



Pengaruh Whey Protein Concentrat Sebagai *Fat Replacement* Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Es Krim Nanas dengan Pemanis Stevia

Nurul Mukminah^{1)*} & Wiwik Endah Rahayu²⁾

Abstract: The use of WPC as a fat replacement can reduce the fat content and increase the protein of ice cream. The aim of the research is to determine the effect of differences in WPC substitution as a fat substitute on physical (overrun and melting power), chemical (Total Dissolved Solids (TDS), protein and fat content) and organoleptic characteristics and to determine the best WPC treatment on low-fat pineapple ice cream. The research was carried out in May – July 2024 at Politeknik Negeri Subang. The experimental design used Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments of WPC percentage as fat replacement for ice cream fat content by 40% (W1), 50% (W2) and 60% (W3) with 3 replications. The data obtained were analyzed by ANOVA with a significance level of 5% and followed by the Duncan test. The results showed that the percentage of WPC as fat replacement had a significant effect ($P>0.05$) on overrun and melting power, protein and fat content but had no effect ($P>0.05$) on the TDS of pineapple ice cream. Increasing the WPC percentage reduces overrun and increases melting power, fat and protein content of low-fat pineapple ice cream. The percentage of WPC did not affect ($P>0.05$) the organoleptic characteristics. The best WPC percentage treatment with the lowest fat content is the W1 with an overrun of 52.16%, melting power of 21 minutes 10 seconds, 31.00 °Brix, 4.03% protein, 2.22% fat and organoleptic color, taste, aroma, textures and overalls that the panelists liked.

Kata Kunci: Es Krim, Fat Replacement, Nanas, Rendah Lemak, WPC.

¹⁾ Program Studi Agroindustri, Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Subang, Indonesia, 41211

²⁾ Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Subang, Indonesia, 41211

Riwayat artikel

Dikirim: 07-09-2024; Diterima: 21-11-2024;

Direvisi: 11-11-2024; Diterbitkan: 01-12-2024.

Singkatan

WPC: Whey Protein Concentrat,

TPT : Total Padatan Terlarut

CMC : Carboxy Methyl Cellulose

*Corresponding Author

(Nurul Mukminah)

(Nurul.mukminah@polsub.ac.id)

(Program Studi Agroindustri),(Politeknik Negeri Subang)

(Jl. Brigjen Katamso n

No. 37, Dangdeur, Subang, Jawa Barat, 41211),(Indonesia)

DOI: 10.30595/agritech.v26i2.23875

Agritech: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian

Diterbitkan oleh

Fakultas Pertanian dan Perikanan Universitas Muhammadiyah

Purwokerto

Gedung J, Lt.3, Kampus 1, Jl. KH. Ahmad Dahlan, Dusun III, Dukuwaluh,

Kec. Kembaran, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53182, Telp. (0281)

636751

Pendahuluan

Es krim dibuat dengan cara membekukan adonan yang tersusun dari campuran produk susu, pemanis,

perasa, penstabil, pengemulsi dan bahan tambahan lainnya (Lanusu *et al.*, 2017). Menurut Badan Pusat Statistik (2022) jumlah konsumsi es krim di Indonesia pada tahun 2022 sebanyak 79%. Hal ini menjadikan tingkat konsumsi es krim di Indonesia mencapai 0,5 liter/orang/tahun (Prasetyo *et al.*, 2021). Konsumsi es krim banyak diminati karena merupakan produk dengan kandungan gizi tinggi.

Pembuatan es krim umumnya berbahan dasar susu sapi, baik lemak susu maupun susu full cream dan pemanis sukrosa. Es krim dengan bahan dasar tersebut menjadikan produk es krim memiliki kandungan lemak dan gula yang tinggi (Anatolievna *et al.*, 2023). Kandungan lemak dan gula yang tinggi pada es krim dapat menyebabkan masalah kesehatan pada masyarakat (Arslaner & Salik, 2020). Kandungan lemak es krim berjumlah tiga sampai empat kali lipat lebih banyak daripada susu, dan setengah padatannya adalah gula (Umar *et al.*, 2019). Kandungan lemak jenuh pada es krim dapat meningkatkan kadar kolesterol pemicu penyakit kardiovaskular (Tarantino, 2021) (Roy *et al.*, 2022). Menurut SNI 3713 2008 es krim memiliki kandungan lemak minimal 5% dan protein minimal 2,7%, sedangkan istilah es krim *reduced fat* dan es krim rendah lemak (*low fat*) mengandung setidaknya 25 -

50% lebih sedikit lemak total dibandingkan es krim pada umumnya (Shenana, 2021).

Kandungan lemak pada es krim ini dapat diturunkan dengan cara menstutstitusi bahan utama dengan *fat replacer* salah satunya yaitu *Whey Protein Concentrate* (WPC) (Anatolievna et al., 2023). WPC merupakan produk sampingan hasil dari produksi keju yang biasa digunakan pada pembuatan es krim (Hoda et al., 2016). Protein dapat dijadikan bahan substitusi lemak karena secara alami dapat membentuk mikropartikel serta sifat fisikokimia dan sensori yang sebanding dengan produk lemak (Rini, 2022).

Penggunaan pemanis alternatif pengganti sukrosa dalam produksi es krim dapat memenuhi kebutuhan konsumen modern pemanis alami yang rendah kalori salah satunya adalah stevia (Alizadeh et al., 2014). *Stevia rebaudiana Bertoni* merupakan tanaman manis dan kaya nutrisi dari keluarga bunga Aster (*Asteraceae*). Stevia daunnya mengandung steviol glikosida (stevioside, rebaudioside A hingga F, steviolbioside dan isosteviol) yang rata-rata 250 hingga 300 kali lebih manis dari sukrosa. Ini digunakan sebagai pengganti gula atau pemanis buatan sebagai pemanis alami dan nonkalori (Arslaner et al., 2019) pada makanan, minuman, dan obat-obatan (Abbas et al., 2017).

Es krim dengan penggantian menggunakan WPC dan gula menyebabkan penurunan nilai sensori khususnya rasa dan tekstur (Singh & Broadway, 2008). Penambahan buah buahan merupakan alternatif solusi untuk menutupi rasa es krim yang hambar. Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) merupakan buah buahan yang melimpah di Kabupaten Subang. Jawa Barat merupakan penghasil terbesar kelima buah nanas di Indonesia dengan jumlah produksi sebesar 276.195 ton pada tahun 2021 dimana 97,88 persennya dihasilkan oleh Kabupaten Subang (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2021) Berdasarkan uraian di atas, perlu penelitian substitusi WPC yang tepat untuk memproduksi es krim nanas rendah lemak dengan pemanis stevia.

Metode

Penelitian dilaksanakan bulan Mei – Agustus 2024 di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian (TPHP), Laboratorium Kimia dan Laboratorium Pengujian Mutu Agroindustri di Politeknik Negeri Subang.

Alat yang digunakan yaitu pisau, sendok, talenan, blender, freezer, saringan, mixer, wadah, gelas ukur, timbangan digital, klem, buret, kertas saring, statif, pipet tetes, kaca corong, erlenmeyer, timbangan digital, gelas ukur, dan beaker glass, refraktometer. Bahan yang digunakan yaitu nanas dengan tingkat kematangan 80%, susu UHT full cream "Ultra", whipping

cream "Pondan", WPC 80, air, stevia komersial "Tropicana slim", CMC, dan perisa vanila. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan dalam penelitian yaitu fat W1 = *fat replacement* WPC 40%, W2 = *fat replacement* WPC 50%, W3 = *fat replacement* WPC 60% dari kadar lemak es krim nanas.

Formulasi dasar dari es krim nanas rendah lemak dengan menggunakan WPC 80 yang berbeda untuk setiap perlakuan. Formulasi dasar pembuatan es krim nanas redah lemak berdasarkan hasil perhitungan untuk preparasi bahan campuran es krim dengan estimasi kadar lemak dasar 5% dan 11% SNF (*Solid Non Fat*) yang dikombinasikan dengan perlakuan yang diberikan. Formulasi es krim nanas sesuai kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Es krim Nanas Rendah Lemak dengan Konsentrasi Stevia Yang Berbeda

Parameter	Perlakuan (%)		
	W1	W2	W3
Susu Full Cream	57	55,5	54
WPC 80	6	7,5	9
Whip cream	26	26	26
Puree Nanas	10	10	10
Pemanis Stevia	1	1	1
CMC	0,5	0,5	0,5
Vanili	0,5	0,5	0,5

Prosedur pembuatan es krim nanas rendah lemak dengan cara pencampuran susu *full cream* dengan *whip cream*, WPC sesuai perlakuan, stevia, dan vanilla hingga membentuk adonan. Penambahan CMC ke dalam adonan yang dilakukan secara perlahan sambil dihomogenkan menggunakan hingga merata. Adonan kemudian dipasteurisasi selama 15 detik pada suhu 70°C. Adonan kemudian ditambahkan *puree* nanas yang sebelumnya telah diblansir dengan cara merendam daging nanas dalam larutan garam pada suhu 40°C selama 4 menit untuk menghilangkan rasa pahit nanas. Proses *mixing* pertama dilakukan selama 15 menit. Proses aging dilakukan selama 12 jam pada chiller dengan suhu 5°C. Proses *mixing* kedua dilakukan dengan mixer berkecepatan 2 selama 15 menit. Proses *freezing* selama 24 jam pada suhu -18°C. Sample kemudian dilakukan pengujian *overrun*, daya leleh, TPT, kadar lemak dan kadar protein yang merujuk pada AOAC (2005) dan pengujian organoleptik dengan 25 panelis semi terlatih. Kriteria penilaian organoleptik yang digunakan skala; 1(sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (cukup suka), 4 (suka) dan 5 (sangat suka). Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan

ANOVA dengan taraf signifikasi 5% dan dilanjut dengan DMRT.

Hasil

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa perbedaan *fat replacement* WPC memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap karakteristik fisik *overrun* dan daya leleh es krim nanas. Persentase *overrun* pada es krim nanas penelitian ini berturut turut adalah 52,16%, 44,78 %, dan 35,34 %. Daya leleh es krim nanas dengan *fat replacement* WPC menghasilkan daya leleh 16,62 menit hingga 21,10 menit. Karakteristik kimia es krim nanas dengan persentase *fat replacement* WPC menyebabkan perbedaan nyata ($p<0,05$) pada kadar protein dan

kadar lemak, namun tidak berbeda nyata ($p>0,05$) pada nilai TPT. Nilai kadar protein es krim nanas pada penelitian ini adalah 4,03 % (W1), 6,07% (W2) dan 7,56% (W3). Kadar lemak es krim nanas berturut turut 2,22%, 3,20% dan 3,62%.

Hasil analisis sidik ragam pada karakteristik organoleptik, peningkatan WPC sebagai *fat replacement* tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) pada semua atribut yaitu warna, rasa, aroma, tektur dan overall. Rata-rata panelis memberikan penilaian suka pada warna (4,20-4,48), aroma (4,04 – 4,24), dan overall (4,12-4,20) es krim nanas penelitian ini , sedangkan panelis memberikan penilaian cukup suka pada rasa (3,36 - 3,68) dan tekstur (3,92) es krim nanas.

Tabel 2. Karakteristik Fisik dan Kimia Es Krim Nanas dengan *fat replacement* WPC yang berbeda

Parameter	Perlakuan		
	W1	W2	W3
Overrun (%)	52,16±1,61 ^c	44,78 ± 2,24 ^b	35,34±3,92 ^a
Daya leleh (menit)	21,10±0,44 ^c	19,54 ± 0,49 ^b	16,62 ± 0,51 ^a
Kadar Protein (%)	4,03 ± 1,47 ^a	6,07 ± 0,75 ^b	7,56 ± 0,44 ^b
Kadar Lemak (%)	2,22 ± 0,47 ^a	3,20 ± 0,24 ^b	3,62 ± 0,43 ^b
TPT (°Brix)	31,00 ± 1,00 ^a	31,67 ± 0,58 ^a	31,67 ± 1,53 ^a

Keterangan: a,b: super script yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$) Perlakuan W1 (40%), W2 (50%), W3 (60%).

Tabel 3. Karakteristik Organoleptik Es Krim Nanas dengan *Fat Replacement* WPC yang Berbeda

Atribut	Perlakuan		
	W1	W2	W3
Warna	4,20 ± 0,58	4,48 ± 0,59	4,32 ± 0,63
Rasa	3,68 ± 0,85	3,68 ± 0,69	3,36 ± 0,99
Aroma	4,24 ± 0,60	4,20 ± 0,58	4,04 ± 0,76
Tekstur	3,92 ± 0,81	3,92 ± 0,86	3,92 ± 0,81
Overall	4,12 ± 0,67	4,20 ± 0,54	4,20 ± 0,73

Keterangan: a,b: super script yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$) Perlakuan W1 (40%), W2 (50%), W3 (60%).

Pembahasan

Overrun

Nilai *overrun* pada es krim nanas penelitian ini adalah 35,34 – 52,16%. Peningkatan *fat replacement* WPC meningkatkan nilai *overrun* es krim nanas rendah lemak. Peningkatan substitusi WPC akan meningkatkan kadar protein es krim (Tabel 2), dimana peningkatan protein dapat menurunkan nilai *overrun* es krim. Hasil penelitian (Roy et al., 2022) menyatakan bahwa peningkatan protein (4-10%) menyebabkan penurunan nilai *overrun* 94,9 – 33,9%. Dijelaskan lebih lanjut oleh (Levin et al., 2016) bahwa penggunaan WPC

menyebabkan sebagian globula lemak yang menyatu, yang tidak mampu mencegah kehilangan udara, dan kemampuan berbusa WPC yang buruk. WPC dapat bertindak sebagai agen antibusa untuk mengurangi *overrun* es krim. Nilai *overrun* pada penelitian ini memenuhi persyaratan Badan Standarisasi Nasional (1995) untuk es krim lunak industri rumah tangga *overrun* 35 - 50%.

Daya Leleh

Berdasarkan hasil pada Tabel 2, peningkatan *fat replacement* WPC memberikan pengaruh terhadap daya leleh es krim nanas. Peningkatan persentase *fat replacement* WPC mempercepat daya leleh ($P<0,05$) pada es krim nanas rendah lemak. Daya leleh es krim nanas terlama adalah W1 yaitu 21,10 menit dan daya leleh tercepat adalah W3 selama 16,62 menit. Hal serupa juga diperoleh pada penelitian (Khillari et al., 2007) peningkatan substitusi WPC 20, 40, 60% mempercepat daya leleh 11,5-10,2 menit. Peningkatan substitusi WPC hasil penelitian (Levin et al., 2016) melaporkan bahwa penambahan WPC dari 1-2% menurunkan daya leleh, dimana pemberian WPC ini mengandung native protein yang tinggi sehingga menurunkan fungsi pada interface lemak-air untuk menstabilkan gumpalan lemak. (Ulfa Nurul Hidayah, 2017) menjelaskan asam amino hidrofilik yang

berikatan dengan air untuk mencegah terbentuknya kristal es yang besar. Semakin kecil ukuran kristal es, laju leleh es krim semakin menurun.

Kadar Protein

Protein merupakan padatan bukan lemak yang dapat meningkatkan tekstur, membentuk dan mempertahankan kerenyahan pada produk akhir es krim (Tuhumury *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil sidik ragam (Tabel 2), substitusi WPC yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada kandungan protein es krim nanas rendah lemak. Semakin tinggi WPC sebagai *fat replacement* maka kadar protein es krim nanas rendah lemak semakin meningkat. Kadar protein pada es krim dipengaruhi oleh kandungan protein pada bahan yang digunakan. Dimana WPC yang digunakan mengandung protein sebesar 80% atau 80 gram/100 gram (U.S. Dairy Export Council, 1999). Kadar protein es krim nanas semua perlakuan pada penelitian ini 4,03-7,56% telah memenuhi standar SNI 2008 yang mensyaratkan es krim minimal mengandung protein sebesar 2,7%.

Kadar Lemak

Kadar lemak es krim nanas dengan substitusi WPC yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) (Tabel 3). Kadar lemak W1 berbeda nyata dengan W2 dan W3. Kadar lemak terendah adalah W1 yaitu 2,22%, sedangkan kadar lemak yang tertinggi W3 yaitu 3,62%. Peningkatan kadar lemak ini diduga karena WPC yang digunakan yaitu WPC 80 dimana memiliki kandungan total lemak sebesar 6% (U.S. Dairy Export Council, 1999) (Luck *et al.*, 2013). Kandungan lemak pada es krim dapat mempengaruhi tekstur yang dihasilkan. Menurut Usman *et al.* (2014), semakin tinggi kadar lemak pada es krim akan membuat tekstur es krim menjadi lembut, akan tetapi jika kadungan lemak terlalu rendah maka tekstur es krim akan lebih kasar karena kristal es cenderung lebih banyak. Kadar lemak es krim nanas pada penelitian ini yakni 2,22 – 3,62%. Kadar lemak es krim nanas pada penelitian ini baik W1, W2 maupun W3 dapat dikategorikan sebagai es krim rendah lemak dimana kadar lemak es krim dibawah 5% (SNI 2008) ditambahkan oleh bahwa istilah es krim *reduced fat* dan es krim rendah lemak (*low fat*) mengandung setidaknya 25 - 50% lebih sedikit lemak total dibandingkan es krim pada umumnya.

Karakteristik Organoleptik



Gambar 1. Es krim nanas dengan *fat replacement* WPC 40% (A), 50% (B), 60% (C)

Menurut (Tarwendah, 2017), warna mempunyai peranan yang penting sebagai daya tarik, tanda pengenal, dan atribut mutu pada produk pangan. Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut warna, panelis memberikan penilaian suka pada semua perlakuan W1, W2 dan W3, walaupun terdapat kecenderungan panelis lebih menyukai warna es krim W2 dan W3. Hal dikarena hasil warna yang dihasilkan lebih terlihat cerah dibandingkan dengan W1. Warna W1 yang tampak lebih cerah (Gambar 1) disebabkan karena kandungan lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan W2 dan W3. Menurut (Shenana, 2021), pengurangan lemak menyebabkan turunnya nilai warna kuning pada es krim rendah lemak karena warna kuning pada es krim sebanding dengan kandungan lemaknya.

Rata-rata panelis cukup suka rasa es krim nanas semua perlakuan. Peningkatan *fat replacement* WPC tidak dapat meningkatkan penilaian rasa es krim nanas. Hasil penelitian ini serupa dengan (Shenana, 2021) dimana penggunaan *fat replacement* tidak memberikan perubahan rasa yang signifikan pada es krim rendah lemak. Rasa yang dihasilkan adalah rasa yang dingin, manis dan sedikit asam. Rasa manis dihasilkan dari penambahan stevia sedangkan rasa sedikit asam berasal dari puree nanas. Namun, es krim nanas penelitian ini memiliki sedikit rasa after taste pahit. Menurut (Nugroho *et al.*, 2021) menyatakan bahwa penggunaan stevia akan memberikan rasa pahit yang disebabkan stevia memiliki tingkat kemanisan yang berkali lipat. Hal ini diduga adanya kandungan steviosida pada stevia yang jika dalam jumlah yang lebih besar dapat menimbulkan rasa yang lebih pahit (Kalicka *et al.*, 2017).

Aroma merupakan atribut penilaian makanan yang menyatakan enak atau tidaknya suatu makanan dari jarak tertentu (Astuti *et al.*, 2021). Hasil penilaian panelis menyukai aroma es krim nanas baik W1, W2 dan W3. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan persentase *fat replacement* WPC tidak mempengaruhi rata rata penilaian aroma panelis. Namun terdapat kecenderungan terjadi penurunan nilai rata -rata nilai aroma dengan semakin bertambahnya persentase *fat replacement* WPC pada es krim nanas. *Fat replacement* WPC 60% dapat menurunkan aroma es krim nanas. Aroma yang dihasilkan es krim nanas berbau susu yang cukup kuat. Hal ini dikarenakan bahan utama pembuatan es krim nanas ini adalah susu dan WPC. Hasil penelitian sebelumnya (Patel *et al.*, 2006), peningkatan WPC sebagai *fat replacement* 30%, 60% dan 90% memiliki kecenderungan menurunkan nilai sensori pada es krim rendah lemak. Menurut (Alfadila *et al.*, 2020), aroma es krim sangat dipengaruhi oleh

bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim.

Tekstur makanan merupakan hasil dari respon tactile sense terhadap bentuk rangsangan fisik ketika terjadi kontak antara bagian di dalam rongga mulut dan makanan (Tarwendah, 2017). Tekstur es krim nanas rendah lemak panelis memberikan penilaian suka pada semua perlakuan. Tekstur es krim sangat dipengaruhi oleh kadar lemak dan jenis gula yang diberikan (Alfadila et al., 2020). Secara keseluruhan rata-rata panelis memberikan penilaian suka baik pada perlakuan W1, W2 dan W3 walaupun pada terdapat after taste sedikit pahit namun tidak mengganggu.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan *fat replacement* WPC berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap overrun dan daya leleh, kadar protein, kadar lemak namun tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap TPT. Peningkatan *fat replacement* WPC menurunkan nilai overrun dan daya leleh, meningkatkan kadar lemak dan kadar protein es krim nanas rendah lemak. Persentase *fat replacement* WPC tidak mempengaruhi karakteristik organoleptik warna, aroma, rasa, tektur dan *overall*. Perlakuan persentase *fat replacement* WPC terbaik adalah perlakuan W1 yaitu 40% dengan overrun 52,16%, daya leleh 21,10 menit, 31,00 °Brix, protein 4,03%, lemak 2,22%, warna, aroma, dan overall yang disukai dan tektur rasa cukup suka.

Daftar Pustaka

- Abbas Momtazi-Borojeni, A., Esmaeili, S.-A., Abdollahi, E., & Sahebkar, A. (2017). A review on the pharmacology and toxicology of steviol glycosides extracted from *Stevia rebaudiana*. *Current Pharmaceutical Design*, 23(11), 1616–1622.
- 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. <https://doi.org/10.20961/jthp.v13i1.40319>
- Alizadeh, M., Azizi-Lalabadi, M., & Kheirouri, S. (2014). Impact of using stevia on physicochemical, sensory, rheology and glycemic index of soft ice cream. *Food and Nutrition Sciences*, 2014.
- Antonina Anatolievna, T., Igor Alexeyevich, G., Tatyana Vladimirovna, S., & Igor Timofeyevich, S. (2023). Effect of Protein Concentrates and Isolates on the Rheological, Structural, Thermal and Sensory Properties of Ice Cream. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 11(1), 294–306. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.11.1.22>
- Arslaner, A., Salik, M. A., Özdemir, S., & Akköse, A. (2019). Yogurt ice cream sweetened with sucrose, stevia and honey: Some quality and thermal properties. *Czech Journal of Food Sciences*, 37(6), 446–455. <https://doi.org/10.17221/311/2018-CJFS>
- Arslanser, A., & Salik, M. A. (2020). Functional Ice Cream Technology. *Akademik Gida*, July, 180–189. <https://doi.org/10.24323/akademik-gida.758835>
- Astuti, Z. M., Ishartani, D., & Muhammad, D. R. A. (2021). THE USE OF LOW CALORIE SWEETENER STEVIA IN VELVA TOMATO (*Lycopersicum esculentum* mill). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 31. <https://doi.org/10.20961/jthp.v14i1.43696>
- Produksi Tanaman Buah-buahan - Tabel Statistik - Badan Pusat Statistik Indonesia, (2021). <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjIjMg==/produksi-tanaman-buah-buahan.html>
- Hoda M, E. Z., El Abd M, M., Mostafa, & El-Ghany, Y. (2016). Effect of Incorporating Whey Protein Concentrate on Chemical, Rheological and Textural Properties of Ice Cream. *Journal of Food Processing & Technology*, 07(02). <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000546>
- Kalicka, D., Znamirowska, A., Buniowska, M., Esteve Más, M. J., & Canoves, A. F. (2017). Effect of stevia addition on selected properties of yoghurt during refrigerated storage. *Polish Journal of Natural Sciences*, 32(2), 323–334.
- Khillari, S. A., Zanjad, P. N., Rathod, K. S., & Raziuddin, M. (2007). Quality of low-fat ice cream made with incorporation of whey protein concentrate. *Journal of Food Science and Technology*, 44(4), 391–393.
- Lanusu, A. D., Surtijono, S., Karisoh, L. C. M., & Sondakh, E. H. B. (2017). SIFAT ORGANOLEPTIK ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN UBI JALAR UNGU (*Ipomea batatas* L.). *Zootec*, 37(2), 474. <https://doi.org/10.35792/zot.37.2.2017.16783>
- Levin, M. A., Burrington, K. J., & Hartel, R. W. (2016). Whey protein phospholipid concentrate and delactosed permeate: Applications in caramel, ice cream, and cake. *Journal of Dairy Science*, 99(9), 6948–6960. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-10975>
- Luck, P. J., Vardhanabhuti, B., Yong, Y. H., Laundon, T., Barbano, D. M., & Foegeding, E. A. (2013). Comparison of functional properties of 34% and 80% whey protein and milk serum protein concentrates. *Journal of Dairy Science*, 96(9), 5522–5531. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-6617>
- Manurung, A. M., Ayu, D. F., & Johan, V. S. (2021). Addition of carboxymethyl cellulose concentration on lemongrass extract ice cream. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 757(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/757/1/012063>

- Nugroho, B., Santosa, A. P., & Amirudin, S. (2021). Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Es Krim Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) Dengan Substitusi Pemanis Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni M.) dan Berbagai Jenis Stabilizer. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 250–259. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v2i.193>
- Patel, M. R., Baer, R. J., & Acharya, M. R. (2006). Increasing the protein content of ice cream. *Journal of Dairy Science*, 89(5), 1400–1406. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72208-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72208-1)
- Prasetyo, R. A., Teknologi, J., Pertanian, H., Pertanian, F., Mulawarman, U., & Tanah, J. (2021). Respons sensoris dan waktu leleh es krim nabati berbahan sari kedelai dan pisang mauli (*Musa* sp). *Journal of Tropical AgriFood*, 3(1), 15–22. <https://doi.org/10.35941/jtaf.3.1.2021.5660.15-22>
- Roy, S., Hussain, S. A., Prasad, W. G., & Khetra, Y. (2022). Quality attributes of high protein ice cream prepared by incorporation of whey protein isolate. *Applied Food Research*, 2(1), 100029. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2021.100029>
- Shenana, M. E. (2021). Improving the Quality of Low-Fat Ice Cream Using Some Fat Replacers. *Annals of Agricultural Science, Moshtohor*, 59(2), 463–472. <https://doi.org/10.21608/assjm.2021.195018>
- Singh, A., & Broadway, A. (2008). *A Study on Manufacture of Low Fat Ice Cream*. <https://www.researchgate.net/publication/307205453>
- Tarantino, O. (2021). *Side Effects of Eating an Entire Pint of Ice Cream, According to Science*. Eat This, Not That.
- Tarwendah, P. . (2017). Comparative Study of Sensory Attributes and Brand Awareness in Food Product : A Review. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 05(2), 66–73. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2019.00231.2>
- Tuhumury, H. C. D., Nendissa, S. J., & Rumra, M. (2016). Kajian Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Es Krim Pisang Tongka Langit. *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(2), 46. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2016.5.2.46>
- U.S. Dairy Export Council. (1999). *Reference Manual for U. S. W He Y and L Actose Products*.
- Ulfa Nurul Hidayah, D. R. A. A. M. S. (2017). KAJIAN MIKROSTRUKTUR, KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORIS ES KRIMDENGAN PENGGUNAAN GELATIN TULANG IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus* sp.) SEBAGAI STABILIZER. *Teknologi Hasil Pertanian*, 10(2), 89–98. <https://doi.org/10.20961/jthp.v10i2.29070>
- Umar, R., Siswosubroto, S. E., Tinangon, M. R., & Yelnetty, A. (2019). KUALITAS SENSORIS ES KRIM YANG DITAMBAHKAN BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*). *Zootec*, 39(2), 284. <https://doi.org/10.35792/zot.39.2.2019.24927>
- Usman, S., Purwandi, & Thohari, I. (2014). Pengaruh Substitusi Carboxymethyl Cellulose (CMC) dengan Ekstrak Daun Cincau Hijau (*Premna Oblongifolia* Merr.) terhadap Viskositas, Overrun, Kecepatan Meleleh dan Total Padatan Es Krim Susu Kambing. *Jurnal Peternakan, Cmc*.