



Artikel

Analisis Total Oxidation Value Minyak Goreng Bekas Pada Beberapa Produk Olahan Pangan Di Pasaran

Analysis Total Oxidation Value Of Used Cooking Oil In Some Processed Food Products On The Market

Nindya Putri Cossy Pratiwi¹, Ni Wayan Putu Meikapasa^{2*}

¹Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Terbuka, Tangerang, Indonesia

²Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

Informasi Artikel

Genesis Artikel:

Diterima:
04-01-2025
Disetujui:
28-01-2025

Keywords:

Food Product
P-anisidine
Peroxide value
Total Oxidation value
Used cooking oil

Kata Kunci:

Angka peroksida
Minyak goreng bekas
P-Anisidin
Produk pangan
Total Oxidation value

ABSTRACT

Repeated use of cooking oil at high temperatures encourages this oxidation of oil. This condition often creates a dilemma, on the one hand for traders tend to prioritize economic value over health aspects. This research aims to identify and analyze the TOTOX value in used cooking oil which is used by food sellers in the Merak neighborhood, Banten. Research methods is a laboratory experiment by taking 5 samples of used cooking oil Random from different sellers. The research results show that the lowest peroxide value was found in catfish pecel sellers (0.57 mek O₂/kg) and highest among gado-gado sellers (2.84 mek O₂/kg), but still below the maximum limit. P-anisidine value with the highest levels among warteg sellers (22.57) and the lowest among sellers of flour fried chicken (0.98). Mark TOTOX with the highest levels at warteg sellers (27.57 mek O₂/kg) and the lowest at seller of flour fried chicken (5.30 mek O₂/kg). All used cooking oils are tested in This research still meets the requirements for peroxide figures. However, there are three sellers (Warteg, Pecel Lele, and Gado-gado) which has a TOTOX value exceeding the permitted limit. Therefore, it is important to carry out routine monitoring of The quality of used cooking oil, especially from sellers who have a high TOTOX value, is useful ensure consumer safety.

ABSTRAK

Penggunaan minyak goreng secara berulang kali pada suhu tinggi, mendorong terjadinya oksidasi pada minyak. Kondisi ini sering kali menimbulkan dilema, di satu sisi pedagang cenderung lebih memprioritaskan nilai ekonomis daripada aspek kesehatannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis nilai Total Oxidative Value (TOTOX) pada minyak goreng bekas yang digunakan oleh para penjual makanan di lingkungan Merak, Banten. Metode penelitian bersifat eksperimental laboratorium dengan mengambil 5 sampel minyak goreng bekas secara acak dari penjual yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka peroksida terendah ditemukan pada penjual pecel lele (0,57 mek O₂/kg) dan tertinggi pada penjual gado-gado (2,84 mek O₂/kg), namun masih di bawah batas maksimal. Nilai P-anisidin dengan kadar tertinggi pada penjual warteg (22,57) dan terendah pada penjual ayam goreng tepung (0,98). Nilai TOTOX dengan kadar tertinggi pada penjual warteg (27,57 mek O₂/kg) dan terendah pada penjual ayam goreng tepung (5,30 mek O₂/kg). Semua minyak goreng bekas yang diuji dalam penelitian ini masih memenuhi batas persyaratan untuk angka peroksida. Namun, terdapat tiga penjual (Warteg, Pecel Lele, dan Gado-gado) yang memiliki nilai TOTOX melebihi batas yang diizinkan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengawasan secara rutin terhadap kualitas minyak goreng bekas, terutama pada penjual yang memiliki nilai TOTOX tinggi, guna memastikan keselamatan konsumen.



*Penulis Korespondensi:

Email: meika@universitاسbumigora.ac.id

doi: 10.30812/jtmp.v3i2.4782

Hak Cipta ©2025 Penulis, Dipublikasikan oleh Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Cara Sitasi: Pratiwi, N.P.C & Meikapasa, N.W.P. (2025). Analisis Total Oxidation Value Minyak Goreng Bekas

Pada Beberapa Produk Olahan Pangan Di Pasaran, 3(2), 88-95. <https://doi.org/10.30812/jtmp.v3i2.4782>

1. PENDAHULUAN

Indonesia ialah produsen minyak sawit terbesar di dunia. Pada Desember 2022, Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) memproyeksikan produksi minyak sawit global untuk periode 2022/2023 sebesar 77,22 juta ton yang menunjukkan peningkatan sebesar 3,39 juta ton atau 4,59 persen dibanding tahun sebelumnya. Indonesia berkontribusi sebanyak 45,5 juta ton, yang setara dengan sekitar 59 persen. Uni Eropa, India, Pakistan, dan Afrika ialah negara-negara tujuan ekspor minyak sawit Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2022). Selain sebagai sumber bahan nabati utama, kelapa sawit juga menjadi komoditas yang memberikan sumbangan besar pada pendapatan devisa negara (Alkaff & Nurlela, 2020).

Penggunaan minyak goreng bekas oleh penjual makanan menjadi hal yang umum. Sering kali penggunaan minyak goreng bekas tersebut menimbulkan kekhawatiran terkait dampaknya pada kesehatan dan lingkungan. Minyak goreng bekas pakai merupakan minyak goreng yang pernah dan telah digunakan atau yang dihasilkan melalui proses memasak, terutama di industri makanan dan rumah tangga sehingga mengalami perubahan tampilan visual dan penurunan kualitas dari minyak goreng sawit segar (Mulyani & Sujarwanta, 2018). Asam lemak jenuh yang terkandung dalam minyak goreng bekas memiliki jumlah yang lebih tinggi dibanding dengan asam lemak tak jenuhnya. Tingginya asam lemak jenuh sangat berisiko bagi kesehatan tubuh karena bisa memicu berbagai penyakit serius, meliputi penyakit jantung dan stroke, yang berpotensi fatal. Risiko ini akan semakin besar jika dikonsumsi oleh individu yang mempunyai masalah obesitas dan kolesterol tinggi (Perwitasari, 2020).

Bagi pedagang, penggunaan minyak goreng secara berulang dianggap menguntungkan secara ekonomi. Namun, minyak goreng seharusnya hanya digunakan untuk 3-4 kali penggorengan. Pada penggorengan yang ke-5, bilangan peroksida akan meningkat secara signifikan (Burhan, 2018). Menurut Alkaff & Nurlela (2020) kualitas minyak disebabkan oleh proses penggorengan yang digunakan berulang kali pada suhu tinggi. Suhu tinggi yang digunakan selama penggorengan mendorong terjadinya oksidasi pada minyak. Kondisi ini sering kali menimbulkan dilema, di satu sisi masyarakat cenderung lebih memprioritaskan nilai ekonomis daripada aspek kesehatannya. Banyak keluarga yang terus menggunakan minyak goreng berulang kali dengan alasan harga minyak goreng yang semakin tinggi (Perwitasari, 2020).

Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 32 Tahun 2024 tentang Klasifikasi Komoditas Turunan Kelapa Sawit tercantum untuk barang berupa minyak goreng bekas terdapat parameter *Total Oxidative Value* (TO-TOX), angka peroksida dan total polar matter. Parameter utama dalam menilai kualitas minyak goreng bekas adalah *Total Oxidative Value* (TOTOX), yang mencerminkan tingkat kerusakan minyak akibat proses oksidasi (Kementerian Perindustrian, 2024). Nilai TOTOX ialah parameter untuk mengukur kandungan berbagai produk oksidatif primer dan sekunder, seperti hidroperoksida, aldehida, dan keton, yang terbentuk oleh degradasi asam lemak tak jenuh ganda dalam kondisi yang mendukung oksidasi, termasuk suhu tinggi, oksigen, cahaya, dan senyawa logam (Yulianto, 2022).

Menurut Alkaff & Nurlela (2020) angka peroksida ialah indikator jumlah lemak atau minyak yang telah teroksidasi. Indeks ini sangat penting untuk menilai tingkat oksidasi minyak. Minyak yang mengandung asam lemak tidak jenuh dapat teroksidasi oleh oksigen, menghasilkan senyawa peroksida. Metode yang umum digunakan untuk menentukan angka peroksida yaitu titrasi iodometri. P-anisidin ialah senyawa turunan dari oksidasi primer, yang menjadi salah satu indikator oksidasi sekunder pada minyak. Senyawa ini terbentuk melalui proses penguraian asam lemak, yang diikuti dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton (Yulianto, 2022).

Pentingnya identifikasi nilai TOTOX pada minyak goreng bekas di pada berbagai jenis makanan menjadi tujuan utama dalam penelitian ini. Sebab, oksidasi merupakan faktor utama yang menyebabkan perubahan kimia pada minyak, meskipun ada beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan degradasi dan menghasilkan zat beracun. Pemanasan minyak atau lemak pada suhu tinggi dapat menyebabkan keracunan dalam tubuh serta berisiko menimbulkan berbagai penyakit, seperti diare, penumpukan lemak pada pembuluh darah, kanker, dan penurunan kemampuan pencernaan lemak (Destiana & Mukminah, 2021). Selain itu, menurut Aini et al. (2020) pembuangan minyak goreng bekas ini menjadi limbah yang dapat merusak lingkungan, terutama jika dibuang ke sungai atau ke dalam kantong plastik yang tidak mudah terurai dan bisa menimbulkan masalah baru. Membuang minyak goreng bekas ke saluran air atau tanah dapat mencemari air dan tanah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis nilai TOTOX pada minyak goreng bekas yang digunakan oleh para penjual makanan untuk memberikan pemahaman lebih dalam mengenai kualitas minyak yang digunakan serta dampaknya terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan. Dengan hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang bermanfaat bagi para penjual makanan, masyarakat, dan pihak berwenang dalam menangani dan mengelola penggunaan minyak goreng bekas yang lebih aman dan ramah lingkungan.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah UV-Vis Spectrometer Simadzu, neraca analitik, buret, erlenmeyer bertutup, pipet ukur, pipet volume, gelas ukur, beaker glass, labu ukur, hot plate. Bahan-bahan yang digunakan lima minyak goreng bekas dari penjual makanan di lingkungan Merak, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0100 N, KI jenuh, amilum 1%, anisidine, aquadest, isooktan, asam asetat glasial.

2.2. Metode

Metode pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian ini bersifat ekperimental berskala laboratorium. Populasi dalam penelitian ini meliputi minyak goreng bekas penjual makanan di lingkungan Merak, Banten. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 5 sampel antara lain Penjual Ayam Goreng Tepung, Penjual Gado-Gado, Penjual Nasi Padang, Penjual Warteg dan Penjual Pecel Lele. Masing-masing sampel mendapat perlakuan sebanyak 2 kali pengulangan sehingga satuan percobaan yaitu 10 kali. Pengambilan sampel dilakukan secara acak di 5 penjual yang berbeda di lingkungan Merak. Selanjutnya minyak goreng bekas tersebut diuji di Satuan Pelayanan Laboratorium Bea dan Cukai Merak, Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas I Jakarta.

Parameter yang diteliti meliputi angka peroksida, nilai p-anisidin dan nilai TOTOX. Hasil yang didapat akan dibandingkan dengan persyaratan Permenperin Nomor 32 Tahun 2024. Identifikasi Angka peroksida dan Nilai TOTOX mengacu pada Klasifikasi Komoditas Turunan Kelapa Sawit yang tercantum pada lampiran Permenperin Nomor 32 Tahun 2024. Dalam lampiran tersebut, spesifikasi minyak goreng bekas/ used cooking oil yaitu berbentuk cair sampai dengan semipadat pada suhu ruang (25°C), berbau khas, memiliki warna merah pekat sampai dengan hitam, nilai TOTOX $\geq 15,00$ mek O_2/kg dan Angka peroksida $\geq 5,00$ mek O_2/kg .

2.3. Penetapan Angka Peroksida (ICEL 1500.M20)

Minyak goreng sebanyak 5,000,01 g ditimbang ke dalam erlenmeyer 100 ml bertutup yang kering. Selanjutnya, ke dalam erlenmeyer ditambahkan 50 ml larutan asam asetat glasial-isooktan 3:2 (v/v), tutup erlenmeyer. Larutan digoyang-goyangkan sampai bahan terlarut semua. Setelah semua bahan tercampur, ditambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI. Selama 1 menit campuran larutan didiamkan sambil tetap digoyang, selanjutnya ditambahkan 30 ml akuades. Berikutnya, ke dalam campuran larutan ditambahkan 0,5 ml amilum 1% dan segera dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0100 N hingga larutan berubah warna dari biru sampai dengan warna biru mulai menghilang. Penetapan dilakukan dengan pengulangan sebanyak 2 kali. Bilangan peroksida dinyatakan sebagai milliekivalen O_2 per kg lemak yang dihitung. Perhitungan angka peroksida dapat dilakukan menggunakan persamaan 1

$$PV = \frac{1000 \times N(V0 - V1)}{W} \quad (1)$$

Keterangan:

- PV : Perokside Value/Angka peroksida (mek O_2/kg)
- N : normalitas larutan standar natrium tiosulfat 0,01 N, (N)
- V0 : volume larutan natrium tiosulfat 0,01 N yang diperlukan pada penitiran contoh, (mL)
- V1 : volume larutan natrium tiosulfat 0,01 N yang diperlukan pada penitiran blanko, (mL)
- W : bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g).

2.4. Penetapan Nilai P-Anisidine (ICEL 1500.M21)

Penentuan nilai p-anisidin dengan membandingkan nilai absorbansi dua larutan uji. Larutan uji 1 menimbang minyak goreng sebanyak 0,5 g ke dalam labu takar 25 ml, dilarutkan dan tepatkan sampai tanda batas dengan isooktan kemudian kocok dan homogenkan. Larutan uji 2 dibuat dengan cara memipet 5 ml larutan uji 1, selanjutnya tambahkan 1 ml larutan p-anisidin (2,5 g/L). Larutan blanko 1 dibuat dengan memipet sebanyak 5 mL isooktan. Larutan blanko 2 dibuat dengan memipet sebanyak 5 mL larutan isooktan dan ditambahkan 1 mL larutan p-anisidin. Larutan uji 2 dan larutan blanko 2 dikocok hingga homogen dan diamkan selama 10 menit dalam ruangan gelap. Pengukuran absorbansi pada kedua larutan uji dilakukan pada panjang gelombang 350 nm. Perhitungan nilai anisidin menggunakan persamaan 2:

$$p - AV = \frac{25 \times (1.2(Az - Ab))}{W} \quad (2)$$

Keterangan :

- $p - AV$: *p*-Anisidin value
 As : Absorbansi larutan minyak setelah ditambahkan dengan reagen *p*-anisidine
 Ab : Absorbansi larutan minyak
 m : massa contoh uji yang ditimbang, dinyatakan dalam gram (g)

2.5. Penetapan Nilai TOTOX (ICEL 1500.M22)

Penentuan nilai TOTOX ialah dengan mencari nilai *p*-anisidin dan angka peroksida (Mamuaja, 2017). Perhitungan nilai TOTOX dilakukan menggunakan persamaan 3:

$$TOTOX\ Value = 2PV + p - AV \quad (3)$$

Keterangan :

- PV : Angka peroksida
 $p - Av$: *p*-Anisidin value

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penetapan Angka Peroksida

Menurut Octavia et al. (2023) Bilangan peroksida yang tinggi menunjukkan bahwa lemak atau minyak telah teroksidasi akibat penggorengan pada suhu tinggi. Hal tersebut ditunjukkan dengan rasa dan bau tengik yang disebabkan oleh pembentukan senyawa keton dan aldehid yang bersifat toksik. Kandungan peroksidanya akan semakin tinggi seiring dengan semakin seringnya proses penggorengan dilakukan, karena reaksi oksidasi termal yang terjadi selama penggorengan. Oksidasi termal terjadi karena paparan udara, yang menyebabkan pembentukan peroksida (Yuarini et al., 2018).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka peroksida pada minyak goreng bekas mempunyai kadungan yang berbeda-beda. Minyak goreng bekas dengan angka peroksida terendah dimiliki oleh Penjual Pecel lele dengan kadar 0,57 mek O₂/kg, lalu diikuti Penjual Nasi padang dengan kadar 1,25 mek O₂/kg dan Penjual Ayam goreng tepung dengan kadar 2,16 mek O₂/kg. Sedangkan minyak goreng bekas dengan angka peroksida tertinggi dimiliki oleh Penjual Gado-gado dengan angka peroksida 2,84 mek O₂/kg dan diikuti Penjual Warteg dengan kadar 2,50 mek O₂/kg. Akan tetapi, berdasarkan Permenperin Nomor 32 Tahun 2024, semua minyak goreng bekas yang telah dilakukan pengujian angka peroksida tidak melebihi batas persyaratan.

Tabel 1. Hasil Analisis Angka Peroksida

Sampel Minyak Goreng Bekas	Angka Peroksida (mek O ₂ /kg)	Permenperin No.32 Tahun 2024
Ayam Goreng Tepung (AG)	2,16±0,01	
Gado – Gado (GG)	2,84±0,01	
Nasi Padang (NP)	1,25±0,00	≥ 5,00
Warteg (WT)	2,50±0,01	
Pecel Lele (PL)	0,57±0,00	

Keterangan: Data primer diolah (2024); Nilai yang ditampilkan merupakan rata-rata standar deviasi

Berdasarkan penelitian Putri (2015) angka peroksida yang terbentuk akibat pemanasan suhu tinggi bisa menyebabkan keracunan dalam tubuh serta berisiko menimbulkan berbagai penyakit, meliputi diare, penumpukan lemak pada pembuluh darah (aterosklerosis), kanker, dan penurunan kemampuan pencernaan lemak. Akan tetapi, meskipun terdapat variasi angka peroksida pada minyak goreng bekas yang diuji, hasil penelitian semua sampel minyak goreng bekas tersebut masih berada dalam batas yang ditetapkan oleh Permenperin Nomor 32 Tahun 2024, yang mengatur kadar peroksida minyak goreng bekas agar tidak melebihi 5 mek O₂/kg untuk memastikan keamanan konsumen (Kementerian Perindustrian, 2024).

Bilangan peroksida yang didapat dalam penelitian ini jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Pangestuti & Rohmawati (2018), yang menyampaikan bahwa rata-rata bilangan peroksida minyak goreng pada pedagang gorengan di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang yaitu 9,59 mek O₂/kg. Namun, hasil ini masih mendekati bilangan peroksida minyak goreng bekas pakai pada penggorengan pertama dalam penelitian Alkaff & Nurlela (2020) yaitu 2,72 mek O₂/kg.

Pentingnya hasil ini ialah bahwa meskipun terdapat perbedaan yang mencolok dalam angka peroksida antara para penjual, sebagian besar minyak goreng bekas yang diuji masih sesuai dengan ketentuan persyaratan kualitas yang aman bagi kesehatan konsumen. Akan tetapi, perlu diingat bahwa batasan tersebut seharusnya tidak menjadi patokan untuk penggunaan minyak goreng bekas secara terus-menerus. Meskipun berada dalam batas yang diperbolehkan, minyak yang dipakai berulang kali tetap dapat mengalami degradasi kimiawi yang merugikan (Suryandari, 2014).

3.2. Penetapan Nilai P-Anisidin

Salah satu indikator penting dalam menilai kualitas minyak goreng, terutama terkait produk oksidasi yang terbentuk setelah pemanasan dan penggunaan berulang, adalah P-Anisidin. Nilai P-Anisidin digunakan untuk mengukur kadar aldehid yang terbentuk akibat proses oksidasi minyak. Semakin tinggi nilai P-Anisidin, semakin besar akumulasi aldehid dalam minyak, yang menunjukkan tingginya tingkat oksidasi dan degradasi kualitas minyak. Hal ini menjadi perhatian utama dalam menentukan kelayakan minyak untuk digunakan kembali (Sugiharto et al., 2016).

Minyak goreng bekas dengan nilai P-Anisidin terendah ditemukan pada Penjual Ayam Goreng Tepung dengan kadar 0,98. Angka ini menunjukkan bahwa minyak yang digunakan pada tempat ini memiliki kualitas yang relatif baik dan belum banyak teroksidasi, meskipun digunakan berulang kali dalam penggorengan. Diikuti oleh Penjual Nasi Padang dengan nilai P-Anisidin sebesar 9,02 dan Penjual Gado-gado yang mencatatkan nilai 11,30, yang masih tergolong dalam kategori yang tidak terlalu tinggi, namun mulai menunjukkan adanya peningkatan oksidasi seiring dengan penggunaan minyak yang berulang.

Tabel 2. Hasil Analisis Nilai P-Anisidin

Sampel minyak goreng bekas	P-Anisidin
Ayam Goreng Tepung (AG)	0,98±0,04
Gado – Gado (GG)	11,30±0,88
Nasi Padang (NP)	9,02±0,22
Warteg (WT)	22,57±0,42
Pecel Lele (PL)	20,89±0,34

Keterangan: Data primer diolah (2024); Nilai yang ditampilkan merupakan rata-rata standar deviasi

Namun, yang lebih mengkhawatirkan adalah Penjual Warteg dan Penjual Pecel Lele, yang masing-masing mencatatkan nilai P-Anisidin yang sangat tinggi, yaitu 22,57 dan 20,89. Menurut Mamujaja (2017) Nilai yang tinggi ini menandakan bahwa minyak goreng yang dipakai oleh kedua penjual ini telah mengalami oksidasi yang cukup parah. Pemakaian minyak goreng yang terlalu sering tanpa menggantinya menyebabkan ingginya nilai P-Anisidin ini, dan juga teknik penggorengan yang memungkinkan minyak terpapar pada suhu tinggi dalam jangka waktu yang cukup lama (Agung & Rismaya, 2024). Hal ini tentu bisa menurunkan kualitas makanan yang dihasilkan serta meningkatkan risiko paparan bahan kimia berbahaya bagi konsumen. Menurut Telaumbanua & Utama (2024) Nilai P-Anisidin yang tinggi ini juga berhubungan dengan potensi terbentuknya senyawa berbahaya yang bisa berdampak negatif pada kesehatan, seperti produk oksidasi yang bersifat karsinogenik atau berpotensi merusak sistem pencernaan.

3.3. Penetapan Nilai TOTOX

Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi signifikan pada nilai TOTOX minyak goreng bekas yang digunakan oleh berbagai penjual makanan. Nilai TOTOX merupakan parameter penting yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat oksidasi total pada minyak goreng. Parameter ini dihitung sebagai penjumlahan antara nilai peroksida, yang menggambarkan keberadaan hidroperoksida sebagai hasil oksidasi awal, dan nilai P-Anisidin, yang mencerminkan kadar aldehid sebagai produk oksidasi lanjutan. Semakin tinggi nilai TOTOX, semakin besar tingkat degradasi minyak goreng akibat proses pemanasan dan penggunaan berulang (Telaumbanua & Utama (2024)).

Tabel 3. Pembagian data untuk Training dan Testing

Sampel minyak goreng bekas	Nilai TOTOX (mek O ₂ /kg)	Permenperin No.32 Tahun
Ayam Goreng Tepung (AG)	5,30 0,07	
Gado – Gado (GG)	16,98 0,91	
Nasi Padang (NP)	11,52 0,22	≥ 15,00
Warteg (WT)	27,57 0,40	
Pecel Lele (PL)	22,03 0,34	

Keterangan: Data primer diolah (2024); Nilai yang ditampilkan merupakan rata-rata standar deviasi

Angka TOTOX yang tinggi mempresentasikan tingkat oksidasi minyak yang lebih parah, yang berhubungan langsung dengan penurunan kualitas minyak dan potensi bahaya bagi kesehatan konsumen. Nilai oksidasi adalah indikator yang penting untuk menilai kualitas minyak, semakin rendah nilai oksidasi, semakin baik kualitas minyak tersebut (Rozi et al., 2016). Minyak goreng bekas dengan nilai TOTOX terendah ditemukan pada Penjual Ayam Goreng Tepung dengan kadar 5,30 mek O₂/kg, yang menunjukkan bahwa minyak yang digunakan di tempat ini mempunyai kualitas yang masih cukup baik, dengan tingkat oksidasi yang relatif rendah. Hal ini menjelaskan bahwa penjual Ayam Goreng Tepung mungkin lebih sering mengganti minyak atau menghindari penggunaan minyak yang sudah teroksidasi parah, sehingga kualitas minyak tetap terjaga. Selanjutnya Penjual Nasi Padang dengan kadar TOTOX 11,52 mek O₂/kg, yang juga menunjukkan kualitas minyak yang cukup baik, meskipun ada sedikit peningkatan oksidasi dibandingkan dengan Penjual Ayam Goreng Tepung.

Namun, minyak goreng bekas dengan nilai TOTOX tertinggi ditemukan pada Penjual Warteg (27,57 mek O₂/kg), Penjual Pecel Lele (22,03 mek O₂/kg), dan Penjual Gado-Gado (16,98 mek O₂/kg). Ketiga penjual ini memiliki kadar TOTOX yang melebihi batas maksimum yang ditetapkan dalam Permenperin No. 32 Tahun 2024, yaitu 15,00 mek O₂/kg. Nilai TOTOX yang tinggi ini menerangkan bahwa minyak yang digunakan di tempat-tempat ini telah mengalami oksidasi yang sangat tinggi, hal ini disebabkan oleh penggunaan minyak yang berulang kali dalam waktu lama tanpa pergantian yang memadai. Tingginya nilai ini dapat mengarah pada pembentukan senyawa oksidasi berbahaya yang dapat mempengaruhi kualitas makanan yang dihasilkan serta berpotensi membahayakan kesehatan konsumen (Khoirunnisa et al., 2020). Penggunaan minyak goreng bekas dengan nilai TOTOX yang tinggi berpotensi menghasilkan produk-produk oksidasi seperti aldehid, keton, dan asam lemak bebas yang tidak hanya mempengaruhi rasa dan bau makanan, tetapi juga dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti kerusakan hati dan risiko kanker.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa angka peroksida, nilai P-Anisidin, dan nilai TOTOX pada minyak goreng bekas bervariasi antara penjual yang berbeda. Minyak goreng bekas dengan angka peroksida terendah ditemukan pada Penjual Pecel Lele, sedangkan yang tertinggi terdapat pada penjual Gado-gado. Begitu juga dengan nilai P-Anisidin dan TOTOX, yang menandakan perbedaan yang signifikan antar penjual. Namun demikian, semua minyak goreng bekas yang diuji dalam penelitian ini masih memenuhi batas persyaratan yang tercantum dalam Permenperin No.32 Tahun 2024 untuk angka peroksida. Tetapi, terdapat tiga penjual (Warteg, Pecel Lele, dan Gado-gado) yang memiliki nilai TOTOX yang melebihi batas yang dipersyaratkan, yaitu lebih dari 15,00 mek O₂/kg. Oleh sebab itu, penting untuk melakukan pemantauan secara rutin terhadap kualitas minyak goreng bekas yang digunakan, terutama pada penjual yang memiliki nilai TOTOX tinggi, guna untuk memastikan keselamatan konsumen.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada seluruh pihak yang berkontribusi dalam penyusunan artikel ilmiah ini.

6. DEKLARASI

Peran Kontributor

Dalam proses penerbitan artikel ini, penulis pertama berperan dalam proses perumusan rencana penelitian

hingga analisis data. Penulis kedua berkontribusi sebagai kolaborator dalam analisis data dan membantu penulis pertama dalam tahap pengajuan dan review artikel.

Pernyataan Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima hibah khusus dari lembaga pendanaan di sektor publik, komersial, atau nirlaba.

Pernyataan Kepentingan Bersaing

Artikel ini merupakan hasil penelitian penulis pertama dan belum pernah dipublikasikan maupun diajukan dalam rencana penerbitan di jurnal manapun. Semua penulis telah membaca dan menyetujui naskah artikel untuk diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, G. S. & Rismaya, R. (2024). Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap Karakteristik Mutu Minyak Goreng Bekas Pakai Pedagang Gorengan. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(1). <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2024.13.1.15>.
- Aini, D. N., Arisanti, D. W., Fitri, H. M., & Safitri, L. R. (2020). Pemanfaatan Minyak Jelantah Untuk Bahan Baku Produk Lilin Ramah Lingkungan Dan Menambah Penghasilan Rumah Tangga Di Kota Batu. *Warta Pengabdian*, 14(4). <https://doi.org/10.19184/wrtp.v14i4.18539>.
- Alkaff, H. & Nurlela, N. (2020). Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum Dan Sesudah Dipakai Berulang. *Jurnal Redoks*, 5(1). <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i1.4129>.
- Burhan, A. H. (2018). Penetapan Angka Peroksida Minyak Goreng Curah Sawit Pada Penggorengan Berulang Ikan Lele. *JURNAL PENDIDIKAN SAINS (JPS)*, 6(2). <https://doi.org/10.26714/jps.6.2.2018.48-53>.
- Destiana, I. D. & Mukminah, N. (2021). Teknologi lemak minyak.
- Kementrian Perindustrian (2024). Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 32 Tahun 2024 tentang Klasifikasi Komoditas Turunan Kelapa Sawit.
- Khoirunnisa, Z., Wardana, A. S., & Rauf, R. (2020). Angka Asam Dan Peroksida Minyak Jelantah Dari Penggorengan Lele Secara Berulang. *Jurnal Kesehatan*, 12(2). <https://doi.org/10.23917/jk.v12i2.9764>.
- Mamuaja, C. F. (2017). Lipida.
- Mulyani, H. R. A. & Sujarwanta, A. (2018). Lemak dan minyak. *Lembaga Penelitian UM Metro*.
- Octavia, W., Putri, S. K., & Wulansari, A. (2023). Analisis Kimia Minyak Goreng Bekas Pedagang Gorengan Dengan Metode Deep Frying di Lingkungan Perguruan Tinggi Swasta Kota Jambi. *Jurnal Diskursus Ilmiah Kesehatan*, 1(2). <https://doi.org/10.56303/jdik.v1i2.161>.
- Pangestuti, D. R. & Rohmawati, S. (2018). Kandungan Peroksida Minyak Goreng Pada Pedagang Gorengan Di Wilayah Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Amerta Nutrition*, 2(2). <https://doi.org/10.20473/amnt.v2i2.2018.205-211>.
- Perwitasari, D. S. (2020). Teknologi Peningkatan Kualitas minyak goreng bekas.
- Putri, S. I. D. (2015). *Efek lama pemanasan terhadap perubahan bilangan peroksida minyak goreng yang berpotensi karsinogenik pada pedagang gorengan di Kelurahan Pasar Minggu Tahun 2015*. PhD thesis.
- Rozi, A., Suseno, S. H., & Jacob, A. M. (2016). Ekstraksi Dan Karakterisasi Minyak Hati Cucut Pisang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(2).
- Sugiharto, R., Koesoemawardhani, D., & Apriyani, T. (2016). Efek Penambahan Antioksidan Terhadap Sifat Sensori Dan Lama Simpan Roti Tawar Yang Difortifikasi Dengan Minyak Ikan. *Jurnal Teknologi Industri Hasil Pertanian*, 21(2).
- Suryandari, E. T. (2014). Pelatihan Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiacal*, Linn) Untuk Pedagang Makanan Di Pujasera Ngaliyan. *Jurnal Pemikiran Agama untuk Pemberdayaan*, 14(1).
- Telaumbanua, M. C. & Utama, Q. D. (2024). Pengaruh Lama Pemanasan pada Penurunan Kualitas Mutu Minyak Goreng Sawit Komersial. *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan*, 2(2). <https://doi.org/10.30812/jtmp.v2i2.3751>.

Yuarini, D. A. A., Putra, G. G., Wrasati, L. P., & Wiranatha, A. S. (2018). Karakteristik Minyak Goreng Bekas yang Dihasilkan Di Kota Denpasar. *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology)*, 5(1).

Yulianto, A. (2022). Kualitas Minyak Ikan Dari Hasil Samping, Dan Produk (Softgel) Minyak Ikan Komersial. *Jurnal Harpodon Borneo*, 15(2). <https://doi.org/10.35334/harpodon.v15i2.2125>.