

Kualitas Es Krim Dengan Penambahan Air Nira Aren Sebagai Pemanis Alami

Muhammad Irfan*, Weny Dwi Ningtiyas, Setiawan Putra Syah, Andi Nurul Mukhlisah

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat - Sulawesi Barat

Email: muhammadirfan@unsulbar.co.id

Article Info	Abstrak
<p><i>Article history:</i> Received 13 Agustus 2024 Received in revised form 6 November 2024 Accepted 7 November 2024 <i>DOI:</i> https://doi.org/10.32938/ja.v10i1.7963 <i>Keywords:</i> Es Krim Nira Aren Pemanis Alami</p>	<p>Air susu dalam bidang peternakan dapat dibuat menjadi produk es krim yang merupakan salah satu dairy product (produk olahan susu). Penggunaan pemanis alami dalam pembuatan es krim dapat memberi nilai tambah, salah satu pemanis alami yang dapat digunakan adalah air nira aren. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas es krim dengan penambahan air nira aren sebagai pemanis alami. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu N_0 = kontrol, N_1 = 30% air nira aren (v/v), N_2 = 40% air nira aren (v/v), dan N_3 = 50% air nira aren (v/v). Hasil penelitian menunjukkan untuk uji mutu hedonik berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dengan nilai tertinggi pada skala warna N_0 = 4,67 (putih), rasa tertinggi pada N_2 = 3,19 (agak manis), aroma tertinggi pada N_3 = 2,38 (agak beraroma nira aren), dan tekstur dengan nilai tertinggi N_0 = 4,32 (lembut). Uji hedonik berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dengan nilai rata-rata tertinggi pada N_0 = 4,41 (suka). Uji daya leleh tertinggi pada N_3 = 24 menit dan overrun tertinggi pada N_3 = 63,03. Kesimpulan penambahan air nira aren pada es krim dengan konsentrasi yang berbeda meningkatkan waktu pelelehan es krim, overrun es krim, dan memberikan pengaruh nyata terhadap uji mutu hedonik dan uji hedonik.</p>

1. PENDAHULUAN

Dalam bidang peternakan, es krim merupakan salah satu *dairy product* (produk olahan susu). Es krim terbuat dari susu segar maupun susu pasteurisasi ataupun dari susu rekonstitusi. Es krim sangat banyak digemari oleh semua kalangan dari anak-anak sampai dewasa dan orang tua. Es krim memiliki komposisi gizi hampir mendekati bahan baku susu yang digunakan. Produk es krim yang beredar di masyarakat sangat beragam, mulai dari beragam komposisi, beragam rasa, beragam mutu, dan beragam bahan bakunya. Menurut Legassa (2021), es krim mengandung gula yang tinggi (20,7 mg/100g) dan lemak (16 mg/100gm) serta komposisi lain seperti mineral dan vitamin.

Dalam pembuatan es krim, gula pasir merupakan bahan umum yang digunakan sebagai pemanis, tetapi karena beberapa resiko, konsumsi gula pasir yang berlebihan dapat menyebabkan diabetes dan obesitas sehingga beberapa peneliti menggunakan pemanis alami dalam pembuatan es krim misalnya dengan menggunakan madu (Razak et al., 2021) dan bubuk daun stevia (Mayangsari, 2019).

Banyak sumber daya alam yang dapat digunakan sebagai pemanis alami, salah satu diantaranya adalah nira aren. Menurut Widyawati (2012), nira aren adalah cairan yang mengandung gula antara sepuluh hingga lima belas persen. Kandungan tersebut membuat nira dapat menjadi minuman beralkohol seperti tuak atau legen atau minuman ringan seperti sirup aren, nata de arenga, cuka aren, dan etanol. Dalam pembuatan roti, nila aren segar juga digunakan sebagai laksativa (obat pencahar) dan campuran (pengembang). Menurut Pontoh (2007), nira aren segar mengandung kadar sukrosa 13,9-14,9%, kadar abu 0,04%, dan kadar lemak 0,02%. Empulur aren adalah sumber protein nira aren yang sangat kecil, namun kandungan proteinnya dapat mencapai 0,78% dari total bahan kering. Hal tersebut yang melatarbelakangi dilaksanakan penelitian penggunaan nira aren sebagai pemanis alami pada es krim.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung kurang lebih selama 3 bulan di Laboratorium Peternakan, UPA Laboratorium Terpadu, Universitas Sulawesi Barat. Tahap persiapan kemudian dilanjutkan dengan tahap pengambilan air nira aren dan tahap selanjutnya tahap pembuatan es krim dengan perlakuan.

2.2 Alat dan Bahan

Adapun bahan yang diperlukan dalam penelitian yaitu nira aren, air, susu cair (merek Frisian Flag Full Cream), whippy cream (merek Haan), gula, telur, dan terbung maizena (merek Maizenaku). Adapun alat yang akan dipergunakan yaitu timbangan digital (merek Acis), mixer (merek Phillips), termometer, panci pasteurisasi, gelas ukur, dan baskom stainless.

2.3 Metode Penelitian

Studi ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, masing-masing dengan tiga kali ulangan. Untuk setiap perlakuan, nira aren ditambahkan perlakuan seperti berikut:

- N_0 = 0% nira aren.
- N_1 = 30% nira aren.
- N_2 = 40% nira aren.
- N_3 = 50% nira aren.

2.4 Prosedur Penelitian

A. Pengambilan Nira Aren

Pengambilan nira dimulai dengan menggual atau memukul tangkai tandan bunga dari pangkal pohon ke arah tandan bunga atau setiap minggu sekali sampai ada tandan bunga yang keluar dari tandan. Setiap pengetokan diakhiri dengan mengayunkan tandan untuk meluruskan hasil pelepasan atau memukul jalur air nira atau pori yang akan keluar; membuat keluarnya lebih lancar dan menyembur. Pemukulan berlangsung selama lebih dari tiga puluh menit.

B. Perlakuan Pada Es Krim

Nira aren yang telah diperoleh disaring agar lebih bersih. Tahapan pembuatan es krim meliputi pencampuran, pasteurisasi, aging, homogenisasi, dan pembekuan. Campuran bahan-bahan es krim dari tiap-tiap perlakuan dibuat dengan formulasi yang sama yaitu dalam volume 1000 ml. Bahan utama campuran es krim yaitu susu full cream (1 liter), whippy cream (200 gram), maizena (20 gram), dan kuning telur sebanyak 2 butir. Komposisi bahan disajikan pada Tabel 1. Bahan padat dilarutkan dalam susu, selanjutnya dipasteurisasi dengan waktu 10 menit dengan suhu 70-73 °C. Selanjutnya, campuran diaging pada suhu 4°C selama 12 jam dan dimasukkan ke dalam freezer sampai setengah beku selama 1 jam.

Proses berikutnya yaitu homogenisasi adonan es krim dengan menggunakan mixer, kemudian ditambahkan nira aren sebanyak 30% dari volume susu (v/v), 40% dari volume susu (v/v), dan 50% dari volume susu (v/v). Selanjutnya, dilakukan homogenisasi lagi dengan waktu 10 menit sampai adonan es krim seimbang. Pencetakan es krim dilakukan menggunakan wadah yang telah diberi label dan dimasukkan es krim ke dalam freezer selama 24 jam untuk proses pengerasan. Selanjutnya, dilakukan pengujian kualitas es krim berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

Tabel 1. Komposisi bahan dengan perlakuan berbeda.

Bahan Es Krim	Perlakuan			
	N ₀	N ₁ (30%)	N ₂ (40%)	N ₃ (50%)
Susu Cair (ml)	1.000	1.000	1.000	1.000
Gula (g)	160	0	0	0
Whippy Cream (g)	200	200	200	200
Maizena (g)	20	20	20	20
Kuning Telur (butir)	2	2	2	2
Nira Aren (ml)	0	300	400	500

Keterangan: N₀ = kontrol (0% nira aren), N₁ = 30% nira aren, N₂ = 40% nira aren, dan N₃ = 50% nira aren.

2.5 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah:

- a. **Overrun.** Menurut Putri (2016), *overrun* digunakan untuk mengukur jumlah udara yang terperangkap di dalam es krim akibat agitasi. Menurut Achmad et al. (2012), untuk mengamati *overrun* es krim, gelas ukur digunakan untuk mengukur volume adonan es krim sebelum dan sesudah diproses dalam *ice cream maker*. Pengamatan *overrun* dilakukan dengan mengukur volume adonan es krim sebelum dan sesudah diproses dalam *ice cream maker*. Hasilnya dimasukkan ke dalam rumus berikut:

$$\% \text{ Overrun} = \frac{\text{Volume Akhir} - \text{Volume Awal}}{\text{Volume Awal}} \times 100\%$$

- b. **Daya Leleh.** Daya leleh adalah waktu yang diperlukan agar es mencair sepenuhnya. Perhitungan kapasitas leleh dilakukan dengan menggunakan waktu yang diperlukan es krim untuk berubah dari keadaan beku ke keadaan cair. Caranya adalah dengan mengambil 50 gram es krim beku dan meletakkannya di tempat terbuka, lalu dihitung berapa lama es krim tersebut akan meleleh seperti semula atau kembali ke intal.
- c. **Organoleptik.** Penilaian organoleptik dilakukan berdasarkan metode yang dijelaskan oleh Setyaningsih et al., (2018). Penilaian organoleptik meliputi pengujian hedonik dan mutu hedonik. Pengujian mutu hedonik/tingkat kesukaan meliputi warna, rasa, tekstur, dan aroma terhadap produk es krim ekstrak air nira setiap perlakuan. Tujuan pengujian adalah untuk mengetahui produk es krim air nira aren yang paling disukai oleh peserta. Pengujian kualitas hedonik yang didasarkan pada skor yang diberikan oleh panelis terhadap rasa, tekstur, aroma, dan warna es krim. Untuk menguji kualitas hedonik, tiga puluh panelis yang terlatih digunakan untuk menilai warna, rasa, aroma, dan tekstur.

Tabel 2. Skala Atribut Penilaian

Skala	Atribut Penilaian				
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	Kesukaan
5	Sangat Putih	Sangat Manis	Sangat Beraroma Nira Aren	Sangat Lembut	Sangat Suka
4	Putih	Manis	Beraroma Nira Aren	Lembut	Suka
3	Agak Putih (Keruh)	Agak Manis	Agak Beraroma Nira Aren	Agak Lembut	Agak Suka
2	Putih Kecoklatan	Sedikit Manis	Sedikit Beraroma Nira Aren	Mengkristal	Tidak Suka
1	Cokelat	Tidak Manis	Tidak Beraroma Nira Aren	Sangat Mengkristal	Sangat Tidak Suka

2.6 Analisis Data.

Peubah data yang dihasilkan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan uji LSD (*Least Significant Difference*). Uji organoleptik dianalisis menggunakan analisis nonparametrik, yaitu uji Kruskal-Wallis dan uji lanjut menggunakan *one-way ANOVA* (Gaspersz, 1991).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik merupakan pengujian yang lebih spesifik yaitu tidak hanya berdasarkan suka atau tidak suka saja, tetapi berfokus pada kesan spesifik dari sifat khas produk es krim seperti kelembutan atau kekentalan pada tekstur es krim, warna, aroma, dan rasa. Rataan nilai mutu hedonik es krim setengah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan nilai mutu hedonik es krim.

Atribut Penilaian	Perlakuan			
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃
Warna	4,67±0,54b	3,35±0,66a	3,48±0,56a	3,48±0,62a
Rasa	2,22±0,84a	3,12±0,88b	3,19±1,01b	3,06±1,03b
Aroma	1,87±0,71a	2,25±0,68ab	2,35±0,98b	2,38±0,66b
Tekstur	4,32±0,59b	2,8±0,87a	2,8±1,01a	2,58±0,76a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

A. Warna

Penilaian mutu hedonik warna antar perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05) dan dapat dilihat pada Tabel 3. Skor penilaian kesukaan panelis terhadap warna es krim berkisar antara 3,35-4,67 yang secara deskriptif berada pada skala agak putih sampai putih. Semakin tinggi konsentrasi pemberian air nira aren maka warna es krim semakin putih keruh, hal ini disebabkan air nira aren memiliki warna putih keruh. Beberapa faktor yang mempengaruhi warna nira aren yaitu pH, kadar gula pereduksi, aktifitas biologi, brownign enzimatis, dan suhu. Menurut Fuadi (2023), warna adalah salah satu atribut mutu yang juga berperan sebagai indikator terjadinya reaksi kimia, fisik, dan biologis. Nira aren segar tidak memiliki warna spesifik namun akan menunjukkan perubahan warna setelah panen atau sebelum dilakukan proses pengolahan karena adanya aktivitas biologi dan kemungkinan terjadinya browning enzimatis.

B. Rasa

Penilaian mutu hedonik rasa terhadap intervensi adanya perbedaan nyata (P < 0,05) dapat dilihat pada Tabel 3. Skor penilaian kesukaan panelis terhadap rasa es krim berkisar antara 2,22 – 3,19 yang secara deskriptif berada pada skala agak terasa manis aren dan terasa manis aren. Air nira aren memiliki rasa manis yang tinggi karena mengandung gula sekitar 10-15%. Nira aren yang segar memiliki rasa manis, berbau harum, dan tidak berwarna. Gula aren adalah salah satu bahan pemanis alam yang bersumber dari nira pohon aren. Berdasarkan laporan penelitian diperoleh informasi bahwa gula kelapa atau gula aren memiliki nilai indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan dengan gula tebu (Kurniawan et al., 2018; Phetrit et al., 2020).

C. Aroma

Penilaian aroma dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk menentukan kualitas produk misalnya produk rusak karena pemanasan, penyimpanan yang salah atau adanya cacat rasa (*off flavor*). Aroma es krim adalah salah satu komponen utama yang

menentukan kualitas es krim. Dalam kategori tidak beraroma nira aren, produk es krim N₃ (50%) menerima nilai rata-rata tertinggi yaitu 2,38. Penilaian mutu hedonik untuk atribut aroma menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$) antara perlakuan. Skor penilaian kesukaan panelis terhadap aroma es krim nira berkisar antara 1,87 – 2,38 yang secara deskriptif berada pada skala "tidak beraroma nira aren". "Aroma nira aren khas", nira aren yang difermentasikan selama beberapa hari akan berubah aroma dan rasanya yang dapat memabukkan. Soekarto dalam Kusuma *et al.*, (2017) menyatakan bahwa aroma adalah salah satu kualitas organoleptik produk makanan yang dinilai berdasarkan kualitas bahan baku yang digunakan.

D. Tekstur

Penilaian mutu hedonik untuk atribut tekstur menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$) antara perlakuan. Skor penilaian kesukaan panelis terhadap tekstur es krim berkisar antara 2,58 – 4,32 yang secara deskriptif berada pada skala lembut. Es krim dengan tingkat kesukaan tekstur yang tertinggi oleh panelis diperoleh pada perlakuan N₁ (30%) dengan nilai 4,32 (lembut). Panelis menyukainya karena tekstur es krim nira aren pada perlakuan N₁ lebih lembut dan tidak mengkrystal. Hal ini berkaitan dengan keseimbangan air nira aren yang ditambahkan sehingga dapat mengikat air dan meningkatkan viskositas atau kekentalan pada adonan es krim nira aren.

Tabel 4. Rataan nilai uji hedonik es krim.

Atribut Penilaian	Perlakuan			
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃
Warna	4,51±0,67b	3,77±0,56a	3,9±0,53a	3,87±0,61a
Rasa	4,45±0,67b	3,51±0,67a	3,38±0,80a	3,48±0,85a
Aroma	4,12±0,73b	3,74±0,77a	3,67±0,70a	3,77±0,56a
Tekstur	4,58±0,62b	3,32±0,65a	3,25±0,99a	3,29±0,93a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris menunjukan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

3.2 Evaluasi Sensorik

Pengujian atau evaluasi sensorik berfokus pada kemampuan organ indera untuk memberikan kesan atau respons yang dapat dievaluasi atau dibedakan berdasarkan jenis kesannya. Kemampuan ini termasuk kemampuan untuk mengidentifikasi, memahami, membedakan, dan membandingkan (proporsi) serta kemampuan untuk mengungkapkan pilihan antara menyenangkan dan tidak menyenangkan (Setyaningsih *et al.*, 2018).

A. Warna

Kesan pertama panelis terhadap suatu produk ditentukan oleh warnanya. Penilaian mutu hedonik warna antar perlakuan menunjukkan ada perbedaan nyata ($P > 0,05$) dapat dilihat pada Tabel 4. Skor penilaian tingkat kesukaan panelis terhadap warna es krim nira aren berkisar antara 3,77 – 4,51 yang secara naratif berada pada skala agak suka sampai suka. Menurut Fuadi (2023), warna aren segar tidak jelas tetapi setelah panen atau sebelum diproses warnanya berubah karena aktivitas biologi dan kemungkinan browning enzimatis. Warna menentukan kualitas makanan karena dapat dilihat secara langsung. Bahan makanan yang ditambahkan ke suatu produk makanan juga dapat mengubah warnanya.

B. Rasa

Rasa es krim adalah ukuran penting yang menentukan seberapa baik pelanggan menerima produk es krim yang dibuat. Aroma es krim juga mendukung hasil uji organoleptik rasa. Hasil penilaian kesukaan rasa panelis terhadap rasa es krim setengah berkisar antara 3,38 dan 4,45 yang secara naratif berada pada skala agak suka sampai suka, menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$). Bunga kelapa menghasilkan air nira yang manis. Air nira aren memiliki rasa manis dan menyegarkan. Air nira yang baru diambil dari pohon aren memiliki rasa manis karena belum banyak mengalami fermentasi. Didinkaem (2006) menjelaskan bahwa gula meningkatkan rasa, kekentalan, dan tekstur. Lemak berfungsi untuk memberikan tekstur halus, menambah rasa, dan memberikan efek sinergis pada rasa yang digunakan.

C. Aroma

Hasil penilaian kesukaan aroma panelis terhadap rasa es krim nira aren berkisar antara 3,67 dan 4,12 yang secara deskriptif berada pada skala agak suka sampai suka, menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$). Cairan yang berasal dari tangkai bunga aren disebut air nira aren. Air nira memiliki aroma khas, rasa manis, dan bau asam. Soekarto dalam Kusuma *et al.*, (2017) menyatakan bahwa aroma merupakan salah satu kualitas organoleptik produk makanan yang dinilai berdasarkan kualitas bahan baku yang digunakan. Hartatie (2011) menjelaskan bahwa ketika bahan volatil pada makanan masuk melalui saluran hidung, mereka memiliki aroma yang dapat diidentifikasi, kemudian diterima oleh sistem olfaktori dan tersampaikan ke otak.

D. Tekstur

Tabel 4 menunjukkan hasil penilaian kesukaan tekstur antar perlakuan yang menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$). Skor penilaian aroma panelis terhadap rasa es krim nira aren berkisar antara 3,25 dan 4,58 dan secara deskriptif berada pada skala agak suka hingga suka. Produk es krim dengan penambahan air nira aren nilai agak suka terhadap selera panelis. Hal ini disebabkan adanya pengaruh kandungan air yang terdapat pada air nira aren, semakin tinggi konsentrasi air nira aren yang ditambahkan, maka tekstur es krim akan semakin mengkrystal. Ismunandar (2004) menjelaskan bahwa tekstur es krim sangat dipengaruhi oleh lemak sebagai bahan baku, dan kondisi partikel-partikel yang membentuk tubuh es krim. Lemak membantu memberikan tekstur yang halus, menambah rasa, dan bertindak sinergis dengan rasa lain dan memperindah penampilan makanan.

3.3 Daya Leleh

Daya leleh adalah waktu yang dibutuhkan untuk mencair. Daya leleh mencerminkan kemampuan mempertahankan bentuk setelah mencair. Daya leleh tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan nilai daya leleh dan total padatan es krim nira aren.

Atribut Sensori	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃
Daya Leleh (Menit)	19,66±0,57a	20,77±0,57ab	21,66±0,57b	24,00±1,00c
Overrun (%)	56,25	61,05	61,21	63,05

Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa penambahan air nira aren sebagai pemanis alami benar-benar memengaruhi daya leleh es krim. Ada perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) dalam daya leleh es krim di antara masing-masing perlakuan. Penambahan air nira aren dengan berbagai konsentrasi menyebabkan waktu pelelehan bervariasi. Skor penilaian daya leleh pada es krim berkisar antara 19 – 24 menit. Es krim dengan perlakuan N₃ (50%) memiliki skor nilai tertinggi dan N₀ (kontrol) dengan nilai terendah. Semakin tinggi penambahan air nira aren maka semakin meningkatkan daya leleh es krim. Es krim akan semakin lama meleleh seiring dengan peningkatan pemberian penambahan air nira aren. Hal ini disebabkan oleh pengaruh kandungan air yang terdapat pada nira aren, semakin tinggi konsentrasi air nira aren yang ditambahkan, maka kandungan air pada es krim semakin tinggi sehingga menyebabkan daya leleh semakin lama. Daya leleh banyak dipengaruhi oleh bahan pengemulsi, bahan penstabil, ketidakseimbangan garam, dan bahan lainnya, serta tindakan yang dilakukan selama proses pengolahan dan penyimpanan es krim. Waktu pelelehan es krim yang baik menurut SNI No. 01-3713-1995 adalah 15–25 menit. Menurut Irfan *et al.*, (2024), es krim kayu secang juga memiliki daya leleh 16 menit.

3.4 Overrun

Overrun terjadi ketika udara masuk atau terperangkap dalam adonan es krim saat mesin es krim mulai mendingin. Penambahan air nira aren dengan berbagai konsentrasi menyebabkan nilai *overrun* pada es krim berbeda. Nilai *overrun* bervariasi dari 56,25% sampai 63,05%. *Overrun* tertinggi terdapat pada perlakuan N₃ (50%) yaitu 63,05%. Nilai *overrun* es krim industri adalah 70-80% sedangkan rumah tangga adalah 35-50%. Penambahan air nira aren pada adonan es krim menyebabkan penambahan volume pada es krim dan adonan es krim menjadi lebih cair sehingga menyebabkan *overrun* semakin meningkat. Selama proses pembekuan, adonan es krim yang semakin kental mengurangi jumlah udara yang masuk sehingga *overrun* yang dihasilkan berkurang. Campuran adonan es krim tidak boleh terlalu kental karena akan menyulitkan pengembangan sehingga memperkecil *overrun*.

4. SIMPULAN

Penambahan air nira aren pada es krim dengan konsentrasi yang berbeda memberikan penerimaan yang berbeda oleh panelis terhadap uji mutu hedonik (warna, aroma, rasa, tekstur) dan uji hedonik/tingkat kesukaan (warna, rasa, aroma, tekstur). Penambahan air nira dalam es krim meningkatkan waktu pelelehan es krim dan *overrun*.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, F., Nurwantoro, dan S. Mulyani. 2012. Daya kembang, total padatan, waktu pelelehan, dan kesukaan es krim fermentasi menggunakan starter *Saccharomyces cereviceae*. *Animal Agriculture Journal*. 1(2):65-76.
- Didinkaem. 2006. Es Krim Nan Menggoda. [http:// www.halalguide.info/content.view/628](http://www.halalguide.info/content.view/628)
- Fuadi, M., Sinaga, Y.M.R., Yuniarto, K., dan Widyastuti, S.S. 2023. Perubahan Sifat Fisik dan Hubungan Antar Parameter Nira Aren Selama Proses Pemasakan Terbuka. *Jurnal Industri Teknologi Pertanian (Teknotan)*. 17(3): 189-196.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. Bandung: Armico.
- Hartatie, E.S. 2011. Kajian Formulasi (Bahan Baku, Bahan Pemantap) dan Metode Pembuatan Terhadap Kualitas Es Krim. *GAMMA*. 7(1): 20-26.
- Ismunandar. 2004. Dibalik Lembutnya Es Krim. <http://www.kimianet.lipi/go.id>
- Irfan, M., Mukhlisah, A.N., Agustina, dan Syah, S.P. 2024. Kualitas Fisik dan Organoleptik Es Krim Dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 5(1): 13-28.
- Kurniawan, T., Jayanudin, J., Kustiningsih, I., and Adha Firdaus, M. 2018. Palm Sap Sources, Characteristics, and Utilization in Indonesia. *Journal of Food and Nutrition Research*. 6(9): 590-596.
- Kusuma, T.S. A.D. Kurniawati, Y. Rahmi, I.H. Rudan, dan R.M Widyanto. 2017. Pengawaan Mutu Makanan. Univeritas Brawijaya Press. Malang.
- Legassa, O. 2020. Ice Cream Nutrition and Its Health Impacts. *International Journal of Food and Nutritional Science*. 7(1): 19-27.
- Mayangsari, A.S., Wahyuni, L.S., and Evanuarini, H. 2019. Characteristic Ice Cream using Stevia (*Stevia rebaudiana*) Leaf Powder as Natural Sweetener. *Current Research in Nutrition & Food Science*. 7(2): 600-606.
- Phetrit, R., Chaijan, M., Sorapukdee, S., and Panpipat, W. 2020. Characterization of Nipa Palm's (*Nypa fruticans* Wurmb.) Sap and Syrup as Functional Food Ingredients. *Sugar Tech*. 22(1): 191-201.
- Pontoh, J. 2007. Analisa Komponen Kimia dalam Gula dan Nira Aren. Sulawesi Utara, Tomohon: Laporan pada Yayasan Masarang. Universitas Sam Ratulangi.
- Pontoh, J. 2012. Metode Analisa dan Komponen Kimia Dalam Nira dan Gula Aren. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Kementrian Pertanian, Prosiding Seminar Nasional Aren di Balikpapan, September 2012.
- Putri, V. 2016. Pengaruh penambahan tepung porang (*Amorphophallus onchophyllus*) pada pembuatan es krim instan ditinjau dari kualitas fisik dan organoleptik. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 2(3): 188-197.
- Razak, Q.A., Faridah, R., dan Syamsuryadi, B., 2021. Penambahan madu sebagai pemanis alami untuk meningkatkan nilai organoleptik, overrun dan daya leleh pada es krim. *Tarjih Tropical Livestock Journal*. 1(1): 8-14.
- Setyaningsih, D., Anton, A., dan Sari, M.P. 2018. Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor: IPB Press.
- Widyawati, N. 2012. Sukses Investasi Masa Depan Dengan Bertanam Pohon Aren. Lily Publisher. Yogyakarta.