

**PENGARUH FREKUENSI PENGGORENGAN TERHADAP BILANGAN
PEROKSIDA DAN ANGKA ASAM LEMAK BEBAS PADA MINYAK
BUNGA MATAHARI, MINYAK KANOLA, DAN MINYAK ZAITUN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan**

Oleh:

SHELLA RIZQI OKTAVIANA RAHMI
J310191074

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI TRANSFER
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH FREKUENSI PENGGORENGAN TERHADAP BILANGAN PEROKSIDA
DAN ANGKA ASAM LEMAK BEBAS PADA MINYAK BUNGA MATAHARI,
MINYAK KANOLA, DAN MINYAK ZAITUN**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

SHIELLA RIZQI OKTAVIANA RAHMI
J310191074

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen
Pembimbing


Pramudya Kurnia, S.TP., M. Agr

NIK/NIDN: 959/06-1901-7801

HALAMAN PENGESAHAN

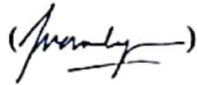
PENGARUH FREKUENSI PENGGORENGAN TERHADAP BILANGAN PEROKSIDA DAN ANGKA ASAM LEMAK BEBAS PADA MINYAK BUNGA MATAHARI, MINYAK KANOLA, DAN MINYAK ZAITUN

Oleh:

SIHELLA RIZQI OKTAVIANA RAIIMI
J310191074

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Senin, 13 September 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Pramudya Kurnia, S.TP., M. Agr (Ketua Dewan Penguji) 
2. Dodik Luthfianto, S.Pd., M. Si (Anggota I Dewan Penguji) 
3. Aan Sofyan, S.Pt., M. Sc (Anggota II Dewan Penguji) 

Dekan,



Dr. Umi Budi Rahayu, S.Fis., Ftr., M.Kes
NIDN: 0620117301

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, September 2021

Penulis



SHELLA RIZQI OKTAVIANA RAHMI
J310191074

**PENGARUH FREKUENSI PENGGORENGAN
TERHADAP BILANGAN PEROKSIDA DAN ANGKA ASAM LEMAK BEBAS
PADA MINYAK BUNGA MATAHARI, MINYAK KANOLA,
DAN MINYAK ZAITUN**

Abstrak

Latar Belakang: Minyak goreng memiliki kalori besar sehingga berperan memberi asupan terbanyak pada kalori di antara zat gizi lainnya. Minyak yang baik adalah yang mengandung asam lemak tak jenuh, salah satunya zaitun, bunga matahari dan kanola. Namun, minyak tersebut dapat mengalami kerusakan yang ditunjukkan oleh beberapa faktor antara lain bilangan peroksida dan asam lemak bebas. Hal ini dikarenakan penggunaan minyak goreng secara berulang dengan suhu tinggi dan kontak dengan air sehingga timbul proses oksidasi dan hidrolisis. Bahan pangan yang digoreng dapat menyebabkan oksidasi dan hidrolisis salah satunya adalah tahu. **Tujuan:** Menganalisis mutu minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun yang digunakan sebagai media penggorengan. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah penelitian experimental dengan menggunakan tahu sebagai bahan yang digoreng berdasarkan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan (penggorengan pertama, kedua, dan ketiga) menggunakan tiga jenis minyak, yaitu minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun dengan uji analisis menggunakan *Kruskal wallis*. **Hasil:** Bilangan peroksida minyak zaitun pada penggorengan pertama sampai penggorengan ketiga masih layak untuk digunakan kembali. Namun, pada minyak bunga matahari dan minyak kanola sudah tidak layak untuk digunakan kembali setelah penggorengan pertama, hal ini dikarenakan minyak tersebut sudah melebihi batas standar yang telah ditetapkan dalam SNI 3741:2013 yaitu maksimal 10 mek O₂/kg. Asam lemak bebas dari ketiga jenis minyak pada penggorengan pertama sampai ketiga layak untuk digunakan kembali, karena masih dalam batas standar yang telah ditetapkan dalam SNI 3741:2013 yaitu maksimal 0,6%. **Kesimpulan:** Tidak ada pengaruh yang signifikan pada frekuensi penggorengan terhadap bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun sebelum dan setelah digunakan untuk penggorengan.

Kata kunci: bilangan peroksida, asam lemak bebas, minyak bunga matahari, minyak kanola, minyak zaitun.

Abstract

Background: Cooking oil has a large amount of heat, so it provides the most intakes of calories among other nutrients. The qualified oil should contain unsaturated fatty acids, like olive, sunflower and canola. However, the oil can be damaged which is indicated by several factors, including the peroxides value and free fatty acids value. This is due to the repeated use of cooking oil at high temperatures and contact with water, resulting in oxidation and hydrolysis processes. Fried foods can cause oxidation and hydrolysis, one of which is tofu. **Objective:** This study aimed to analyze the quality of sunflower oil, canola oil, and olive oil used as frying media. **Methodology:** This research was an experimental study with tofu as a fried material based on a complete randomized design with three treatments (first, second, and third frying) using three types

of oil; sunflower oil, canola oil, and olive oil. The analytical test used Kruskal wallis. **Results:** The peroxide value of olive oil in the first frying until the third frying was still safe for reuse. However, sunflower oil and canola oil were not safe to reuse after the first frying, because the oil had exceeded the standard limit based on SNI 3741:2013, which had maximum value of 10 mek O₂/kg. Free fatty acids from the three types of oil in the first to third frying pan was safe to reuse, because they were still within the standard limits based on SNI 3741:2013, which was a maximum value of 0.6%. **Conclusion:** There was no significant effect on the frequency of frying on the peroxides value and free fatty acid value in sunflower oil, canola oil, and olive oil before and after being used for frying.

Keywords: peroxide value, free fatty acids, sunflower oil, canola oil, olive oil

1. PENDAHULUAN

Minyak goreng memiliki kalor besar sehingga berperan memberi asupan terbanyak pada kalori di antara zat gizi lainnya. Minyak yang baik adalah yang mengandung asam lemak tak jenuh, salah satunya bunga matahari, kanola, dan zaitun. Minyak dapat mengalami kerusakan yang ditunjukkan oleh beberapa faktor antara lain angka peroksida dan asam lemak bebas. Angka peroksida menunjukkan banyaknya kandungan peroksida di dalam minyak akibat proses oksidasi dan polimerisasi. Menurut Khomsan, dkk (2015), pemanasan minyak goreng dengan suhu tinggi yang digunakan secara berulang akan mengakibatkan minyak mengalami kerusakan. Hal ini disebabkan adanya oksidasi yang mampu menghasilkan senyawa aldehida, keton, serta senyawa aromatis yang mempunyai bau tengik. Menurut Putri (2018) minyak goreng yang memiliki angka peroksida melebihi batas yang telah ditentukan akan membentuk *akrolein* dan kandungan asam lemak bebas menjadi meningkat. Batas standar bilangan peroksida yang telah ditetapkan dalam SNI 3741:2013 yaitu 10 mek O₂/kg.

Menurut *US Department of Agriculture* (2021), konsumsi minyak biji matahari mencapai 19 juta metrik ton, pada minyak kanola mencapai 27,64 juta metrik ton, dan minyak zaitun mencapai 3,1 juta metrik ton di seluruh dunia. Berdasarkan Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (2017), saat ini Indonesia sedang menghadapi perang minyak nabati yang kedua di pasar global, yakni menghadapi tekanan Uni Eropa yang berusaha menekan laju ekspor ke Uni Eropa dan upaya untuk lebih mengamankan produk domestiknya yakni *rapeseed oil* (minyak kanola) dan *sunflower oil* (minyak bunga matahari).

Namun, minyak tersebut dapat mengalami kerusakan yang ditunjukkan oleh beberapa faktor antara lain bilangan peroksida dan asam lemak bebas. Hal ini dikarenakan penggunaan

minyak goreng secara berulang dengan suhu tinggi dan kontak dengan air sehingga timbul proses oksidasi dan hidrolisis. Menurut Noriko dkk (2012), penggunaan minyak yang berulang kali dapat menurunkan mutu dan nilai gizi makanan bahkan dapat membahayakan kesehatan. Selain itu, terdapat bahan pangan yang digoreng dapat menyebabkan oksidasi dan hidrolisis salah satunya adalah tahu. Tahu termasuk bahan makanan yang memiliki kadar air tinggi. Air dari bahan pangan dapat mempengaruhi hidrolisis minyak goreng selama penggorengan (Tarmizi, 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh frekuensi penggorengan terhadap bilangan peroksida dan angka asam lemak bebas pada minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun untuk penggorengan tahu, sehingga dapat diketahui bilangan peroksida dan angka asam lemak bebas pada penggunaan minyak goreng sesuai dengan SNI.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap menggunakan tiga perlakuan, yaitu penggorengan pertama, kedua, dan ketiga dengan tiga jenis minyak, yaitu minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun yang sebelum digunakan menggoreng dan setelah digunakan untuk menggoreng tahu dengan metode penggorengan *deep frying*. Penelitian dilaksanakan pada 27 Mei 2021 dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya untuk analisis bilangan peroksida dan kadar asam lemak bebas. Analisis statistik pada bilangan peroksida dan asam lemak bebas menggunakan uji *Kruskal wallis*.

Alat yang digunakan menggoreng tahu yaitu panci aluminium dengan diameter 20 cm, sodet, peniris, pencapit makanan, botol kaca bening, gelas ukur, dan thermometer. Alat yang digunakan untuk analisis bilangan peroksida yaitu Erlenmeyer bertutu asah 250 ml, neraca analitik, gelas arloji, pipet gondok 20 ml, pipet volume, labu ukur 100 ml, penangas air, corong, alat titrasi, dan gelas ukur. Alat yang digunakan untuk analisis asam lemak bebas yaitu Erlenmeyer 200 ml, neraca analitik, gelas arloji, penangas air, labu ukur 500 ml, corong, pipet tetes, pipet volume, dan alat titrasi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak bunga matahari dan minyak kanola merk Orilia dan minyak zaitun merk *Bertolli Extra Light*, dan tahu putih sebagai bahan yang akan digoreng. Reagen yang digunakan untuk analisis bilangan peroksida yaitu 60%

asam asetat glasial dan 40% kloroform (3:2), 0,5 ml larutan kalium iodide jenuh, 1% larutan amilum, dan 30 ml air destilata. Reagen yang digunakan untuk analisis kadar asam lemak bebas yaitu 50 ml alkohol netral 95%, KOH 0,1 N, dan 1% indikator larutan phenolphthalein (Ketaren, 2005).

Minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun yang sebelum digunakan untuk menggoreng, diambil 300 ml setiap jenis minyak untuk dianalisis kadar bilangan peroksida dan kadar asam lemak bebas. Minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun yang akan digunakan, dilakukan penggorengan sebanyak tiga kali penggunaan, yaitu penggorengan pertama (P1), penggorengan kedua (P2), dan penggorengan ketiga (P3) pada setiap jenis minyak. Proses penggorengan diawali dengan memanaskan minyak goreng terlebih dahulu hingga mencapai suhu 150 °C-165°C diukur menggunakan thermometer. Tahu dimasukkan ke dalam panci minyak panas sampai semua bagian terendam dalam minyak dan digoreng selama 7-10 menit. Dilakukan hal yang sama pada masing-masing jenis minyak yang digunakan dalam jumlah minyak yang sama pada tahapan penggorengan. Minyak yang digunakan pada penggorengan pertama sebanyak 1200 ml per 100 gram tahu dengan luas permukaan 5,5 x 5 x 3,5 cm, pada penggorengan kedua sebanyak 870 ml per 77 gram tahu dengan luas permukaan 5,5 x 5 x 3 cm, dan pada penggorengan ketiga sebanyak 560 ml per 50 gram tahu dengan luas permukaan 5,5 x 5 x 2,3 cm. Penentuan jumlah minyak dan ukuran tahu didasarkan pada percobaan pendahuluan yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan hasil pengukuran jumlah bahan yang tepat saat akan dilakukan penelitian ini.

Minyak yang telah digunakan pada penggorengan pertama didiamkan di suhu ruang dalam botol kaca terbuka. Setelah minyak tersebut dingin, langsung digunakan kembali untuk menggoreng tahu pada penggorengan kedua dan tahapan yang sama untuk penggorengan ketiga. Interval waktu yang dibutuhkan setelah penggorengan pertama sampai ke penggorengan kedua adalah 1,5 jam sampai minyak tersebut dingin dalam suhu ruang. Pada penggorengan kedua ke penggorengan ketiga, juga dibutuhkan waktu 1,5 jam sampai minyak tersebut dingin dalam suhu ruang.

Sisa minyak hasil penggorengan pertama yang telah dingin, diambil sebanyak 300 ml dan dimasukkan ke dalam botol kaca bening lalu diberi kode sebagai sampel pertama untuk dianalisis. Minyak sisa penggorengan pertama diukur jumlah sisa minyak terlebih dahulu kemudian digunakan kembali untuk menggoreng tahu pada penggorengan kedua. Setelah

penggorengan kedua, minyak dibiarkan sampai dingin pada suhu ruang dalam botol kaca terbuka. Setelah itu diambil kembali sisa minyak penggorengan kedua sebanyak 300 ml dan dimasukkan ke dalam botol kaca bening lalu diberi sampel kedua untuk dianalisis. Minyak sisa penggorengan kedua diukur jumlah sisa minyak terlebih dahulu kemudian digunakan kembali untuk menggoreng tahu pada penggorengan ketiga. Setelah penggorengan ketiga, minyak dibiarkan sampai dingin pada suhu ruang dalam botol kaca terbuka. Setelah itu diambil kembali sisa minyak penggorengan ketiga sebanyak 300 ml dan dimasukkan ke dalam botol kaca bening lalu diberi sampel ketiga untuk dianalisis.

Ketika penggorengan menggunakan minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun dilakukan secara bersama-sama dalam satu waktu. Pada penelitian ini, dilakukan secara langsung setelah minyak tersebut dingin lalu digunakan kembali untuk menggoreng dan setelah itu langsung diantar untuk di uji ke Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

Analisis bilangan peroksida dan asam lemak bebas dilaksanakan sesuai dengan SNI 3741:2013 dengan metode analisis titrimetri. Analisis bilangan peroksida dimulai dari menimbang sampel ± 5 ml sampel dalam erlenmeyer ukuran 250 ml dan tertutup, lalu tambahkan 30 ml larutan asam asetat: kloroform dengan perbandingan 3:2 dan dikocok hingga larut. Tambahkan 0,5 ml larutan KI jenuh dan diamkan 2 menit sambil sesekali dikocok, kemudian tambahkan 30 ml air destilata. Tambahkan larutan pati 1% lalu di titrasi sampai warna biru hilang dan dihitung kadar bilangan peroksida. Analisis angka asam lemak bebas dilakukan dengan memasukkan 10 - 20 gram sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer ukuran 200 ml, lalu tambahkan sebanyak 50 ml alkohol netral 95% panas dan 1% indikator pp. Campuran larutan tersebut dititrasi dengan larutan 0,1 N KOH standar, hingga titik equivalensi tercapai, yang ditentukan dengan munculnya warna merah jambu. Setelah itu dihitung jumlah milligram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 1 gram minyak atau lemak. Selanjutnya, dihitung kadar asam lemak bebas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Minyak

Minyak yang digunakan dalam proses penggorengan tahu menggunakan minyak bunga matahari dan minyak kanola merk Orilia dan minyak zaitun merk *Bertolli Extra*

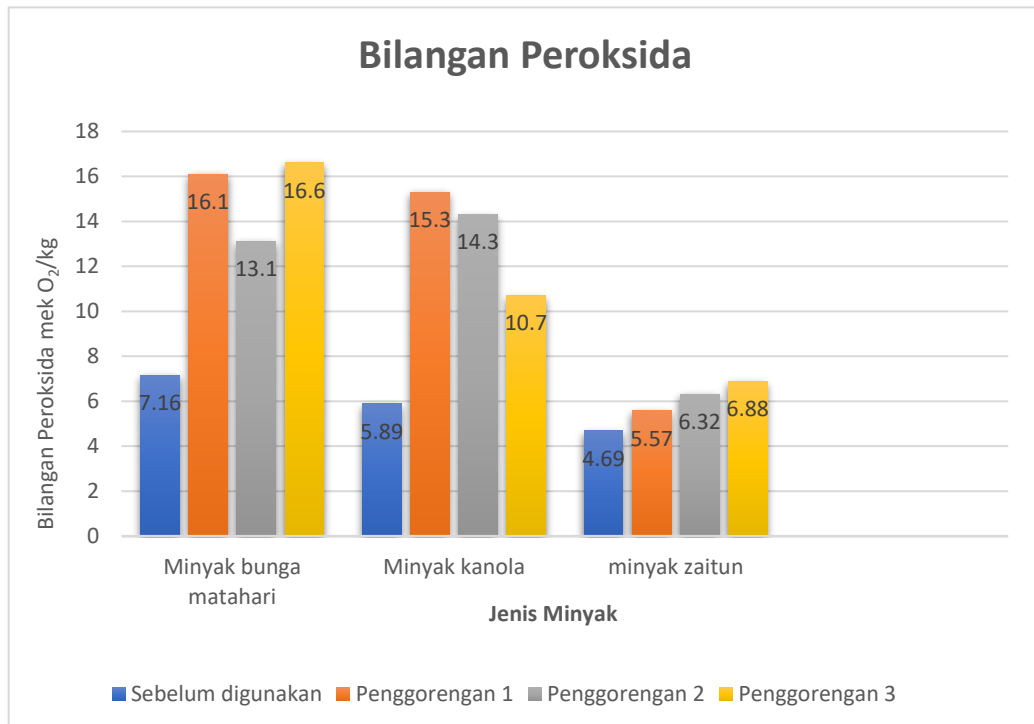
Light yang dibeli di supermarket. Tahu yang digunakan sebagai bahan yang digoreng merupakan tahu putih yang didapatkan di Pasar Larangan Sidoarjo.

Karakteristik minyak bunga matahari memiliki warna kuning jernih dengan aroma khas minyak. Minyak kanola memiliki warna kuning sedikit pekat dengan aroma khas minyak. Minyak zaitun memiliki warna kuning kehijauan dengan aroma sedikit menyerupai kedelai. Setelah dilakukan penggorengan pertama sampai ketiga, terjadi perubahan warna dan aroma pada ketiga jenis minyak tersebut. Pada minyak bunga matahari menjadi berwarna kuning gelap dan aroma yang tajam. Minyak kanola menjadi berwarna kuning kecoklatan dan keruh dan aroma yang tajam. Minyak zaitun berwarna kuning jernih sedikit keruh dan masih terdapat aroma kedelai.

3.2 Mutu Kimia

3.2.1 Bilangan Peroksida

Hasil bilangan peroksida mengalami peningkatan dan penurunan pada ketiga jenis minyak yang sebelum digunakan untuk menggoreng dan setelah dilakukan penggorengan sebanyak tiga kali. Kenaikan minyak bunga matahari sebesar 82,9% - 131,8%, minyak kanola sebesar 159%, dan minyak zaitun sebesar 18,7% - 46,6%. Hasil peningkatan bilangan peroksida dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan hasil dari ketiga jenis minyak tersebut, bilangan peroksida minyak zaitun pada penggorengan pertama sampai penggorengan ketiga masih layak untuk digunakan kembali meskipun terjadi peningkatan. Hal ini dikarenakan masih berada dalam batas standar SNI 3741:2013 yaitu dibawah 10 mek O₂/kg. Sedangkan pada minyak bunga matahari dan minyak kanola sudah tidak layak untuk digunakan kembali setelah penggorengan pertama, hal ini dikarenakan minyak tersebut sudah melebihi batas standar yang telah ditetapkan dalam SNI 3741:2013 yaitu maksimal 10 mek O₂/kg.



Gambar 1. Nilai bilangan peroksida pada minyak

Tabel 1. Bilangan peroksida pada minyak hasil penggorengan tahu

Minyak	<i>p value</i>	Keterangan
Minyak Bunga Matahari	0,072	<i>p value</i> >0,05 = H0 Diterima
Minyak Kanola	0,072	<i>p value</i> >0,05 = H0 Diterima
Minyak Zaitun	0,072	<i>p value</i> >0,05 = H0 Diterima

Keterangan: Hasil uji spss menggunakan *Kruskal wallis*

Hasil uji statistik bilangan peroksida pada ketiga jenis minyak dengan penggorengan tahu dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil uji *Kruskal wallis*, pada ketiga jenis minyak dalam setiap frekuensi penggorengan menunjukkan hasil yang sama, yaitu sebesar $p = 0,072$. Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat disimpulkan bahwa H0 diterima. Artinya tidak ada pengaruh yang signifikan pada frekuensi penggorengan terhadap bilangan peroksida pada minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun sebelum dan setelah digunakan untuk penggorengan.

Bilangan peroksida yang tinggi mengindikasikan lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi, namun pada angka yang lebih rendah bukan selalu menunjukkan kondisi oksidasi yang masih dini (Aminah, 2010). Naik turunnya bilangan peroksida pada minyak bunga matahari dan minyak kanola diduga disebabkan karena laju pembentukan peroksida terjadi lebih cepat dibandingkan kecepatan penguraiannya. Menurut Dewi, dkk (2011), angka yang lebih rendah bukan berarti menunjukkan kondisi oksidasi yang masih berjalan pada tahap awal, tapi dimungkinkan produk hasil oksidasi lemak sudah terurai menjadi senyawa lain pada tingkat selanjutnya. Faktor lain yang mempengaruhi laju oksidasi adalah jumlah oksigen, derajat ketidakjenuhan asam lemak dalam minyak, dan adanya antioksidan (Rorong, 2019).

Bilangan peroksida pada minyak kanola cenderung turun karena laju pembentukan peroksida baru lebih kecil dibandingkan peroksida awal. Menurut Aminah (2010), nilai bilangan peroksida yang cenderung menurun dan rendah dapat terjadi karena laju pembentukan peroksida baru lebih kecil dibandingkan dengan laju degradasinya, mengingat kadar peroksida cepat terdegradasi dan bereaksi dengan zat lain. Selain itu, penyebab turunnya bilangan peroksida pada minyak kanola adalah terdapat kandungan antioksidan yang akan menghambat oksidasi atau radikal bebas dari lemak yang teroksidasi. Menurut Khattab dkk., (2012), minyak kanola juga tinggi akan lemak tak jenuh tunggal seperti asam oleat. Kandungan tokoferol dalam kanola merupakan antioksidan alami. Kandungan antioksidan dalam minyak kanola yang dikenal dengan vinyl-syringol (canolol) memiliki kekuatan antioksidan yang sangat tinggi, lebih tinggi daripada antioksidan sintetis lainnya.

Selain itu, kandungan antioksidan pada minyak zaitun yang tinggi juga menyebabkan persentase kenaikan bilangan peroksida pada minyak zaitun lebih sedikit daripada minyak bunga matahari dan minyak kanola yaitu sebesar 18,7% - 46,6%. Susilo (2012), salah satu komponen penting minyak zaitun adalah tokoferol (vitamin E), terdiri atas tokoferol alfa, beta, gamma, dan delta. Jenis alfa paling tinggi konsentrasinya, hampir mencapai 90% dari total tokoferol. Oleh karena itu, minyak ini sangat ideal sebagai antioksidan. Menurut Dhyana dan Sundari (2017), adanya

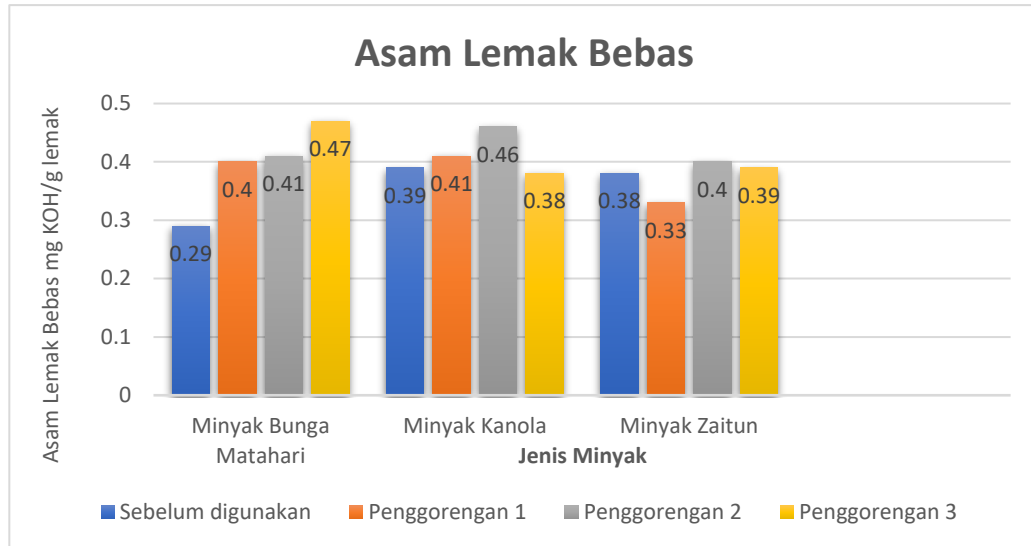
antioksidan dalam lemak akan mengurangi kecepatan proses oksidasi. Antioksidan akan menghambat oksidasi atau radikal bebas dari lemak yang teroksidasi.

Faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan bilangan peroksida pada ketiga jenis minyak tersebut adalah penyimpanan dan cahaya. Pada penelitian ini, proses penyimpanan minyak dilakukan menggunakan wadah terbuka dalam suhu ruang dan bercahaya dari lampu dapur. Minyak yang dibiarkan pada wadah terbuka memungkinkan kontak dengan oksigen yang mengakibatkan terjadinya reaksi oksidasi. Oksidasi lemak oleh oksigen terjadi secara spontan jika bahan berlemak dibiarkan kontak dengan udara, sedangkan kecepatan proses oksidasinya tergantung pada tipe lemak dan kondisi penyimpanan (Ketaren, 2012). Pada saat penyimpanan, minyak diletakkan di dapur dan terkena cahaya lampu sehingga dapat memicu pembentukan peroksida. Berdasarkan penelitian Andarwulan dkk (2016), pembentukan peroksida selama penyimpanan dipengaruhi oleh besarnya intensitas cahaya yang diberikan. Pada ketiga sampel, semakin besar intensitas cahaya yang diberikan ($15000 > 10000 > 5000$ lux) maka laju pembentukan peroksidanya akan semakin cepat. Sementara itu menurut Andarwulan dkk (2016), pembentukan asam lemak bebas tampaknya lebih dipengaruhi oleh bilangan peroksida awal minyak goreng sawit curah dan waktu penyimpanan, sehingga bilangan peroksida digunakan sebagai parameter mutu dalam penentuan umur simpan.

3.2.2 Asam Lemak Bebas

Hasil asam lemak bebas mengalami peningkatan dan penurunan pada ketiga jenis minyak yang sebelum digunakan untuk menggoreng dan setelah dilakukan penggorengan sebanyak tiga kali. Kenaikan minyak bunga matahari sebesar 37,9% - 62%, minyak kanola sebesar 5,1% - 17,9% dan minyak zaitun sebesar 2,6% - 5,2%. Hasil peningkatan kadar asam lemak bebas pada ketiga jenis minyak dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan hasil asam lemak bebas dari ketiga jenis minyak tersebut mengalami peningkatan pada penggorengan pertama sampai penggorengan ketiga. Tetapi, nilai asam lemak bebas dari ketiga jenis minyak tersebut layak untuk

digunakan kembali, karena masih dalam batas standar yang telah ditetapkan dalam SNI 3741:2013 yaitu maksimal 0,6%.



Gambar 2. Nilai asam lemak bebas pada minyak

Tabel 2. Asam lemak bebas pada minyak hasil penggorengan tahu

Minyak	<i>p value</i>	Keterangan
Minyak Bunga Matahari	0,688	<i>p value</i> >0,05 = H0 Diterima
Minyak Kanola	0,644	<i>p value</i> >0,05 = H0 Diterima
Minyak Zaitun	0,831	<i>p value</i> >0,05 = H0 Diterima

Keterangan: Hasil uji spss menggunakan *Kruskal wallis*

Hasil uji statistik asam lemak bebas pada ketiga jenis minyak dengan penggorengan tahu dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil uji *Kruskal wallis*, pada minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun dalam setiap frekuensi penggorengan secara berturut-turut sebesar $p=0,668$; $p=0,644$; $p=0,831$. Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat disimpulkan bahwa H0 diterima. Artinya tidak ada pengaruh yang signifikan pada frekuensi penggorengan terhadap asam lemak bebas pada minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun sebelum dan setelah digunakan untuk penggorengan.

Besarnya nilai asam lemak bebas juga dipengaruhi oleh bilangan peroksida yang tinggi pada minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun yang

dapat dilihat pada Gambar 2. Menurut Andarwulan dkk (2016), pembentukan asam lemak bebas tampaknya lebih dipengaruhi oleh bilangan peroksida awal minyak goreng curah dan waktu penyimpanan, sehingga bilangan peroksida digunakan sebagai parameter mutu dalam penentuan umur simpan.

Banyaknya asam lemak bebas didalam minyak menunjukkan penurunan kualitas minyak (Sopianti dkk., 2017). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Utami (2018), kenaikan asam lemak bebas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya, penyimpanan yang terlalu lama dan pemanasan. Pemanasan dapat menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis pada minyak. Laelia dan Kurnia (2019), menyebutkan minyak yang dipanaskan dapat mengalami hidrolisis yang diinisiasi oleh air dan uap air sehingga dapat menyebabkan terbebasnya asam lemak dari gliserol.

Penyebab hidrolisis minyak juga dapat disebabkan oleh bahan makanan yang dijadikan media untuk menggoreng mengandung air yang cukup banyak. Pada penelitian ini, bahan makanan yang digunakan untuk menggoreng adalah tahu. Ukuran tahu yang digunakan setiap penggorengan berbeda, yaitu 100 gram, 77 gram, 50 gram. Hasil uji kadar air pada tahu dengan berat 30 gr sebesar 81,99%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air sangat berpengaruh dengan hidrolisis. Menurut Tarmizi (2016), air dari bahan pangan dapat mempengaruhi hidrolisis minyak goreng selama penggorengan. Menurut Budijanto dan Sitanggang (2010), semakin tinggi kadar air bahan yang digoreng akan semakin mempercepat kerusakan. Hal ini karena dengan adanya air dan suhu tinggi minyak/lemak akan terhidrolisa menghasilkan asam lemak bebas yang mudah dioksidasi. Menurut Osei, dkk, (2012), selain itu pada suhu tinggi (mendidih) asam lemak, sterol, dan hidrokarbon yang dihasilkan dari hidrolisa trigliserida dapat terurai dan larut atau bercampur dalam minyak sehingga warna minyak menjadi merah dan kecoklatan.

4. PENUTUP

Tidak ada pengaruh yang signifikan pada frekuensi penggorengan terhadap bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada minyak bunga matahari, minyak kanola, dan minyak zaitun sebelum dan setelah digunakan untuk penggorengan. Bilangan peroksida minyak zaitun

pada penggorengan pertama sampai penggorengan ketiga masih layak untuk digunakan kembali. Hal ini dikarenakan masih berada dalam batas standar SNI 3741:2013 yaitu dibawah 10 mek O₂/kg. Namun, pada minyak bunga matahari dan minyak kanola sudah tidak layak untuk digunakan kembali setelah penggorengan pertama, hal ini dikarenakan minyak tersebut sudah melebihi batas standar yang telah ditetapkan dalam SNI 3741:2013 yaitu maksimal 10 mek O₂/kg. Minyak zaitun merupakan minyak yang masih layak digunakan kembali. Hal ini dikarenakan nilai bilangan peroksida sebelum digunakan sebesar 4,69 mek O₂/kg dan pada penggorengan pertama sampai ketiga masih berada dalam batas standar SNI 3741:2013 yaitu dibawah 10 mek O₂/kg. Pada asam lemak bebas juga masih berada dalam batas standar SNI 3741:2013 yaitu dibawah 0,6 mgKOH/g lemak. Saran bagi penelitian lebih lanjut adalah hasil ini dapat berbeda nilainya dengan menggoreng menggunakan bahan makanan yang lain. Selain itu, perlu adanya kontrol pada bahan pangan yang digoreng karena akan mempengaruhi parameter pengujian kualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. 2010. *Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Sifat Organoleptik Tempe pada Pengulangan Gorengan, Jurnal Pangan dan Gizi*. Vol. 01, No. 01, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.
- Andarwulan, N., Muhammad, G.N., Agista, A.Z., Dharmawan, S., Fitriani, D., Wulan, A.C., Pratiwi, D.G., Rahayu, W.P., Martianto, D. and Hariyadi, P., 2016. *Stabilitas Fotooksidasi Minyak Goreng Sawit Yang Difortifikasi Dengan Minyak Sawit Merah. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 27(1), pp.31-39.
- Australian Government Department of Health and Aging Office of the Gene Technology Regulator. *The Biology of Brassica napus L. (canola)*. Version 2; 2008:13-6.
- Budijanto, S, Sitanggang, AB. 2010. *Kajian Keamanan Pangan Dan Kesehatan Minyak Goreng*. Bogor. Jurnal Pangan, Vol. 19 No. 4: 361-372. Diakses pada tanggal 19 Desember 2020.
- Dewi, Eko N., Ratna I., Nuzulia Y. 2011. Daya Simpan Abon Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus* Trewavas) Yang Diproses Dengan Metoda Penggorengan Berbeda. Jurnal Saintek Perikanan Vol. 6 no. 1, 2011:6-2. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Dhyana Putri, IGA dan Sundari, CDW. 2017. *Perbedaan Bilangan Peroksida Pada Minyak Jelantah Setelah Penambahan Bubuk Kulit Manggis (Garcinia Mangostana Linn)*. Denpasar: Jurnal Skala Husada Volume 14 Nomor 1 April 2017: 34 – 43

- Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia: *Dampak Perang Minyak Nabati Dunia Terhadap Industri CPO Indonesia Dalam Jangka panjang*. Artikel: (diakses pada 11-05-2021:15.12)
- Husnah, Nurlela. 2020. *Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum Dan Sesudah Dipakai Berulang*. Volume 5, Nomor 1.
- Katja, Dewa G. *Kualitas minyak bunga matahari komersial dan minyak hasil ekstraksi biji bunga matahari (Helianthus annuus L.)*. *Jurnal Ilmiah Sains* 12.1 (2012): 59-64.
- Ketaren, S. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan*. Cetakan Pertama. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Ketaren. 2012. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI-Press
- Khattab, R., Rempel, C., Suh, M., dan Thiyam, U. 2012. *Quality of canola oil obtained by conventional and supercritical fluid extraction*. *American Journal of Analytical Chemistry*. 3(1): 966 - 968.
- Khomsan A, Ilmi IM, Marliyati SA. 2015. *Kualitas minyak goreng dan produk gorengan selama penggorengan di rumah tangga Indonesia*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*; 4(2):61-65.
- Laelia, R. and Kurnia, P.. 2019. *Pengaruh frekuensi penggorengan terhadap angka asam dan angka peroksida pada berbagai jenis minyak*. *Ilmu Gizi Indonesia*, Vol. 03, No. 01: 23-34
- Nainggolan, RK. 2016. *Penentuan Kualitas Minyak Kanola (canola oil)*. Karya Ilmiah: Universitas Sumatera Utara Medan.
- Noriko N, Elfidasari D, Perdana AT. 2012. *Analisis penggunaan dan syarat mutu minyak goreng pada penjaja makanan di food court UAI*. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*;1(3):147-154.
- Nurhasanah, dkk. 2019. *Korelasi Polarisasi Elektro-Optis Dengan Komposisi Asam Lemak Pada Minyak Zaitun Sebagai Metode Uji Alternatif Mutu Minyak Goreng*. Semarang. Berkala Fisika: Vol. 22, No. 1, Januari 2019, Hal. 24-31
- Osei-Amponsah, C., L. Visser., S. AdjeiNsiah, P. C. Struik, O. Sakyi-Dawson, dan T. J. Stomph. 2012. *Processing Practices of Small-scale Palm Oil Producers in the Kwaebibirem District, Ghana: A Diagnostic Study*. *NJASWageningen Journal of Life Science*.
- Putri, NK. 2018. *Penilaian Mutu Fisik Dan Mutu Kimia Minyak Sebagai Media Penggorengan Pada Penyelenggaraan Makanan Di Pusdik Militer Sekolah Calon Tamtama Magetan*. Karya Tulis Ilmiah: Poltekkes Kemenkes Malang.
- Raharjo, S., 2006. *Kerusakan Oksidatif pada Makanan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rorong, J., Aritonang, H.F. and Ranti, F.P., 2019. *Sintesis metil ester asam lemak dari minyak kelapa hasil pemanasan*. *Chemistry Progress*, 1(1), pp.9-18

- Sopianti, D.S., Herlina, H. and Saputra, H.T., 2017. *Penetapan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng. Jurnal Katalisator*, 2(2), pp.100-105.
- Standar Nasional Indonesia. Minyak goreng. Badan Standardisasi Nasional. 3741: 2013.ICS: 67.200.10. Diakses dari <https://dokumen.tips/documents/sni-3741-2013-minyak-goreng558463df91cf6.html>
- Susilo TY. 2012. *Khasiat Minyak Zaitun (Olive Oil) Dalam Meningkatkan Kadar Hdl (High Density Lipoprotein) Darah Tikus Wistar Jantan*. Skripsi: Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Tarmizi AAH, Ismail R, Kuntom A. 2016. *Effect of frying on the palm oil quality attributes-a review J oil Palm Res* 28. 143-153.
- Utami, R. 2018. *Penentuan Kadar Air dan Asam Lemak Bebas dalam Minyak Goreng yang Beredar Dipasaran Kec.Medan Selayang* [Tugas Akhir]: Universitas Sumatera Utara. Program Diploma.