

**PENGARUH LAMA PENYINARAN SINAR ULTRA VIOLET (UV)
TERHADAP KANDUNGAN GIZI PADA ES KRIM SUSU KEDELAI**

*Effect of Ultra Violet (UV) Light Irradiation On The Nutritional Content Of Soya Milk
Ice Cream*

Suryani Une^{1*}, Siti Aisa Liputo¹, Arif Murtaqi Akhmad Mutsyahidan¹,
Moh. Rivaldi Sidiki¹, Rizky Supu¹, Rahmatia Ahmad¹, Nurdike Ismail¹, Anjely
Makalalag¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Negeri Gorontalo

Email korespondensi: suryani.une@ung.ac.id

ABSTRAK

Es krim merupakan produk pangan yang mengandung lemak berkisar antara 10- 16% yang berasal dari susu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan es krim yang disebabkan oleh lama penyinaran. Rancangan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor lama penyinaran UV yang berbeda. Data di analisis dengan uji statistik (ANOVA). Parameter pengujian meliputi pengujian bilangan peroksida. Berdasarkan penelitian yang di peroleh menghasilkan nilai peroksida pada lama penyinaran 0 menit menghasilkan 1,15 meq/kg, lama penyinaran 5 menit menghasilkan 8,32 meq/kg, pada lama penyinaran 10 menit menghasilkan 10,62 meq/kg dan pada lama penyinaran 15 menit menghasilkan 12,59 meq/kg.

Kata Kunci: Susu Kedelai, Sinar UV, Es krim

ABSTRACT

Ice cream is a food product that contains fat ranging from 10-16% which comes from milk. This research aims to determine the damage to ice cream caused by long periods of exposure. The design carried out in this research included a Completely Randomized Design (CRD) with different UV exposure factors. Data were analyzed using statistical tests (ANOVA). Test parameters include peroxide value testing. Based on the research obtained, the peroxide value at a 0 minute exposure time produces 1.15 meq/kg, at a 5 minute exposure time it produces 8.32 meq/kg, at a 10 minute exposure time it produces 10.62 meq/kg and at a exposure time of 15 minutes produces 12.59 meq/kg.

Keywords: Soy Milk, UV Light, Ice cream

PENDAHULUAN

Es krim sinbiotik susu kedelai merupakan produk pangan fungsional yang menggabungkan kelezatan es krim dengan manfaat bagi kesehatan. Umumnya es krim

mengandung lemak berkisar antara 10-16% yang yang berasal dari susu. Bahan baku yang banyak digunakan dalam pengolahan es krim yaitu susu sapi, yang mengandung laktosa (karbohidrat utama yang terdapat dalam susu).

Namun, sebagian orang tidak dapat mengkonsumsi es krim yang terbuat dari susu sapi dikarenakan alergi terhadap laktosa dari susu sapi (Hariono, 2018). Alternatif yang digunakan untuk menggantikan lemak susu sapi bagi orang yang alergi laktosa yaitu lemak nabati seperti susu kedelai. Penggunaan susu kedelai dalam formulasi es krim menghasilkan produk bergizi seimbang dan unik. Selain sebagai pengganti susu sapi yang tepat, susu kedelai juga dapat digunakan dalam pengembangan produk turunan susu dan es krim untuk mengatasi defisit susu. Kandungan protein susu kedelai dan susu sapi (3,5–4,0%) identik dan mendekati pola asam aminonya, tetapi susu kedelai kekurangan sulfur dalam kandungan asam aminonya. Susu kedelai menyediakan sekitar 60 hingga 90% kandungan nutrisi sapi dan memiliki nilai gizi serupa dengan nilai susu sapi namun mengandung sedikit metionin dalam jumlah tambahan (Woldemariam et al., 2022). Pemilihan susu kedelai dalam pembuatan es krim nabati dikarenakan bahannya lebih murah dan mudah didapat, serta tidak mengandung laktosa sehingga dapat dikonsumsi oleh para lactose intolerant. Susu kedelai juga diketahui mengandung zat gizi yang tidak jauh berbeda dengan susu sapi, serta kandungan lemak yang tinggi dapat memberikan tekstur yang halus pada es krim nabati. Dalam produk pangan fungsional seperti es krim sinbiotik susu kedelai, penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dan kandungan gizinya, termasuk protein, lemak, dan nilai peroksida (Mutiaraningtyas dkk, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini untuk mengidentifikasi pengaruh lama penyinaran UV terhadap

kandungan protein, lemak, dan nilai peroksida dalam es krim sinbiotik susu kedelai. Informasi penelitian ini juga dapat memberikan wawasan untuk pada pengembangan es krim sinbiotik susu kedelai yang lebih sehat, lezat, dan aman untuk konsumsi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei tahun 2024, di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu mixer, blender, freezer, panci, baskom, sendok, gelas ukur, pisau, gunting, cup dan stopwatch. Alat analisa yang digunakan, buret erlenmeyer, gelas ukur, timbangan analitik, gelas piala, tabung reaksi, hot plate.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kedelai. Bahan-bahan pendukung pembuatan Eskrim yang digunakan adalah gula, CMC, Sp emulsifier, dan serta bahan kimia yang digunakan untuk pengujian antara lain aquades, larutan asam asetat glacial-kloroform, larutan jenuh KI., Na₂S₂O₃ 0,01N, larutan pati atau amilum

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor dengan menggunakan perbedaan lama penyinaran UV. Parameter analisis yang dilakukan antara lain bilangan peroksida. ditunjukkan pada table 3.1.

Tabel 1. Rancangan penelitian (Kholifah et al, 2018)

Kode Sampel	Lama Penyinaran UV
E0	0 menit
E1	5 menit
E2	10 menit
E3	15 menit

Tabel 2. Formula Eskrim (1000 g)

SP Emulsifier	5
(g)	15
Maizena (g)	

Bahan Baku	Jumlah
Susu Kedelai	1000
(ml)	110
Gula (g)	100
Air (ml)	5
CMC (g)	

Prosedur Kerja

Proses pembuatan es krim mengacu pada Filiyanti dkk, (2013) dengan modifikasi. Mula-mula bahan adonan es krim yang meliputi santan kelapa, susu kedelai, gula, CMC, SP emulsifier dan maizena dicampurkan dan dididihkan dengan api kecil sambil terus diaduk. Setelah adonan mengental kemudian didinginkan dalam freezer (-18°C) selama 4 jam. Selama didinginkan dalam freezer, adonan diaduk menggunakan mixer sampai kristal es menjadi lembut kemudian dibekukan selama 24 jam. Setelah dibekukan es krim didiamkan dalam kulkas

dengan paparan sinar UV selama range waktu 5, 10, 15 menit, selanjutnya dilakukan pengujian dan pengamatan dalam range waktu

Parameter Uji

Bilangan Peroksida (Sudarmadji, 1997)

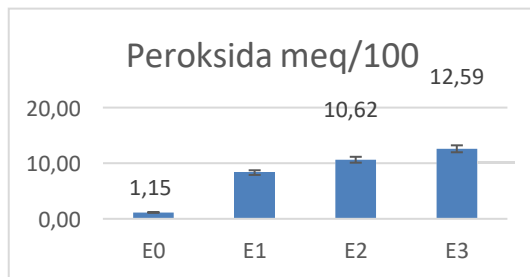
Adapun langkah-langkah pengamatan bilangan peroksida antara lain sebagai berikut:

1. Sampel ditimbang sebanyak kurang lebih 5 gr dalam erlenmeyer bertutup, kemudian tambahkan 30 ml larutan asam asetat-kloroform (3.2), homogenkan larutan hingga bahan tercampur semua
2. Selanjutnya tambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI lalu diamkan selama
3. 1 menit dengan sesekali dihomogenkan lalu ditambahkan 30 ml aquades.
4. Titrasi dengan 0,1 N Na₂S₂O₃ hingga berwarna kuning hampir hilang, lalu ditambahkan 0,5 ml larutan pati 1%. Larutan dititrasi hingga berwarna biru mulai hilang. Angka peroksida dinyatakan dalam mili-equivalen dari peroksida dalam setiap 1000gr sampel

Analisa Data

Hasil analisis data yang diperoleh dari pengujian bilangan peroksida dianalisis menggunakan *Microsoft Excel 2019* dan jika terdapat perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncans Multiple Range Test*) dengan program SPSS (*Statistical Product and Service*).

HASIL DAN PEMBAHASAN



Sumber: Data Primer 2024. Keterangan E0: 0 Menit; E1: 5 Menit; E2: 10 Menit; E3: 15 Menit

Hasil penelitian menunjukkan uji angka peroksida es krim pada lama penyinaran es krim padaperlakuan kontrol yaitu 1,15 meq/1000, es krim dengan perlakuan lama penyinaran es krim selama 5 menit yaitu 8,32 meq/1000, es krim pada perlakuan lama penyinaran es krim selama 10 menit yaitu 10,62 meq/1000, serta es krim pada perlakuan lama penyinaran es krim selama 15 menit yaitu 12,59 meq/1000. Berdasarkan pengujian angka peroksida terhadap masing- masing Es krim menunjukkan angka peroksida tertinggi terdapat pada es krim dengan perlakuan lama penyinaran selama 15 menit. Sedangkan angka peroksida terendah terdapat pada perlakuan kontrol. Kenaikan bilangan peroksida pada sampel es krim dengan metode penyinaran sinar UV selama 0 menit, 5 menit, 10 menit dan 15 menit diduga pengaruhi oleh reaksi oksidasi yang merupakan proses permulaan reaksi atau inisiasi yaitu pembentukan radikal bebas.

Asam lemak tak jenuh pada es krim yang mempunyai hidrogen yang labil pada atom karbon berdekatan dengan ikatan rangkap sehingga terbentuk radikal bebas yang terpisah dari hidrogen yang labil. Dengan adanya radikal

bebas tersebut maka proses oksidasi akan semakin peka untuk membentuk peroksida radikal bebas yang tak stabil. Radikal bebas sendiri berperansebagai inisiator dan promotor (katalisator) yang kuat pada reaksi oksidasi lebih lanjut sehingga pemecahan oksidatif lemak dalam es krim menjadi terus menerus berlangsung. Akibatnya akan terjadi kerusakan yang semakin parah pada es krim tersebut, terbentuk polimer- polimer (benda-benda keton dan aldehyd) dan mengakibatkan bau tengik (Putri, 2015).

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa lama penyinaran UVberpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida pada setiap sampel uji dengan ($p < 0,000 < 0,05$). Perlakuan terbaik terdapat pada es krim perlakuan kontrol yaitu 1,15 meq/1000. Sedangkan perlakuan tertinggi terdapat pada es krim dengan lama penyinaran uv selama 15 menit yaitu 12,50 meq/1000. Hasil analisis duncan multy range test (DMRT) menunjukkan bahwa perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan lama penyinaran UV 5,10 dan 15 menit, sedangkan es krim dengan perlakuan lama penyinaran 5 menit, lama penyinaran 10 menit dan lama penyinaran 15 menit tidak berbeda nyata.

Menurut (Saraswati Diana, 2023), paparan sinar ultraviolet (UV) pada es krim dapat menyebabkan fotooksidasi, yaitu reaksi oksidasi yang dipicu oleh sinar UV. Proses ini terjadi karena sinar UV memiliki energi yang cukup tinggi untuk merusak ikatan kimia dalam molekul-molekul yang terdapat dalam es krim. Selama prosesfotooksidasi, terjadi reaksi antara molekul-molekul es krim dengan oksigen di udara yang menyebabkan terbentuknya senyawa

oksidatif, seperti peroksida. Akumulasi senyawa oksidatif dapat mengubah karakteristik kimia es krim, termasuk rasa, aroma, warna, tekstur, dan stabilitasnya. Dampak dari fotooksidasi pada es krim dapat mengurangi kualitas dan umur simpan es krim tersebut. Selain itu, semakin lama penyinaran UV menyebabkan angka peroksida semakin tinggi sehingga mengalami oksidasi, namun pada angka yang lebih rendah bukan selalu berarti menunjukkan kondisi oksidasi masih baik. Angka peroksida rendah bisa disebabkan laju pembentukan peroksida baru lebih kecil dibandingkan dengan laju degradasinya menjadi senyawa lain, mengingat kadar peroksida cepat mengalami degradasi dan bereaksi dengan zat lain (Nurlela, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun kesimpulan yang diperoleh yaitu hasil uji peroksida, ditemukan bahwa lama penyinaran UV mempengaruhi tingkat oksidasi lemak dalam es krim. Es krim yang disinari UV selama 15 menit menunjukkan angka peroksida tertinggi, yaitu 12,59 meq/1000, dibandingkan dengan es krim yang tidak disinari UV yang memiliki angka.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis menyarankan melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan formulasi es krim susu kedelai yang lebih stabil, misalnya dengan menambahkan antioksidan alami yang dapat mengurangi dampak oksidasi lemak.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, V. H., Suhartini, & Rica, F.N. (2023). Uji angka kapang pada susu kedelai tanpa merek yang dijual di kecamatan palaran. *BJSME: Borneo of Science and Mathematics*, 3(2), 70–80.
- Ahsan, S., Zahoor, T., Hussain, M., Khalid, N., Khaliq, A., & Umar, M. (2015). Preparation and quality characterization of soy milk based non-dairy icecream. *International Journal of Food and Allied Sciences*, 1(1), 25-31.
- Alfadila, R., Anandito, R. B. K., & Siswanti, S. (2020). Pengaruh Pemanis Terhadap Fisikokimia dan Sensoris Es Krim Sari Kedelai Jeruk Manis (*Citrus sinensis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13(1), 1-11.
- Budianta, T. D. W., Soepardi, H.G., & Yuliana, Y. (2020). Pengaruh Kombinasi Santan Dan Gula Kelapa Terhadap Kualitas Es Krim Susu Kedelai. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, Article 1 & 2.
- Fitriyah, Q., Siahaan, Y. D., & Wahyudi, M. P. E. (2022). Alat sterilisasi lampu UVC portable berbasis IOT. *Jurnal Integrasi*, 14(1), 8-13.
- Islamy, F. N., Syarif, W., & Holinesti, R. (2021). Pengaruh Penggunaan Buah Nangka Terhadap Kualitas Es Krim Susu Kedelai. *Journal of Home Economics and Tourism*, 15(2). *Journal of Science and Mathematics*, 3(2), 70–80.
- Hariono, B., Utami, M. M. D., Bakri, A., & Sutrisno, S. (2018). Uji Sifat Fisika dan Kimia Susu Sapi Terpapar UV dengan 1,

- 3, 5 Sirkulasi. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 18(2).
- Kholifah, Nu., Muflihati, I., & Nurlaili, E. P. (2018). Modifikasi Pati Jagung Melalui Reaksi Oksidasi Hidrogen Peroksida (H₂O₂) Dan Sinar Ultraviolet-C (Uv-C). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 8(2), 91–104.
- Kimestri, A. B. (2015). Pengawetan bahan pangan dengan teknik nontermal. *Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada*.
- Mukhoyaroh, H. (2015). Pengaruh Jenis Kedelai, Waktu Dan Suhu
- Mutiaraningtyas, E., Kuswardinah, A. 2018. Pembuatan Susu Nabati Berbahan Dasar Biji Jali (*Coix lacryma-jobi L. Var. mayuen*) dengan Penambahan Kacang Kedelai (*Glycine max L*) Sebagai Alternatif Sumber Antioksidan. *Jurnal Kompetensi Teknik*. 10(1):67-75.
- Ningsih, N. K. (2022). Pengaruh Sinar UV-C Terhadap Perubahan Mutu Wortel (*Daucus carota L*) Selama Penyimpanan. *Pemeraman Terhadap Kandungan Protein Tempe Kedela*.
- Nurlela, N. (2020). Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum Dan Sesudah Dipakai Berulang. *Jurnal Redoks*, 5(1), 65-71.
- Purnamasari, P. (2016). Tinjauan Tingkat Keamanan Pangan Susu Kedelai Berdasarkan Skor Keamanan Pangan (SKP), Angka Kuman Dan Zat Perwarna Yang Diproduksi Oleh Industri Rumah Tangga Di Daerah Tempel (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Purwanti, E., Djatmiko, R. D., & Prihanta, W. (2019). Kacang Potensial (Keanekaragaman, Konservasi dan Pemanfaatan) (Vol.1). UMM Press.
- 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 (Bachelor's thesis, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2015).
- Sumarmi, S., & Triyono, K. (2022) Pengamatan Morfologi Bagi Tanaman Lima Kultivar Kedelai [*Glycine max (L.) Merrill*]. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 24(2), 13.
- Suryaningsih, W., Supriono, S., Hariono, B., & Budiati, T. (2022). Pengaruh Pasteurisasi Non-Thermal Metode UV dan Ozon Terhadap Sifat Mikrobiologi dan Organoleptik Susu Segar. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 22(2), 139-147.
- Syafarini I. 2014. Karakteristik Produk Tepung Es Krim Dengan Penambahan Hidrokoloid Karaginan Dan Alginat. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Wirosaputro, S., & Sumartini, T. (2018). *Chlorella: makanan kesehatan global*. UGM PRESS.
- Kimestri, A. B. (2015). Pengawetan bahan pangan dengan teknik nontermal. *Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada*.
- Kholifah, Nu., Muflihati, I., & Nurlaili, E. P. (2018). Modifikasi Pati Jagung Melalui

Reaksi Oksidasi Hidrogen Peroksida (H₂O₂) Dan Sinar Ultraviolet-C (Uv-C).

Jurnal Pangan Dan Gizi, 8(2), 91–104.

Wang, Y., Evangelista, R., Scaboo, A., Gruen, I., Bancroft, M., & Vardhanabhuti, B. (2023). Physical and sensory properties of soy-based ice cream formulated with cold-pressed high oleic low linolenic soybean oil. *Journal of Food Science*, 88(6), 2629-2641.