ /kg)	SNI 3741:2013 (mek O ₂ /kg)
Minyak Segar (Kontrol)		0,495 ± 0,417	Maks 10
Tempe	1	0,375 ± 0,021	Maks 10
	5	0,540 ± 0,098	
	10	0,665 ± 0,212	
	15	0,720 ± 0,014	
	20	0,950 ± 0,198	
Tahu	1	0,385 ± 0,777	Maks 10
	5	0,485 ± 0,162	
	10	0,570 ± 0,127	
	15	0,700 ± 0,028	
	20	0,710 ± 0,042	
Ikan	1	0,325 ± 0,163	Maks 10
	5	0,535 ± 0,106	
	10	0,560 ± 0,113	
	15	0,625 ± 0,106	
	20	1,470 ± 0,007	

Pada tabel 2 diketahui bahwa rata-rata angka peroksida pada minyak goreng segar (kontrol) tanpa penggorengan, penggorengan tempe, tahu dan ikan dengan frekuensi penggorengan 1, 5, 10, 15, 20 adalah < 10 meq O₂/kg. Angka peroksida berguna untuk penentuan kualitas minyak setelah pengolahan dan penyimpanan. Angka peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Bilangan peroksida menunjukkan terjadinya oksidasi dari minyak (Raharjo, 2006). Bilangan peroksida dalam penelitian berada dalam posisi aman sesuai dengan standar mutu minyak goreng berdasarkan SNI (bilangan peroksida maks 10 meq O₂/kg).

2.2. Pengaruh Frekuensi Penggorengan Bahan Makanan Terhadap Angka Peroksida

Tabel 3. Pengaruh Frekuensi Penggorengan Bahan Makanan Terhadap Angka Peroksida

Jenis Bahan Makanan	Frekuensi Penggorengan					P
	1	5	10	15	20	
Tempe	0,3750 ^a	0,5400 ^{ab}	0,6650 ^b	0,7200 ^{bc}	0,9500 ^c	0,016
Tahu	0,3850 ^a	0,4850 ^{ab}	0,5700 ^{ab}	0,700 ^b	0,7100 ^b	0,088
Ikan	0,3250 ^a	0,5350 ^{ab}	0,5600 ^{ab}	0,6250 ^b	0,7350 ^b	0,093

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata (5 %)

Pada tabel 3 diketahui bahwa hasil Analisis of Varians (ANOVA) menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0,016$) frekuensi penggorengan tempe terhadap angka peroksida. Hasil analisis *Uji Least Significant Different Test* (LSD) menunjukkan bahwa frekuensi penggorengan tempe berpengaruh nyata terhadap angka peroksida.

Penggorengan tempe pertama, memiliki perbedaan yang signifikan terhadap penggorengan tempe kesepuluh dan kedua puluh. Hasil Analisis of Varians (ANOVA) menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0,088$) frekuensi penggorengan tahu terhadap angka peroksida. Hasil analisis *Uji Least Significant Different Test* (LSD) menunjukkan bahwa frekuensi penggorengan tahu berpengaruh nyata terhadap angka peroksida. Penggorengan tahu pertama, memiliki perbedaan yang signifikan terhadap penggorengan tahu kelima belas dan kedua puluh.

Hasil Analisis of Varians (ANOVA) menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0,093$) frekuensi penggorengan ikan terhadap angka peroksida. Hasil analisis *Uji Least Significant Different Test* (LSD) menunjukkan bahwa frekuensi penggorengan ikan berpengaruh nyata terhadap angka peroksida. Penggorengan ikan pertama, memiliki perbedaan yang signifikan terhadap penggorengan ikan kelima belas dan kedua puluh.

PEMBAHASAN

1. Angka peroksida pada minyak segar (kontrol) dan pada minyak penggorengan tempe, tahu dan ikan

Minyak adalah media yang biasa digunakan untuk menumis, menggoreng dan sebagainya. Menggoreng berulang kali sering dilakukan untuk meminimalkan biaya. Kesadaran masyarakat akan bahaya menggunakan minyak goreng jelantah (minyak yang digunakan untuk menggoreng berulang kali) masih rendah terutama di negara berkembang dan terbelakang. Hal ini terbukti didapatkan sekitar 60% masyarakat mengaku masih menggunakan minyak jelantah⁶. Menurut Ku (2014)⁷, minyak yang digunakan untuk menggoreng dengan menggunakan suhu berkisar 170°C s/d 220°C akan mengalami perubahan fisikokimia seperti oksidasi, hidrolisis, siklisasi dan polimerisasi dan akhirnya terdegradasi menjadi senyawa volatile.

Produk utama oksidasi lipid adalah hidroperoksida yang umumnya disebut peroksida. Peroksida adalah senyawa organik yang tidak stabil yang terbentuk dari trigliserida. Angka peroksida adalah metode untuk menentukan tingkat oksidasi lemak dan mengukur pembentukan hidroperoksida dalam mili equivalen oksidasi aktif per kilogram sampel. Dalam penelitian ini, pengukuran angka peroksida dilakukan pada sampel minyak segar sebagai kontrol dan minyak yang digunakan untuk menggoreng bahan makanan (tempe, tahu dan ikan) dengan frekuensi penggorengan 1, 5, 10, 15 dan 20. Hasil pengukuran angka peroksida pada minyak goreng segar (kontrol) dan minyak goreng yang digunakan untuk menggoreng bahan makanan (tempe, tahu dan ikan) di rata-ratakan.

Angka peroksida pada minyak goreng menunjukkan ketengikan minyak goreng akibat oksidasi dan hidrolisis. Proses oksidasi ini berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak. Selain itu penyimpanan yang salah dapat menyebabkan terjadinya

hidrolisis yaitu pecahnya trigliserida menjadi gliserol dan FFA (free fatty acid) atau asam lemak jenuh. Reaksi hidrolisis yang dapat menyebabkan kerusakan minyak terjadi karena adanya sejumlah air dalam minyak atau lemak tersebut yang menghasilkan flavor dan bau tengik pada minyak tersebut⁶.

Angka peroksida pada minyak penggorengan bahan makanan (tempe, tahu, ikan) pada frekuensi penggorengan ke-1, 5, 10, 15, dan 20 terjadi kenaikan. Bila minyak bersentuhan dengan udara dalam jangka waktu yang lama maka oksigen akan terikat pada ikatan rangkap dan membentuk peroksida aktif. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan C rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Bilangan peroksida dalam minyak penggorengan tempe, tahu dan ikan pada penelitian ini masih dalam posisi aman sesuai dengan standar mutu minyak goreng berdasarkan SNI (bilangan peroksida maks 10 meq O₂/kg). Hal ini disebabkan:

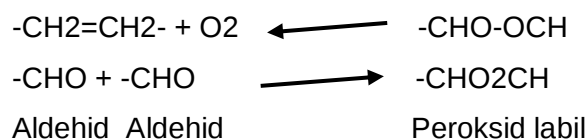
1. Menggunakan suhu minyak goreng dan lama penggorengan yang terkontrol yaitu pada suhu 120-130°C dengan lama penggorengan 7-9 menit untuk tempe, pada suhu 120-130°C dengan lama penggorengan 6-9 menit untuk tahu, dan pada suhu 140-170°C dengan lama penggorengan 9-10 menit untuk ikan. Hal ini sesuai dengan rekomendasi dari *Food Safety and Inspection Service* (FSIS) dimana merekomendasikan penggorengan potongan ayam dan makanan gorengan lainnya pada suhu maksimum 190°C selama 13–20 menit⁷. Menurut Godswill *et al* (2018) menyatakan bahwa setiap jenis minyak goreng memiliki titik asap tertentu yaitu suhu yang dapat menimbulkan asap saat menggoreng sehingga komposisi kimia dan struktur minyak terurai, melepaskan radikal bebas, menurunkan nutrisi, dan menghasilkan aroma tengik. Minyak yang menimbulkan aroma tengik akan menghasilkan bilangan peroksida antara 30mEq/kg dan 40mEq/kg. Selain itu panas yang terlalu tinggi dapat merusak senyawa aromatik dalam minyak yang akan mempengaruhi cita rasa masakan⁸. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ngassapa (2012), suhu dan lama pemasakan akan meningkatkan angka peroksida. Penggunaan minyak goreng pada suhu 120°C selama 60 hari dengan lama pemanasan setiap harinya adalah 3 jam dapat meningkatkan bilangan peroksida sebesar 26,81±0,33 mEq O₂/kg.⁹
2. Minyak yang digunakan untuk menggoreng tempe, tahu, atau ikan khusus untuk menggoreng tempe, tahu atau ikan, tidak digunakan untuk menggoreng bahan makanan lainnya. Setiap minyak yang digunakan untuk menggoreng dengan menggunakan wajan yang berbeda tidak dalam satu wajan dengan jenis bahan makanan yang berbeda.

3. Sisa minyak penggorengan disimpan dalam wadah penyimpanan minyak tertutup yang terbuat dari stainless steel. Hal ini bertujuan untuk mengurangi percepatan pembentukan peroksidasi karena cahaya. Hal ini sejalan dengan penelitian Andarwulan *et al* (2016)¹⁰ yang menyatakan bahwa Kerusakan minyak goreng salah satunya disebabkan karena adanya oksigen dan terpapar cahaya. Laju pembentukan peroksida dipengaruhi oleh besarnya intensitas cahaya. Semakin besar intensitas cahaya yang diberikan maka laju pembentukan peroksidanya akan semakin cepat.
4. Minyak yang disimpan disaring terlebih dahulu sehingga minyak sisa penggorengan dalam kondisi bersih tidak terdapat remahan sisa penggorengan.

2. Pengaruh Frekuensi Penggorengan Bahan Makanan Terhadap Angka Peroksida

Hidroperoksida merupakan produk utama oksidasi lipid yang sering disebut dengan peroksida. Kenaikan angka peroksida pada minyak goreng disebabkan karena digunakan untuk menggoreng berulang kali. Angka peroksida merupakan salah satu tolok ukur untuk melihat tingkat kerusakan pada minyak. Semakin tinggi angka peroksida maka minyak tersebut semakin rusak. Minyak yang memiliki banyak ikatan rangkap dapat teroksidasi secara spontan oleh udara pada suhu ruang. Oksidasi spontan secara langsung akan menurunkan tingkat kejenuhan minyak dan menyebabkan minyak menjadi tengik dan membuat makanan menjadi tidak enak¹⁰.

Oksidasi adalah salah satu penyebab kerusakan minyak yang ditunjukkan oleh angka peroksida. Minyak yang dipanaskan berulang dan terpapar udara akan mengalami reaksi oksidasi. Peroksida akan membentuk persenyawaan lipoperoksida secara non enzimatis. Lipoperoksida dalam aliran darah mengakibatkan denaturasi lipoprotein yang mempunyai kepadatan rendah. Lipoprotein dalam keadaan normal mempunyai fungsi aktif sebagai alat transportasi trigliserida, dan jika lipoprotein mengalami denaturasi akan mengakibatkan deposisi lemak dalam pembuluh darah (aorta) sehingga menimbulkan atherosclerosis. Reaksi pembentukan senyawa peroksida¹¹:



Kerusakan minyak mulai terjadi ditunjukkan oleh tingginya angka peroksida. Kerusakan minyak ditandai dengan tekstur minyak menjadi kental, berwarna gelap, berbuih, tenggorokan teriritasi saat mengonsumsi makanan yang berminyak dan dapat menjadi keracunan¹². Dalam penelitian ini, frekuensi penggorengan bahan makanan baik tahu, tempe ataupun ikan akan mempengaruhi angka peroksida. Dari hasil Analisis of Varians (ANOVA) menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan frekuensi penggorengan

terhadap angka peroksida yaitu 0,016 pada penggorengan tempe, 0,088 pada penggorengan tahu dan 0,093 pada penggorengan ikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Husnah dan Nurlela(2020)¹³ yang menyatakan bahwa setiap pengulangan penggorengan akan terjadi peningkatan angka peroksida mulai dari sebelum pemanasan, penggorengan ikan ke-1, ke-2 dan ke-3. Angka peroksida menunjukkan tingkat oksidasi minyak. Angka peroksida adalah jumlah minyak yang telah mengalami oksidasi. Peningkatan angka peroksida dipengaruhi oleh frekuensi dan lamanya menggoreng. Dengan adanya pemanasan dan kontak dengan udara menyebabkan asam lemak tidak jenuh terputus. Rantai karbon yang terputus berikatan dengan oksigen sehingga angka peroksida bertambah.

Angka peroksida merupakan metode yang paling banyak digunakan untuk mendeteksi tingkat kerusakan minyak, Angka peroksida memberikan ukuran sejauh mana sampel minyak telah mengalami oksidasi primer. Nilai peroksida didefinisikan sebagai jumlah oksigen peroksida per 1 kg lemak atau minyak¹⁴. Autooksidasi adalah reaksi radikal bebas yang melibatkan oksigen sehingga menyebabkan kerusakan lemak dan minyak yang membentuk bau dan rasa yang tidak enak. Autooksidasi dapat dihambat dengan beberapa metode seperti pengemasan vakum, pengemasan atmosfer termodifikasi, pendinginan/pembekuan dan penambahan antioksidan alami untuk meningkatkan stabilitas oksidatif dan rasa.¹⁵

SIMPULAN DAN SARAN

Frekuensi penggorengan tempe, tahu dan ikan berpengaruh nyata terhadap angka peroksida dengan p-value masing-masing 0,016, 0,088, 0,093. Angka peroksida terjadi peningkatan dengan menggoreng berulang kali. Rerata angka peroksida minyak goreng yang digunakan dalam penggorengan tempe, tahu dan ikan masih dalam posisi aman sesuai dengan standar mutu minyak goreng berdasarkan SNI (Angka peroksida maksimal 10 meq O₂/kg). Untuk mendapatkan minyak goreng yang aman saat menggoreng dengan angka peroksida < 10 meq O₂/kg disarankan untuk mengontrol suhu dan waktu saat menggoreng, menggunakan minyak dengan bahan makanan sejenis, menyimpan sisa minyak penggorengan dalam kondisi bersih di wadah stainless bertutup. Diharapkan pada penelitian berikutnya dapat dilakukan pengukuran angka asam dan titik asap di setiap frekuensi penggorengan

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Direktur dan seluruh civitas akademika Poltekkes Kemenkes Palembang yang telah membantu peneliti baik moril maupun spiritual

sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar dan selesai dengan baik. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada seluruh pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] SNI 374. Minyak goreng. BSN. Jakarta: 2013. 1-27
- [2] Edwar Z, Suyuthie H, Yerizel E, Sulastri D. Pengaruh pemanasan terhadap kejenuhan asam lemak minyak goreng sawit dan minyak goreng jagung. *Journal of The Indonesian Medical Association*. 2011. 61(6). 248-252.
- [3] Yustinah dan Hartini. Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif dari Sabut Kelapa. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia: 2011.B05-1- s/d B05-5
- [4] Khoirunnisa; A.S Wardana & R, Rauf. Angka Asam dan Peroksida Minyak Jelantah dari Penggorengan Lele Secara Berulang. *Jurnal Kesehatan*. 2019. 12 (2). 81-90
- [5] Oramahi. Analisis Data dengan SPSS dan SAS. 2018. Yogyakarta: Ardana Media .
- [6] Ganesan K, Sukalingam K & Xu B. Impact of consumption of repeatedly heated cooking oils on the incidence of various cancers- A critical review. *Food Science and Nutrition* 2017. 1-17
- [7] Ku, S. K., M. S. M. Ruhaifi, S. S. Fatin, M. Saffana, K. T. Anna, S. Das, and J. Kamsiah. 2014. The harmful effects of consumption of repeatedly heated edible oils: A short review. *Clin. Ter*. 165 (4):217–222
- [8] Godswill AC , Amagwula IO , Victory IS dan Gonzaga IL. Effects Of Repeated Deep Frying On Refractive Index And Peroxide Value Of Selected Vegetable Oils. *International Journal of Advanced Academic Research Sciences, Technology & Engineering*. 2018. 4 (4). 106-119
- [9] Ngassapaa, F.N., Nyandoroa, S.S., Mwaisakab, T. . Effects of Temperature on the Physicochemical Properties of Traditionally Processed Vegetable Oils. *Tanz. J. Sci*38,166–175 (2012)
- [10] Andarwulan N, Mohammad GN, Agista AZ. Stabilitas Fotooksidasi Minyak Goreng Sawit yang difortifikasi dengan minyak sawit merah. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2016. 27 (1) : 31-39
- [11] Mariana RR, Susanti E, Hidayati L, Wahab RA. Analysis of Peroxide Value, Free Fatty Acid, and Water Content Changes in Used Cooking Oil from Street Vendors in Malang. *International Conference on Life Sciences and Technology (ICoLiST) - AIP Conference Proceedings*. 2020. 040057-1 s/d 040057-6
- [12] Ketaren, S. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI-Press. Jakarta.:2012.

- [13] Husnah dan Nurlela. Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum Dan Sesudah Dipakai Berulang. Jurnal Redoks. 2020. 5 (1). 65-71
- [14] Nainggolan B, Susanti N, Juniar A. Uji Kelayakan Minyak Goreng Curah dan Kemasan yang Digunakan Menggoreng Secara Berulang. Jurnal Pendidikan Kimia. 2016. 8 (1). 45-57
- [15] Djuma Aw. Effect Frequency Frying on peroxide Number To Cooking Oil In Packaging. Jurnal Info Kesehatan. 2014. 13 (2) 798-802
- [16] Kaleem A, Aziz S, Iqtidar M, Abdullah R, Aftab M, Rashid F, Hakoori Fr Dan Naz S. Investigating Changes And Effect Of Peroxide Values In Cooking Oils Subject To Light And Heat. FUUAST J. BIOL., 2015. 5(2): 191-196