

REVIEW: STABILITAS VITAMIN E DAN ATAU K PADA MINYAK GORENG SELAMA PROSES PENGGORENGAN

Stability of vitamin E and or K in cooking oil during the frying process

Talitha Shanda Nabila, Tiara Mustika Ati, Rifa Ayu Nursafitri, Fikri Dwi Padilah, Maerani*

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi dan Bisnis, Universitas Bakti Tunas Husada, Jalan Letjen Mashudi No. 20 Cibeureum Kota Tasikmalaya 46196.

*Korespondensi: maerani@universitas-bth.ac.id

ABSTRACT

Cooking oil is the main ingredient in food processing that acts as a heat transfer medium, energy source, and solvent for vitamins A, D, E, and K. However, the frying process can affect the stability of vitamins, especially vitamins E and K contained in the oil. This article aims to examine the stability of vitamins E and K in cooking oil at high temperatures and factors that affect degradation such as temperature, time, and oxygen exposure. Through a literature review, it was known that high temperatures and long heating can accelerate the damage to vitamins E and K which is indicated by an increase in the peroxide number and changes in oil quality. Efforts to reduce degradation include regulating frying temperature and duration, avoiding exposure to oxygen and light, using additional antioxidants, and using chelating agents.

Keywords: *uv spectrophotometry, vegetable oil, vitamin stability, vitamin e, vitamin k*

ABSTRAK

Minyak goreng merupakan bahan utama dalam pengolahan pangan yang berperan sebagai medium transfer panas, sumber energi, serta pelarut vitamin A, D, E, dan K. Namun, proses penggorengan dapat mempengaruhi kestabilan vitamin, khususnya vitamin E dan K yang terkandung dalam minyak tersebut. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji stabilitas vitamin E dan K dalam minyak goreng pada suhu tinggi dan faktor-faktor yang memengaruhi degradasi seperti suhu, waktu, paparan oksigen, dan paparan cahaya. Melalui tinjauan literatur, diketahui bahwa suhu tinggi, pemanasan yang lama, paparan oksigen, dan paparan cahaya langsung dapat mempercepat kerusakan vitamin E dan K yang ditandai dengan meningkatnya bilangan peroksida dan perubahan kualitas minyak. Upaya untuk mengurangi degradasi mencakup pengaturan suhu dan durasi penggorengan, menghindari paparan oksigen dan cahaya, penggunaan antioksidan tambahan, serta penggunaan *chelating agent*.

Kata Kunci: minyak goreng, spektrofotometri UV, stabilitas vitamin, vitamin E, vitamin K.

PENDAHULUAN

Minyak nabati kaya akan asam lemak tak jenuh serta mengandung beberapa asam lemak esensial, seperti asam oleat, linoleat, dan linolenat [1]. Minyak nabati, seperti minyak kelapa sawit, merupakan jenis minyak goreng yang paling umum digunakan di Indonesia. Berdasarkan hasil penelitian laboratorium, dalam 15 cc minyak kelapa sawit mengandung sekitar 120 kalori dan 13,6 gram lemak. Komposisi lemaknya terdiri atas sekitar 50% lemak jenuh, 40% lemak tak jenuh tunggal, dan 10% lemak tak jenuh ganda. Dilaporkan dalam 15 cc minyak kelapa sawit diketahui pula mengandung 2,17 mg vitamin E dan 1,1 mcg vitamin K [2].

Minyak goreng merupakan bahan utama dalam proses pengolahan makanan. Selain digunakan untuk metode memasak seperti menggoreng, minyak goreng juga digunakan dalam metode memasak lainnya, seperti menumis, memanggang, atau sebagai bahan campuran dalam bumbu perendam (marinasi) dan saus. Minyak goreng digunakan dalam pengolahan pangan karena mampu memberikan karakteristik organoleptik yang diinginkan, seperti citarasa, aroma, warna, dan tekstur [3]. Minyak yang digunakan untuk menggoreng bahan pangan juga berguna sebagai media untuk transfer panas pada permukaan bahan pangan. Minyak goreng juga berperan sebagai sumber energi yang penting serta membantu dalam melarutkan vitamin A, D, E, dan K [4].

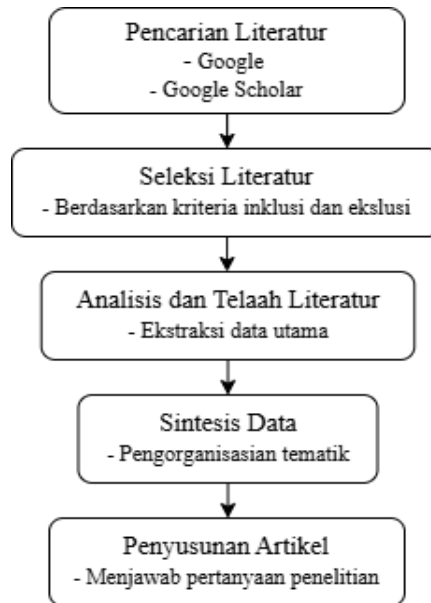
Proses penggorengan berpotensi mempengaruhi kestabilan vitamin E dan K dalam minyak yang berdampak pada penurunan kualitas nutrisi minyak. Penggorengan sering menyebabkan perubahan kimia pada minyak, seperti oksidasi dan degradasi termal yang berkontribusi terhadap hilangnya vitamin E dan K. Stabilitas vitamin dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni struktur kimia minyak, paparan suhu tinggi, durasi pemanasan, dan kondisi penggorengan, seperti frekuensi penggunaan ulang minyak. Suhu tinggi dan waktu pemanasan yang lama mampu mempercepat reaksi oksidasi, sehingga vitamin E dan K yang bersifat sensitif terhadap panas dan oksigen mengalami penurunan secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa teknik penggorengan yang tidak tepat secara langsung dapat menurunkan kadarnya. Tujuan penulisan artikel ini yaitu untuk mengkaji stabilitas vitamin E dan K dalam minyak goreng pada suhu tinggi serta faktor-faktor

yang mempengaruhi degradasinya seperti suhu, waktu, paparan oksigen, dan paparan cahaya.

METODE

Artikel *review* ini disusun menggunakan metode sistematis yang mencakup beberapa tahapan utama, yaitu pencarian literatur, seleksi, analisis, sintesis data, dan penyusunan artikel. Literatur terkait diperoleh melalui pencarian di mesin pencari *google* dan website, seperti *google scholar* menggunakan istilah vitamin E, vitamin K, minyak goreng, stabilitas vitamin E dan K dalam minyak goreng selama penggorengan, analisis kandungan vitamin E dan K setelah penggorengan, stabilitas oksidatif, dan degradasi termal vitamin. Seleksi literatur dilakukan berdasarkan kriteria inklusi, yaitu literatur yang membahas pengaruh penggorengan terhadap stabilitas vitamin E dan K, stabilitas oksidatif, degradasi termal, serta metode analisis kandungan vitamin. Hasil dari proses pencarian yang telah dilakukan, diperoleh 18 referensi yang terdiri dari 12 jurnal ilmiah, 4 buku, dan 2 laporan berbasis internet. Literatur yang relevan, selanjutnya dipilih untuk kemudian dikaji secara mendalam untuk mengekstrak data penting dan mengidentifikasi informasi yang menjawab pertanyaan dalam sub bab. Tahap berikutnya adalah sintesis data, dimana informasi dari berbagai sumber diorganisasi secara tematik untuk menjawab pertanyaan penelitian, termasuk stabilitas vitamin selama penggorengan dan faktor-faktor yang memengaruhi degradasi. Hasil dari proses ini disusun menjadi artikel yang memberikan gambaran menyeluruh mengenai stabilitas vitamin E dan K dalam minyak goreng selama penggorengan.

Berikut adalah diagram visual alur kerja untuk metode sistematis artikel *review* (Gambar 1). Diagram ini menggambarkan langkah-langkah dari pencarian literatur hingga penyusunan artikel dalam proses artikel *review* ini.



Gambar 1. Alur penulisan artikel *review*

HASIL DAN DISKUSI

Vitamin E

Vitamin E terdiri dari campuran senyawa yang dikenal sebagai tokoferol dengan aktivitas biologis yang berbeda pada setiap jenisnya, yaitu alfa (α), beta (β), gamma (γ), dan delta (δ), dimana α -tokoferol dilaporkan memiliki aktivitas tertinggi dalam bahan pangan. Vitamin E berperan sebagai antioksidan alami yang secara efektif mampu menangkap radikal bebas dan mencegah peroksidasi asam lemak tak jenuh. Namun, karena sifatnya yang mudah teroksidasi, vitamin ini rentan terhadap kerusakan akibat paparan sinar UV. Meskipun demikian, keunggulannya terletak pada kemampuannya bertahan pada suhu tinggi serta stabil terhadap kondisi asam dan basa. Sumber makanan yang kaya vitamin E meliputi minyak biji bunga matahari, minyak biji gandum, minyak kelapa sawit, tauge, serta produk hewani seperti telur, mentega, dan susu [5].

Vitamin K

Vitamin K dalam bahan pangan terdiri dari tiga bentuk utama, yaitu vitamin K₁ (filloquinon) yang ditemukan pada sayuran hijau, vitamin K₂ (menaquinon) yang dihasilkan oleh bakteri dalam usus, dan vitamin K₃ (menadion) yang merupakan bentuk sintesis. Secara kimia, vitamin K memiliki struktur berupa gugus kuinon dengan perbedaan terletak pada struktur rantai sampingnya. Vitamin ini diketahui

berkontribusi terhadap pembentukan protrombin yang diperlukan dalam proses pembekuan darah [5]. Sumber filloquinon terbaik berasal dari sumber yang disintesis oleh tanaman, yaitu sayuran berdaun hijau tua dan minyak [6]. Sedangkan, konsentrasi vitamin K sangat rendah dalam sebagian besar makanan (<10 mg/100 g) pada minyak nabati [7].

Penambahan Vitamin E dan K dalam Minyak Goreng

Secara umum, minyak dapat mengalami oksidasi meskipun tidak melalui proses penggorengan. Hal ini disebabkan oleh pembentukan hidroperoksida (radikal bebas) selama proses produksinya. Antioksidan dari luar diketahui sering ditambahkan ke dalam minyak guna mengurangi laju oksidasinya selama proses penggorengan. Peran antioksidan ini bukan untuk memperbaiki kualitas minyak yang sudah rusak, melainkan hanya untuk memperlambat atau mencegah kerusakan akibat oksidasi.

Penambahan antioksidan telah dilaporkan mampu menekan pembentukan produk hasil reaksi oksidasi. Mekanisme kerja antioksidan dalam memperlambat reaksi oksidasi yang merusak struktur minyak yang dapat berlangsung melalui dua cara, yaitu: (i) menangkap radikal bebas (*scavenging*), yang dikenal sebagai mekanisme antioksidan primer, dan (ii) proses tidak langsung yang tidak melibatkan penyerapan radikal bebas, yang disebut sebagai mekanisme antioksidan sekunder. Adapun contoh antioksidan primer meliputi vitamin E (α -tokoferol) [8]. Fungsi vitamin E pada minyak, yaitu untuk menangkap radikal bebas. Sementara, vitamin K dalam minyak kelapa sawit berfungsi untuk menambah kekuatan vitamin yang sudah ada, seperti perannya yang penting dalam kesehatan pembekuan darah dan metabolisme tulang.

Stabilitas Vitamin E dan K dalam Minyak Goreng selama Penggorengan

Vitamin E dengan istilah *α -tocopherol* merupakan antioksidan biologis yang kuat. Tokoferol dan tokotrienol adalah subkelompok yang secara kolektif dikenal sebagai vitamin E [9]. Tokoferol dan tokotrienol dalam vitamin E ini mudah terurai pada suhu tinggi, terutama jika terpapar oksigen selama penggorengan. Peran biologis utama vitamin E adalah melindungi asam lemak tak jenuh yang terkandung dalam minyak goreng dari oksidasi oleh radikal bebas [10]. Meskipun vitamin E relatif tahan terhadap panas dan tidak larut dalam air, namun memasak dengan suhu

tinggi seperti menggoreng minyak dapat menyebabkan hilangnya vitamin E. Selain itu, lama memasak dan metode memasak juga mempengaruhi hilangnya vitamin E [11]. Minyak goreng yang dipanaskan selama 30 menit pada suhu 50°C memiliki kandungan vitamin E sebanyak 59,912 mg/100g, sedangkan pada suhu 125°C selama 30 menit didapatkan kadar vitamin E pada minyak goreng adalah 12,714 mg/100g. Hal tersebut berbanding terbalik dengan minyak goreng yang berada pada suhu ruang, dimana kadar reratanya, yaitu 76,298 mg/100g [12].

Beberapa vitamin K yang terdapat secara alami dapat ditemukan dalam minyak yang tahan terhadap panas dan kelembapan selama pemasakan, tetapi kadarnya berkurang akibat asam, basa, cahaya, dan oksidator. Vitamin K₁ sangat sensitif terhadap cahaya matahari dan cahaya neon, dan sumber cahaya ini menurunkan kandungan vitamin hingga 46% dan 87% setelah hanya 2 hari terpapar. Oleh karena itu, disarankan untuk menyimpan minyak dalam wadah gelap [13]. Meskipun keduanya relatif tahan terhadap panas, namun pemanasan minyak dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis, oksidasi, dan dekomposisi minyak, yang dipengaruhi oleh lamanya pemanasan dan tingginya suhu [14].

Lamanya durasi pemanasan dan suhu yang tinggi mengakibatkan kerusakan vitamin E dan K yang semakin meningkat yang disebabkan karena minyak goreng mempunyai ikatan lemak jenuh dan lemak tak jenuh ganda. Pemanasan minyak goreng pada suhu yang tinggi dapat meningkatkan bilangan peroksida, komponen asam lemak bebas, indeks warna minyak goreng dan menurunkan bilangan iod yang mengindikasikan adanya penurunan mutu minyak goreng [15]. Sementara, pemanasan dalam suhu tinggi dapat menyebabkan menurunnya kadar vitamin E dan K yang ada pada minyak goreng dan strukturnya menjadi rusak [16].

Cara Mengurangi Kehilangan Vitamin K Dan E Pada Minyak Selama Penggorengan

Beberapa cara yang dapat mengurangi kehilangan vitamin E atau meningkatkan kestabilan vitamin E dalam bahan pangan dapat dilakukan dengan menambahkan “*chelating agents*” (senyawa pengkelat elemen mineral, contohnya EDTA) atau vitamin C (yang bertindak sebagai antioksidan), menghindari cahaya dan menghilangkan oksigen, dan menurunkan pH atau suhu. Vitamin E

sintetik dalam minyak atau makanan yang digoreng cenderung lebih stabil dibandingkan dengan vitamin E alami.

Kehilangan vitamin E berbanding lurus dengan meningkatnya bilangan peroksida antioksidan sintetis yaitu seperti BHT (*butylated hydroxy toluene*), BHA (*butylated hydroxy anisole*), PG (*propyl galate*) yang dapat mencegah atau menurunkan kecepatan destruksi vitamin E yang terkandung dalam minyak. Selain itu, dilaporkan pula kadar vitamin E akan lebih banyak hilang pada makanan yang digoreng dibandingkan dengan selama periode penyimpanan bahan pangan, contohnya simpan beku. Hal ini disebabkan karena terbentuknya hidroperoksida dari *poly unsaturated fatty acid* (PUFA) yang stabil pada suhu rendah. Pada suhu ruang biasanya hidroperoksida tersebut berubah menjadi aldehid dan keton yang kurang dapat merusak vitamin E [17].

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa untuk mengurangi kehilangan vitamin E dan K pada minyak selama penggorengan, yaitu yang pertama dengan mengontrol suhu penggorengan, dimana suhu yang digunakan tidak melebihi batas kerusakan vitamin tersebut, dengan tujuan untuk meminimalkan degradasi keduanya. Batasi waktu penggorengan hingga hanya beberapa menit untuk mengurangi paparan minyak terhadap panas berlebih. Kedua, hindari penggunaan minyak goreng secara berulang (lebih dari 5 kali penggunaan) karena akan terjadi peningkatan bilangan peroksida secara signifikan [18]. Ketiga, karena vitamin E dan K mudah teroksidasi oleh udara, maka jangan biarkan minyak terkena udara terlalu lama sebelum digunakan, atau minimalkan dari paparan oksigen. Keempat, untuk penyimpanan yang tepat, hindari paparan cahaya langsung, karena paparan cahaya akan mempercepat oksidasi vitamin (simpan minyak dalam botol gelap atau buram).

KESIMPULAN

Vitamin E dan K yang terkandung dalam minyak goreng mengalami degradasi yang signifikan selama proses penggorengan akibat paparan suhu tinggi, durasi pemanasan yang lama, paparan oksigen, dan cahaya langsung. Penurunan kadar vitamin ini ditunjukkan dengan peningkatan bilangan peroksida dan perubahan kualitas minyak. Untuk meminimalkan kehilangan vitamin, diperlukan langkah-langkah seperti mengontrol suhu penggorengan agar tidak melebihi batas

kerusakan vitamin, membatasi durasi penggorengan hingga beberapa menit, menghindari penggunaan minyak goreng secara berulang lebih dari lima kali, serta meminimalkan paparan oksigen dan cahaya dengan menyimpan minyak goreng dalam botol gelap atau buram. Selain itu, penggunaan antioksidan tambahan dan *chelating* agent juga efektif untuk memperlambat degradasi vitamin E dan K.

REFERENSI

1. Ketaren S. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: UI Press, 1986.
2. Ini Bukti Minyak Sawit Baik Untuk Kesehatan. BPDPKS. [Internet] 2018. <https://www.bdpd.or.id/Ini-Bukti-Minyak-Sawit-Baik-untuk-Kesehatan> (Diakses 5 Desember 2024).
3. Husain F, Marzuki I. Pengaruh temperatur penyimpanan terhadap mutu dan kualitas minyak goreng kelapa sawit. Jurnal Serambi Engineering [Internet] 2021; 6(4): 2270-2278. Available from: <https://doi.org/10.32672/jse.v6i4.3470>
4. Rahmah SKR, Ramdani SS, Kurniasih N, Meilawati A, Wahlananto P, Yusuf AL. Quality test of bulk palm cooking oil in local market, Banjar, West Java, Indonesia base on peroxide value, iodine value and number of free fatty acid. Journal of Physics: Conference Series [Internet] 2019; 1179: 4–9. Available from: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1179/1/012187>
5. Kusnandar F, Rahayu, WP, Marpaung AM, Santoso, U. Perspektif Global Ilmu dan Teknologi Pangan, Edisi 1. Bogor: IPB Press, 2020.
6. Majchrzak D, Elmadfa I. Phylloquinone (vitamin K1) content of commercially-available baby food products. Food Chemistry [Internet] 2001; 74(3): 275-280. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(01\)00149-2](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00149-2).
7. Booth SL, Suttie JW. Dietary Intake and Adequacy of Vitamin K1. The Journal of Nutrition [Internet] 1998; 128(5): 785-788. Available from: <https://doi.org/10.1093/jn/128.5.785>.
8. Budijanto S, Sitanggang AB. Kajian Keamanan Pangan Dan Kesehatan Minyak Goreng. Jurnal Pangan 2010; 19(4): 361-372.
9. Singh VK, Beattie LA, Seed TM. Vitamin E: tocopherols and tocotrienols as potential radiation countermeasures. Journal of Radiation Research [Internet] 2013; 54(6): 973–988. Available from: <https://doi.org/10.1093/jrr/rrt048>.
10. Gordon MH, Kourimska L. Effect of antioxidants on losses of tocopherols during deep-fat. Journal Food Chem 1995; 52(2): 175-177.
11. Kupphithayanant N, Hosap P, Chinnawong N. The Effect of Heating on Vitamin E Decomposition in Edible Palm Oil. International Journal of Environmental and Rural Development [Internet] 2014; 5(2):121-125 Available from: https://doi.org/10.32115/ijerd.5.2_121.
12. Puspitasari S. Pengaruh Suhu Penggorengan Terhadap Kerusakan Kadar Vitamin E Pada Minyak Goreng. Karya Tulis Ilmiah. Analisis Kesehatan Pada Program Studi D3 Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas

- Muhammadiyah Surabaya. [Internet] 2013. https://repository.um-surabaya.ac.id/7477/BAB_6.pdf (Diakses 6 Desember 2024).
13. Mladenka P, Macakova K, Kremova LK, Javorska L, Mrstna K, Carazo A, Protti M, Remiao F, Novakova L. Vitamin K – sources, physiological role, kinetics, deficiency, detection, therapeutic use, and toxicity. *Nutrition Reviews* [Internet] 2022; 80(4): 677-698. Available from: <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuab061>.
 14. Chatzilazaron A, Gartzi O, Lalas S, Zoidis E, Tsaknis J. Physicochemical Changes of Olive Oil and Selected Vegetable Oils During Frying. *Journal Food Lipids* 2006; 13: 27-35.
 15. Al Amin M, Ali MA, Alam MS, Nahar A, Chew SC. Oxidative degradation of sunflower oil blended with roasted sesame oil during heating at frying temperature. *Grain and Oil Science and Technology* [Internet] 2023; 6(1): 34–42. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gaost.2022.11.004>
 16. Udiani M. *Hidup Sehat dengan Akal Sehat, Edisi 3*. Jakarta: PT Kompas Media Nusantara, 2000.
 17. Muchtadi D. *Pengantar Ilmu Gizi*. Bandung: CV Alfabeta, 2009.
 18. Burhan AH, Rini YP, Faramudika E, Widiastuti R. Penetapan angka peroksida minyak goreng curah sawit pada penggorengan berulang ikan lele. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)* [Internet] 2018; 6(2): 48–53. Tersedia dari: <https://doi.org/10.26714/jps.6.2.2018.48-53>.