

**PENGARUH PENAMBAHAN UBI JALAR UNGU TERHADAP
KARAKTERISTIK ES KRIM NABATI**

SKIRIPSI

Oleh:

**CHAIRUNNISA JAMIL
180431006
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

PENGARUH PENAMBAHAN UBI JALAR UNGU TERHADAP
KARAKTERISTIK ES KRIM NABATI

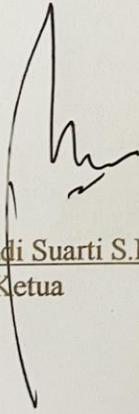
SKRIPSI

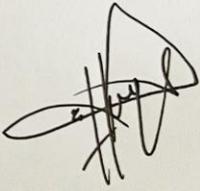
Oleh:

CHAIRUNNISA JAMIL
1804310006
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

Disusun Sebagai salah satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing


Dr. Budi Suarti S.P., M.Si.
Ketua


Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si.
Anggota

Disahkan Oleh :
Dekan


Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus : 23 September 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Chairunnisa Jamil

NPM : 1804310006

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Ungu Terhadap Karakteristik Es Krim Nabati” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Juni 2023

Yang menyatakan



Chairunnisa Jamil

RINGKASAN

Chairunnisa Jamil, “Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Ungu Terhadap Karakteristik Es Krim Nabati”. Dibimbing oleh Dr. Ir. Budi Suarti, M.Si., selaku ketua komisi pembimbing dan Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si., selaku anggota komisi pembimbing skripsi. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jl. Muchtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Agustus sampai dengan bulan September 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisikokimia yang meliputi nilai *overrun*, waktu pelelehan dan kadar antosianin es krim ubi jalar ungu. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor I adalah penambahan jumlah ubi jalar (K) yang terdiri dari 4 taraf yaitu $K_1 = 50\%$, $K_2 = 60\%$, $K_3 = 70\%$ dan $K_4 = 80\%$. Faktor II adalah lama aging (A) yang terdiri 4 taraf yaitu $A_1 = 2$ jam, $A_2 = 4$ jam, $A_3 = 8$ jam dan $A_4 = 24$ jam.

Parameter yang diamati yaitu protein, antioksidan, sifat organoleptic warna, aroma, dan tekstur. Dari hasil analisis statistik pada setiap parameter penambahan jumlah ubi jalar memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap protein. Pengaruh lama aging memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji antioksidan, sedangkan interaksi antar kombinasi berpengaruh tidak nyata.

SUMMARY

Chairunnisa Jamil, "The Effect of Adding Purple Sweet Potatoes to the Characteristics of Vegetable Ice Cream". Supervised by Dr. Ir. Budi Suarti, M.Sc., as chairman of the supervising commission and Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Sc., as a member of the thesis advisory committee. This research was conducted at the Laboratory of the Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jl. Mughtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara. The research was conducted from March to August to September 2023. The aim of this study was to determine the physicochemical properties which included overrun values, melting time and anthocyanin levels of purple sweet potato ice cream. This study used a completely randomized design (CRD) with two factors. The first factor is the change in the amount of sweet potato (K) which consists of 4 levels, namely K1 = 50%, K2 = 60%, K3 = 70% and K4 = 80%. Factor II is aging time (A) which consists of 4 levels, namely A1 = 2 hours, A2 = 4 hours, A3 = 8 hours and A4 = 24 hours.

Parameters observed were anthocyanins, antioxidants and proteins. From the results of statistical analysis on each parameter changes in the amount of sweet potato gave a highly significant ($p < 0.05$) effect on protein. The effect of aging time had a highly significant ($p < 0.01$) effect on the antioxidant tests, while the interaction between the combinations had no significant effect.

RIWAYAT HIDUP

Chairunnisa Jamil, dilahirkan di Kota Sibolga, Sibolga pada tanggal 11 juli 2000, anak pertama dari empat bersaudara dari Ayahanda Jamaluddin Tanjung dan Ibunda Milda Sartika Pasaribu.

Adapun pendidikan yang pernah ditempuh penuli sadalah :

1. Sekolah Dasar Negeri (SDN) 05 Kecamatan Sibolga sambas, Sumatera Utara (Tahun 2006-2012).
2. Madrasah Tsanawiyah Swasta Pondok Pesantren Darul Arafah Raya Kecamatan Deli Serdang, Kota Medan, Sumatera Utara (Tahun 20012-2016).
3. Sekolah Menengah Atas (SMAN) 1 Matauli Pandan, Kecamatan Pandan, Kabupaten Tapanuli Tengah Sumatera Utara (Tahun 2016-2018).
4. Diterima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2018.

Adapun kegiatan dan pengalaman penulis yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa antara lain :

1. Mengikuti kegiatan Panduan Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2018.
2. Mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) sebagai anggota.
3. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Perkebunan Nauli Sawit Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara pada tanggal 15 Agustus – 22 Agustus 2021.

KATA PENGANTAR

Assalamu‘alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang senantiasa mencurahkan kasih sayang dan karunia-Nya dan tak lupa penulis sampaikan Syalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Ungu Terhadap Karakteristik Es Krim Nabati”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Taringan, S.P., M.Si. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Dr. Wan Arfiani Barus, MP. Selaku Wakil Dekan Satu (WD 1) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Akbar Habib, S.P., selaku Wakil Dekan Tiga (WD 3) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc. Selaku Ketua program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Bunga Raya Ketaren, S.P., M.Sc.,Ph.D. Selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Dr. Budi Suarti S.P., M.Si. Selaku Ketua Komisi Pembimbing.
7. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla . M.Si.Selaku Anggota Komisi Pembimbing.
8. Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang telah mengisi dunia saya dengan begitu banyak kebahagiaan sehingga seumur hidup tidak cukup untuk menikmati semuanya. Terima kasih atas segala cinta yang telah diberikan kepada saya.

KATA PENGANTAR

9. Seluruh teman-teman terbaik seperjuangan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Stanbuk 2018.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Medan, Juni 2023

Chairunisa Jamil Tanjung

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
Hipotesis Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Ubi Jalar Ungu	4
Susu.....	5
Es Krim	7
Ubi Jalar Ungu	11
Pasta Ubi Jalar Ungu.....	12
Aging.....	13
BAHAN DAN METODE	
Waktu Dan Tempat.....	16
Bahan dan Alat.....	16
Metode Penelitian	16
Prosedur Penelitian	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Uji Antosianin.....	23
Uji Antioksidan.....	25
Kadar Protein	26
KESIMPULAN DAN SARAN	

Kesimpulan	29
Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPRAN.....	34

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Syarat Mutu Susu Segar	7
2.	Syarat Mutu Susu Es Krim.....	9
3.	Komposisi Kimia Ubi Ungu.....	12
4.	Organoleptik warna.....	20
5.	Organoleptik Aroma.....	21
6.	Organoleptik Rasa.....	21
7.	Rataan Kadar Air Es Krim Ubi Jalar Ungu.....	23
8.	Hasil Uji Beda Rata-rata Lama Aging dengan Perlakuan Antosianin	29
9.	Hasil Uji Beda Rata-rata Lama Aging dengan Perlakuan Antioksidan	30
10.	Hasil Uji Beda Rata-rata Ubi Jalar dengan Perlakuan Protein.....	32

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Diagram Alir Proses Pembuatan Pasta Ubi Ungu	21
2.	Diagram Alir Proses Pembuatan Es Krim Ubi Ungu	21
3.	Hubungan Lama Aging dengan Perlakuan Antosianin.....	29
4.	Hubungan Lama Aging dengan Perlakuan Antioksidan.....	31
5.	Hubungan Ubi Jalar dengan Perlakuan Protein.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Rataan dan Sidik Ragam Penambahan Jumlah Ubi Jalar dengan Lama Aging terhadap Antosianin.....	40
2.	Data Rataan dan Sidik Ragam Penambahan Jumlah Ubi Jalar dengan Lama Aging terhadap Antioksidan.....	41
3.	Data Rataan dan Sidik Ragam Penambahan Jumlah Ubi Jalar dengan Lama Aging terhadap Antioksidan.....	42
4.	Data Rataan dan Sidik Ragam Penambahan Jumlah Ubi Jalar dengan Lama Aging terhadap Antioksidan.....	43
5.	Data Rataan dan Sidik Ragam Penambahan Jumlah Ubi Jalar dengan Lama Aging terhadap Antioksidan.....	44
6.	Data Rataan dan Sidik Ragam Penambahan Jumlah Ubi Jalar dengan Lama Aging terhadap Antioksidan.....	45
7.	Data Rataan dan Sidik Ragam Penambahan Jumlah Ubi Jalar dengan Lama Aging terhadap Protein.....	46

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ubi jalar ungu termasuk tanaman yang mudah tumbuh di daerah tropis. Ubi jalar ungu mengandung zat pati, gula dan serat seperti selulosa, hemiselulosa dan pektin. Ubi jalar juga memiliki beberapa varian warna diantaranya ubi jalar putih, kuning merah dan ungu. Pada umumnya ubi jalar dimanfaatkan sebagai bahan pembuat makanan karena rasanya yang manis dan teksturnya lembut, di beberapa daerah ubi jalar merupakan salah satu makanan pokok bagi masyarakat karena ubi jalar mengandung karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 27,9 gram selain itu juga mengandung protein 1,8 gram, lemak 0,7 gram, vitamin A 7700 SI, Vitamin C 22 mg, dan zat besi sebanyak 0,7 mg, sedangkan menurut Richanna (2012) ubi jalar memiliki kandungan karbohidrat 75-90 % berat kering.

Ubi jalar ungu biasanya dipakai sebagai pewarna makanan alami dan bahan baku pembuatan makanan misalnya mie, tepung dan kue. Ubi jalar ungu juga mudah untuk didapat, harga relative murah serta pembuatannya mudah. Dalam pembuatannya ubi jalar ungu hanya membutuhkan waktu 2-4 bulan untuk dipanen, ubi jalar ungu ini juga belum dimanfaatkan secara optimal sehingga masyarakat masih jarang yang ingin membudidayakan ubu jalar ungu.

Ubi jalar ungu juga merupakan sumber vitamin dan mineral, vitamin yang terkandung dalam ubi jalar antara lain Vitamin A, Vitamin C, thiamin (vitamin B1) dan ribovlavin, sedangkan mineral dalam ubi jalar ungu diantaranya adalah zat besi (Fe), fosfor (P) dan kalsium (Ca). Ubi jalar dapat dijadikan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri berdasarkan kandungan yang terdapat didalamnya. pertumbuhan tertinggi jumlah bakteri terdapat pada ubi jalar ungu pada fase logaritmik yaitu $3,95 \times 10^9$ cfu/ml.

Penggunaan pasta ubi jalar ungu dalam pembuatan es krim merupakan salah satu upaya untuk diversifikasi pangan, memberikan manfaat antioksidan bagi tubuh sedangkan pada es krim dimanfaatkan untuk menambah jumlah padatan non lemak, pewarna serta menambah nilai gizinya. Menurut Sarwono (2015), warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya pigmen antosianin yang tersebar dari bagian kulit sampai kedaging umbinya.

Antosianin adalah senyawa antioksidan yang memiliki manfaat dalam pencegahan berbagai penyakit degeneratif karena mampu menstabilkan radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh. Antosianin bermanfaat bagi kesehatan tubuh karena berfungsi sebagai antioksidan, anti hipertensi dan pencegah gangguan fungsi hati (Apriyantono, 2016). Menurut Steed dan Truong (2010) ubi jalar ungu memiliki kandungan antosianin, kandungan antosianinnya berkisar 51,50 mg/100 g sampai dengan 174,70 mg/100 g.

Es krim adalah makanan beku yang dibuat dari adonan atau campuran produk susu (lemak susu dan bahan kering tanpa lemak) pada persentase tertentu bersama gula, pewarna dan stabilizer, dengan atau tanpa telur, buah, kacang-kacangan dan selalu dibuat lembut dengan cara pengembangan dan pengadukan selama proses pembekuan (Arbuckle, 2013).

Kualitas es krim yang baik bisa dinilai dari sifat fisiknya antara lain nilai *overrun* dan waktu pelelehan. Es krim yang baik mempunyai *overrun* 80% dengankadar lemak 12-14% (Widiantoko, 2013) dan waktu pelelehan sekitar 10–15 menit. Penambahan ubi jalar ungu 10% dalam pembuatan es krim susu sapi memiliki rasa yang paling disukai dan didapatkan kadar protein 6,49%, kadar lemak 5,69%, total padatan 40,11%, antioksidan 12,04% serta *overrun* 85,15%

dimana nilai tersebut memenuhi Standar Nasional Indonesia. Dwiatmoko (2015) menyatakan semakin banyak penambahan ubi jalar ungu (5, 10, 15 dan 20%) di dalam es krim menyebabkan peningkatan viskositas, *hardness* dan aktivitas antioksidan serta terjadi penurunan *overrun* dan laju pelelehan selama penyimpanan sehingga menyebabkan waktu leleh es krim semakin lama.

Agung pada Eskrim ubi jalar ungu berdasarkan latar belakang tersebut telah dilakukan penelitian dengan judul “Nilai *Overrun*, Waktu Pelelehan dan Antosianin Es Krim Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.)”.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui sifat fisikokimia yang meliputi nilai *overrun*, waktu pelelehan dan kadar antosianin es krim ubi jalar ungu
2. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai adanya inovasi baru terhadap ubi jalar ungu.
3. Bagi mahasiswa, penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan penelitian berikutnya.

Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Adanya penambahan ubi jalar ungu dapat meningkatkan karakteristik es krim.
2. Adanya pengaruh lama aging terhadap karakteristik es krim nabati.
3. Adanya pengaruh interaksi penambahan ubi jalar ungu dan lama aging Terhadap terhadap karakteristik es krim nabati.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi pada program studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Kota Medan.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tentang pengaruh penambahan ubi jalar ungu terhadap karakteristik Ees krim nabati
3. Sebagai syarat untuk menyelesaikan tugas akhir Strata 1 (S1) pada program studi Teknologi Hasil Petanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

TINJAUAN PUSTAKA

Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* Var. *Ayamurasaki*)

Ketela ungu memiliki nama lain yaitu ubi jalar ungu. Ketela ungu (*Ipomea batatas* L. varietas *Ayamurasaki*) salah satu jenis ubi jalar yang semua bagian umbinya berwarna ungu dan pertama kali dikembangkan di Jepang. Warna ungunya lebih pekat dan merata keseluruh bagian umbinya mulai dari kulit sampai dagingnya (Yudiono, 2011). Bentuk ubi jalar ungu biasanya bulat sampai lonjong dengan permukaan rata hingga tidak rata. Kulit ubi jalar ungu berwarna ungu kemerahan, dan daging umbinya berwarna keunguan ubi jalar ungu var., *Ayamurasaki*.

Hampir 90% produksi ubijalar di Indonesia digunakan untuk bahan pangan dengan tingkat konsumsi 6,6 kg/kapita/tahun (Ginting dkk, 2011). dalam ubi jalar ungu terkandung komponen senyawa makronutrien antara lain terdiri atas karbohidrat, protein, lemak, abu, dan air, sedangkan untuk senyawa mikronutrien yang berperan penting dalam pemberian warna (pigmen) pada umbi ubi jalar ungu adalah antosianin. Karbohidrat yang banyak terdapat pada ubi jalar adalah pati, gula, dan serat makanan. Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan α -glikosidik. Berbagai macam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai C-nya, serta apakah lurus atau bercabang rantai molekulnya. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin. Amilosa memiliki struktur lurus dengan ikatan α - (1,4)-D-glukosa, sedang amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan α -(1,6)-Dglukosa (Winarno, 2008). Pati dari varietas *ayamurasaki* memerlukan waktu 29 menit untuk bergelatinisasi, suhu 73. 5°C untuk dapat bergelatinisasi

dan granulanya pecah pada suhu 88.5°C setelah 39 /menit.

Serat pangan (*dietary fiber*) merupakan polisakarida yang tidak dapat dicerna / dihidrolisis oleh enzim pencernaan manusia dan sampai ke dalam usus besar dalam keadaan utuh. Senyawa pektin, hemiselulosa, dan selulosa merupakan serat pangan yang terdapat pada ubi jalar ungu dan berperan dalam menentukan nilai gizinya, kadar serat pangan cukup tinggi, yakni 2,3-3,9 g/100 g bb pada ubi jalar ungu. Antosianin merupakan pigmen alami yang terkandung dalam ubi jalar ungu dan memiliki kemampuan yang tinggi sebagai antioksidan karena kemampuannya menangkap radikal bebas dan menghambat peroksidasi lemak, penyebab utama kerusakan pada sel yang berasosiasi dengan terjadinya penuaan dan penyakit degeneratif. Kemampuan antioksidan ubi jalar ungu lebih tinggi dibanding ubi jalar putih, kuning atau oranye, seperti yang diamati pada varietas Ayamurasaki dan juga lebih tinggi dibanding biji kedelai hitam beras hitam dan terong ungu. Kemampuan antioksidan ubi jalar ungu erat kaitannya dengan keberadaan senyawa fenol, termasuk antosianin dan asam fenolat. Bentuk ester fenol yang menyusun sebagian besar umbi ubi jalar adalah asam klorogenat dan asam isoklorogenat. Kandungan fenol pada ubi jalar ungu 4,9 - 6,7 kali lebih tinggi dibanding ubi jalar kuning dan putih serta 2,5-3,2 kali lebih tinggi dari pada blueberry (Yudhiono, 2011).

Susu

Susu merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya (SNI, 2012). Susu

merupakan bahan pangan alami yang hampir sempurna. Sebagian besar zat gizi esensial ada dalam susu, diantaranya protein, kalsium, fosfor, vitamin A, tiamin (vitamin B1) dan lain-lain. Susu sebagai hasil sekresi pada sapi masa laktasi, memiliki kandungan zat gizi yang terdiri dari cairan yang benar-benar bebas dari kolustrum dan mengandung tidak lebih 8,25% solid non fat dan 3,25% lemak susu. Mengungkapkan bahwa susu terdiri dari air dan bahan kering. Bahan kering yang berada pada susu diantaranya lemak, protein, karbohidrat, vitamin. Sumoprastowo (2014) menjelaskan senada susu merupakan bahan makanan alami yang hampir sempurna, karena memiliki semua jenis sumber bahan makanan yang sangat dibutuhkan manusia diantaranya zat gizi esensial diantaranya kalsium, lemak, protein, vitamin dan lain-lain. Lemak yang terdapat pada produk susu tidak terbatas pada trigliserida melainkan ada beberapa golongan lipida.

Susu merupakan makanan alami yang hampir sempurna. Sebagian besar zat gizi esensial ada di dalam susu, diantaranya protein, kalsium, fosfor, vitamin A dan tiamin (vitamin B1), serta merupakan sumber kalsium yang paling baik (Almatsier, 2014). Susu yang rentan akan kontaminasi bakteri memerlukan pengolahan agar tidak mudah rusak (Saleh, 2014).

Susu juga merupakan bahan pangan yang bergizi tinggi karena mengandung zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Susu merupakan sumber protein hewani yang mempunyai peranan strategis dalam kehidupan manusia, karena mengandung berbagai komponen gizi yang lengkap serta kompleks. Penanganan susu diperlukan tidak hanya pada produk olahannya saja, namun sejak dari proses pemerahan, distribusi, sampai produk olahannya

(Mugen,2013).

Susu mengandung semua bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan baik untuk ternak itu sendiri maupun untuk konsumsi manusia, karena di dalamnya mengandung zat gizi dalam perbandingan yang optimal, mudah dicerna dan tidak ada sisa yang terbuang (Girisonta,2015).

Tabel. 1. Syarat Mutu Susu.

	Karakteristik	Satuan	Syarat
1.	Berat Jenis (pada suhu 27,5°C) minimum	g/ml	1,0270
2.	Kadar lemak minimum	%	3,0
3.	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	%	07,8
4.	Kadar protein minimum	%	2,8
5.	Warna, bau, rasa, kekentalan	-	Tidak ada Penambahan
6.	Derajat asam	°SH	6,0-7,5
7.	Ph	-	6,3-6,8
8.	Uji alkohol (70%) v/v	-	Negatif
9.	Cemaran mikroba, maksimum :		
	Total Plate Count	CFU/ml	1x10 ⁶
	Staphylococcus aureus	CFU/ml	1x10 ²
	Enterobacteriaceae	CFU/ml	1x10 ³
10.	Jumlah sel somatis maksimum	Sel/ml	4x10 ⁵
11.	Residu antibiotika (Golongan penisilin, tetrasikilin, aminoglikosida, makrolida)	-	Negatif
12.	Uji pemalsuan	-	Negatif
13.	Titik beku	°C	-0,520 s/d 0,560
14.	Uji peroxidase	-	Positif
15.	Cemaran logam berat, maksimum :		
	Timbal (Pb)	µg/ml	0,02
	Merkuri (Hg)	µg/ml	0,03
	Arsen (As)	µg/ml	0,1

Sumber : SNI (2012).

Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) merupakan komoditi pangan yang melimpah di Indonesia dan dapat tumbuh dari daerah dataran rendah sampai dataran tinggi. Tanaman ini mampu beradaptasi di daerah yang kering, sehingga dapat dibudidayakan sepanjang tahun (Mahawan, 2012). Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) memiliki kulit dan umbi yang berwarna ungu kehitaman. Ubi jalar

ungu memiliki kandungan pigmen antosianin yang tinggi dibandingkan dengan ubi jalar ungu lainnya (Kumalaningsih, 2016).

Menurut Iriyanti (2012), dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman ubi jalar dapat di klasifikasikan sebagai berikut: kingdom : *Plantae*, divisi : *Spermatophyta*, subdivisi : *Angiospermae*, kelas : *Dicotyledonae*, ordo : *Convolvulales*, famili : *Convolvulaceae*, genus : *Ipomoea* dan spesies : *Ipomoea batatas*. Warna ungu yang dimiliki Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) dapat dijadikan salah satu daya tarik, selain memiliki kandungan gizi yang baik bagi tubuh. Berat kering umbi adalah 16-40% berat basah, potensi besar ubi jalar terutama terletak pada kandungan karbohidrat, dimana sebanyak 75-90% berat kering umbi merupakan gabungan dari pati gula dan serat seperti selulosa, hemiselulosa dan pektin (Hartoyo, 2014).

Ubi jalar sebagai bahan pangan memiliki mutu yang baik ditinjau dari kandungan gizinya, yaitu mengandung karbohidrat, mineral dan vitamin. Vitamin yang terkandung dalam ubi jalar ungu adalah vitamin A, B1, B6, niasin dan vitamin C. Kandungan kalium, fosfor, kalsium, natrium dan magnesium pada ubi jalar juga tinggi. Pada ubi jalar ungu, kandungan antosianin dan senyawa fenol cukup tinggi. Ubi jalar ungu memiliki kandungan antosianin yang paling tinggi dibandingkan ubi jalar jenis yang lainnya yaitu sebesar 110,51 mg/100 g (Ginting dkk., 2013). Kandungan Kimiawi nutrisi ubi jalar ungu lebih tinggi bila dibandingkan ubi jalar varietas lainnya. Terutama kandungan lisin, Cu, Mg, K, Zn rata-rata 20%.

Tabel. 2. Komposisi kandungan kimia ubi ungu.

Kandungan Kimiawi	Jumlah
Warna kulit	Ungu
Warna daging	Ungu
Kadar air %	61,64
Kadar antioksidan%	0,014
Kadar lemak %	0,75
Kadar protein %	4,40
Kadar karbohidrat %	93,23

Sumber: Astawan (2015).

Kandungan karbohidrat ubi jalar ungu yang tinggi dijadikan sebagai sumber kalori. Selain itu kandungan ubi jalar ungu termasuk ke dalam golongan *low glycemic index* yaitu merupakan jenis karbohidrat yang apabila dikonsumsi tidak akan meningkatkan kadar gula darah dalam tubuh secara drastis (Ginting dkk., 2011).

Pasta Ubi Jalar Ungu

Pasta merupakan salah satu produk berbasis sereal yang cukup sederhana dari segi bahan (semolina dan air) dan cara pengolahannya. Bahan dan kondisi pengolahan berperan dalam menentukan kualitas produk akhir pasta (Marti dan Paggani 2013).

Pembuatan pasta ubi jalar ungu dilakukan dengan cara pengukusan agar diperoleh kenampakan warna ungu yang optimal. Pasta ubi ungu adalah pasta ubi dibuat dengan cara ubi dikukus kemudian dilumatkan sampai halus. Pasta ubi dapat disimpan di dalam *freezer* hingga menjadi beku.

Ubi ungu jika akan dijadikan pasta terlebih dahulu mengalami proses pengukusan dimana pengukusan berfungsi untuk menonaktifkan enzim fenolase yang terdapat di dalam umbi sehingga reaksi pencoklatan selama pembuatan pasta umbi dapat dicegah. Adanya panas yang diberikan pada ubi selama proses pengukusan mengakibatkan enzim yang ada dalam ubi mengalami kematian. Hal

ini dikarenakan protein enzim, baik apoenzim dan eksoenzim mengalami denaturasi. Keadaan ini mengakibatkan enzim-enzim yang ada pada ubi ungu menjadi mati. Selain inaktivasi enzim, prinsip proses pengukusan juga akan menurunkan aktifitas bahkan mematikan mikroorganisme dan juga dapat mengakibatkan tekstur bahan menjadi lebih lunak (Sumartini dkk., 2017).

Es Krim

Es krim diduga berasal dari Cina. Dalam beberapa tulisan kuno produk makanan beku dibuat dari pencampuran air buah-buahan dengan salju. Teknik ini kemudian meluas di Yunani dan Roma. Kemudian berbagai bentuk dan macam es krim muncul di Itali pada abad pertengahan yang diduga dibawa oleh Marco Polo yang kembali ke Italia tahun 1295 setelah 16 – 17 tahun tinggal di Cina yang telah mempelajari pembuatan hidangan beku. Bahan dasarnya adalah susu. Dari Itali, es krim kemudian meluas ke seluruh Eropa selama abad ke-17 dan menjadi makanan yang mewah di kalangan keluarga istana (Malaka, 2013).

Es krim merupakan makanan padat dalam bentuk yang dibuat dari perpaduan bahan-bahan yang terdiri dari susu, lemak susu, gula, pewarna, penstabil dan bahan penambah cita rasa. Banyaknya masyarakat yang menyukai es krim karena rasanya yang lezat, manis dan teksturnya lembut. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah lemak susu, padatan susu tanpa lemak (skim), gula pasir, bahan penstabil, pengemulsi dan pencita rasa (Kalsum, 2012).

Menurut Standar Nasional Indonesia es krim adalah makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani atau lemak nabati, gula atau tanpa bahan makanan lain dan bahan

makanan yang diizinkan. Syarat mutu es krim yaitu mengandung lemak minimal 5,0%, gula yang di hitung sebagai sukrosa minimal 8,0%, protein minimal 2,7% dan padatan padatan minimal 34% (Astawan, 2018).

Pembuatan es krim diperlukan bahan pengisi yang merupakan bahan kering tanpa lemak. Bahan kering tanpa lemak merupakan bahan penting yang berpengaruh pada tekstur es krim (Campbell dan Marshall, 2010). Bahan-bahan utama yang digunakan dalam pembuatan es krim antara lain lemak, bahan kering tanpa lemak, bahan pemanis, bahan penstabil dan bahan pengemulsi. Lemak susu (krim) merupakan sumber lemak yang paling baik untuk mendapatkan es krim berkualitas baik. Produk es krim tidak menggunakan bahan tambahan makanan karena telah ditambahkan penguat cita rasa yang dapat memperkuat aroma dan rasa (Harris, 2013).

Tabel. 3. Syarat Mutu Es Krim.

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan :		
	Penampakan	-	Normal
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	
2.	Lemak	%b/b	Minimum 5,0
3.	Gula dihitung sebagai Sukrosa	%b/b	Minimum 8,0
4.	Protein	%b/b	Minimum 2,7
5.	Jumlah padatan	%b/b	Minimum 34,0
6.	Bahan tambahan makanan:		
	- Pewarna makanan	-	
	- Pemanis buatan		Negatif
	- Pemantap dan pengemulsi		
7.	<i>Overrun</i>	%	Skala Industri 70-80 Skala Rumah tangga 30-50
8.	Cemaran logam :		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 1,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimal 20,0
9.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maksimal 0,5

Sumber: Standar Nasional Indonesia (2012).

Proses pembuatan es krim melalui beberapa tahapan, diantaranya tahap

pasteurisasi, homogenisasi, *aging* dan pembekuan (Saleh, 2014). Pasteurisasi bertujuan untuk membunuh sebagian mikroba, melarutkan dan membantu pencampuran bahan-bahan penyusun, menghasilkan produk yang seragam dan memperpanjang umur simpan. Homogenisasi bertujuan untuk menyeragamkan adonan serta meningkatkan kekentalan adonan. *Aging* adalah proses mendinginkan adonan, selama 4-24 jam dalam kulkas, bertujuan untuk memberikan waktu pada stabilizer dan protein susu untuk mengikat air sehingga menurunkan jumlah air. Terakhir tahap pembekuan, pada tahap ini diharapkan terbentuk kristal-kristal es yang halus (Triastini, 2018).

Susu merupakan bahan dasar dalam pembuatan es krim, susu yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu segar. Penggunaan susu dalam proses pembuatan es krim bertujuan untuk memberikan bentuk pada es krim, menambah citarasa, melembutkan tekstur es krim, memperlambat pencairan dan mempertahankan mutu selama proses penyimpanan karena menahan pengkristalan adonan es krim (Chan, 2010).

Pemanis yang digunakan dalam penelitian ini adalah gula. Gula yang digunakan adalah gula halus, agar mudah larut saat proses pencampuran. Gula berfungsi untuk menentukan tekstur es krim sekaligus sebagai bahan pemanis (Aliyah, 2015). Jenis gula yang sering digunakan dalam pembuatan es krim antara lain gula (sukrosa), *high fructose syrup (HSF)* atau kombinasi antara keduanya.

Stabilizer atau bahan penstabil adalah senyawa yang berperan dalam meningkatkan kekentalan/viskositas es krim, membuat es krim agar tidak cepat meleleh atau mencair dan memperbaiki tekstur pada es krim. Menurut Padaga dan Sawitri (2015) tujuan pemakaian bahan penstabil untuk menstabilkan molekul

udara dalam adonan es krim dan menahan rasa dalam adonan tersebut, menambah rasa dan memperbaiki tekstur adonan es krim dan membantu menahan terjadinya pengkristalan es krim selama proses penyimpanan.

Bahan pengemulsi merupakan bahan berbentuk pasta kental yang terbuat dari bahan alami. Menurut Hikmawati (2017), fungsi pengemulsi adalah untuk memperbaiki pencampuran lemak dan air, mengembangkan adonan dalam proses pengadukan, memperbaiki tekstur es krim dan memperlambat proses pencairan es krim.

Flavour atau bahan pemberi citarasa untuk es krim biasanya menggunakan sari buah atau jus buah segar, perasa yang dibuat dari buah asli dan selai yang mengandung bahan alami. Menurut Chan (2013) bahan tersebut berfungsi untuk menambah citarasa dari suatu bahan makanan.

Total padatan adalah semua komponen penyusun es krim dikurangi dengan kadar air, yang termasuk bahan padat adalah karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan mineral (Hadiwiyoto, 2013). Standar total bahan padat pada es krim untuk skala ekonomi adalah 35-37%.

Aging

Aging merupakan suatu proses pendinginan campuran yang telah dihomogenisasi pada suhu di bawah 5°C selama antara 4 sampai 24 jam. Tujuan Aging yaitu memberikan waktu pada stabilizer dan protein susu untuk mengikat air bebas, sehingga akan menurunkan jumlah air bebas. Penambahan selama Aging adalah terbentuk kombinasi antara stabilizer dan air dalam adonan, meningkatkan viskositas, campuran jadi lebih stabil, lebih kental, lebih halus, dan tampak mengkilap. Waktu aging selama 24 jam memberikan hasil yang terbaik

pada industri skala kecil, hal ini menyediakan waktu bagi lemak untuk menjadi dingin dan mengkristal serta menghidrasi protein dan polisakarida sepenuhnya, selain itu kristalisasi lemak, adsorpsi protein, stabilizer dan emulsifier dalam globula lemak membutuhkan waktu beberapa jam terutama jika gelatin ditambahkan sebagai stabilizer (Clarke, 2015).

Aging adalah proses mendinginkan adonan, selama 4-24 jam dalam kulkas, bertujuan untuk memberikan waktu pada stabilizer dan protein susu untuk mengikat air sehingga menurunkan jumlah air. Terakhir tahap pembekuan, pada tahap ini diharapkan terbentuk kristal-kristal es yang halus (Triastini, 2018).

Penuaan atau aging yaitu perlakuan penyimpanan adonan es krim pada temperatur 4°C (32 – 40°F) selama 3 – 4 jam. Penuaan berfungsi untuk memberi kesempatan lemak untuk memadat, bahan penstabil dan protein susu untuk mengikat air, sehingga membentuk konsistensi yang baik (Arbukle, 2013).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Agustus sampai dengan bulan September 2023.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan antara lain Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ubi jalar ungu, susu, Susu skim milk, Whipping Cream 400 gram, agar-agar bubuk, gula pasir dan kuning telur.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan antara lain, hand mixer, spektrofotometer visible, gelas ukur, kompor, panci, baskom, timbangan analitik, termometer, stopwatch, cup es krim, kertas label, sendok, pisau dan freezer.

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu:

Faktor 1 : Penambahan Jumlah Ubi Jalar Ungu

K1 = 50% K3 = 70%

K2 = 60% K4 = 80%

Faktor 2 : Lama Aging (A)

A1 = 2 Jam A3 = 6 Jam

A2 = 4 Jam A4 = 8 Jam

Model Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model :

Dimana :

$$\tilde{Y}_k = \mu + K_i + A_j + (KA)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

\tilde{Y}_k : Pengamatan dari faktor K dari taraf ke-i dan faktor A pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

μ : Efek nilai tengah

K_i : Efek dari faktor K pada taraf ke-i.

A_j : Efek dari faktor L pada taraf ke-j.

$(KA)_{ij}$: Efek interaksi faktor K pada taraf ke-i dan faktor A pada taraf ke-j.

ϵ_{ijk} : Efek galat dari faktor K pada taraf ke-i dan faktor A pada taraf ke-j dalam ulangan ke-K.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Pasta Ubi Jalar Ungu

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan, bertujuan untuk menentukan perbandingan jumlah air dan ubi jalar ungu yang digunakan dalam pembuatan ekstrak ubi jalar ungu. Pembuatan ekstrak ubi jalar ungu diawali dengan pencucian ubi jalar ungu, kemudian dilakukan pemotongan dengan ukuran 5 x 5 cm dan pengukusan selama 15 menit setelah itu dilakukan pengupasan kulit ari, Kemudian dilakukan ekstraksi dengan variasi ubi jalar ungu air sebanyak 3 kali menggunakan blender, dan disaring dengan kain saring. Ekstrak ubi jalar ungu yang dihasilkan selanjutnya diamati kenampakan dan kadar padatnya.

Pembuatan Es Krim dengan Penambahan Ubi Jalar Ungu

Untuk pembuatan es krim sebanyak 350 ml ekstrak ubi jalar ungu dicampur dengan susu bubuk full cream (5%, 10%, 15%) dari ekstrak ubi jalar ungu. Campuran tersebut dipanaskan pada suhu 80°C selama 15 menit. Kemudian dilakukan pendinginan selama 10 menit pada suhu kamar. Setelah itu dilakukan pencampuran dengan penambahan gula sebanyak 14%, whipping cream 10%, garam 0.1% dari ekstrak ubi jalar ungu, karagenan dengan variasi 0,3% dan 0,5 % (% w/v dari volume ekstrak ubi jalar ungu) dan dicampurkan untuk membentuk adonan yang seragam. Adonan yang dihasilkan dibuihkan pada suhu dingin selama \pm 35 menit menggunakan ice cream maker yang sebelumnya telah disimpan dalam freezer selama \pm 24 jam. Es krim yang dihasilkan dimasukkan dalam cup dan disimpan dalam lemari pendingin.

Parameter Penelitian

Pengamatan dan analisa parameter meliputi Protein, Antioksidan, dan Uji Organoleptik Aroma, Warna dan Tekstur.

Waktu Pelelehan (Aliyah R, 2012)

Waktu pelelehan merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna. Es krim berkualitas baik adalah yang resisten terhadap pelelehan. Waktu pelelehan akan diukur dengan metode sebagai berikut : Es krim dituang dalam gelas ukur yang mempunyai volume 100 ml kemudian disimpan dalam freezer selama 24 jam. Gelas ukur dikeluarkan dari freezer, kemudian es krim yang menonjol pada permukaan dipotong dengan pisau *stainless steel*. Gelas ukur diletakkan dalam wadah dan dicatat waktu semula sampai es krim mencair semua.

Total Antosianin (Hikmawati, Nur. 2017)

Pengukuran total konsentrasi antosianin dilakukan dengan menggunakan metode perbedaan pH. Disiapkan 2 sampel larutan, larutan pertama adalah larutan buffer pH 1 yang dibuat dari campuran larutan KCl 0,2 M dengan larutan HCl 0,2 M dan larutan buffer pH 4,5 yang terbuat dari campuran larutan CH₃COONa 1 M dengan larutan HCl 1 M. Ekstrak metanol ubi jalar ungu dari masing-masing sampel diambil 1 mL dan diencerkan dengan 10 mL larutan buffer (faktor pengenceran 10). Masing-masing sampel yang sudah diencerkan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 530 nm dan 700 nm dan untuk menentukan nilai absorbansinya digunakan rumus di bawah ini:

$$A = (A_{\lambda 530} - A_{\lambda 700})_{\text{pH 1}} - (A_{\lambda 530} - A_{\lambda 700})_{\text{pH 4,5}}$$

Total konsentrasi antosianin dapat digunakan persamaan berikut:

$$\text{Total Antosianin (mg/L)} = \frac{A \times MW \times DF \times 10^3}{\epsilon \times l} \text{ Keterangan :}$$

A : Absorbansi sampel

ϵ : Koefisien absorptivitas molar (29600 L mol⁻¹ cm⁻¹)

MW : Bobot molekul (g/mol).

DF : Faktor pengenceran (10 kali)

l : Tebal kuvet (1 cm).

Aktivitas Antioksidan (Purwanto *dkk.*, 2017)

Untuk penentuan aktivitas antioksidan, masing-masing sampel dengan berbagai konsentrasi dipipet sebanyak 0,2 mL dengan pipet mikro dan masukan ke dalam vial, kemudian tambahkan 3,8 mL larutan DPPH 50 μ M. Kocok campuran hingga homogen dan dibiarkan selama 30 menit ditempat gelap, ukur serapannya dengan spektrofotometri UV–Vis pada panjang gelombang maksimum

DPPH. Aktivitas antioksidan sampel oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH dapat diketahui melalui perhitungan persentase inhibisi serapan DPPH dengan menggunakan rumus : %Inhibisi = $\frac{\text{Abs. Blanko} - \text{Absorban DPPH } 50 \mu\text{M}}{\text{Abs. Blanko}} \times 100\%$ Keterangan: Abs. Blanko = Absorban DPPH 50 μM Abs. Sampel = Absorbansi Sampel Uji Aktivitas antioksidan ditentukan dengan menggunakan nilai IC50 (Inhibition Concentration 50%).

Protein (Azhar, 2016)

Kadar Protein (AOAC, 2001) Sampel sebanyak 1 g ditimbang. Sampel dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Ditimbang 7 g K₂SO₄ dan 0,8 G CuSO₄. Kemudian, ditambahkan 7 g K₂SO₄ dan 0,8 G CuSO₄ ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel. Ditambahkan larutan H₂SO₄ 12 ml ditambahkan. Proses destruksi dilakukan di dalam ruang asam dengan memanaskan sampel yang ada pada labu Kjeldahl. Labu Kjeldahl di dinginkan selama 20 menit. Ditambahkan 25 ml akuades ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel. Kemudian, ditambahkan NaOH 40% sebanyak 50 ml. Selanjutnya, 30 ml H₃BO₃ ditambahkan indikator BCG-MR 3 tetes untuk menangkap destilat dari hasil destilasi. Destilat yang diperoleh dari hasil destilasi di titrasi dengan menggunakan larutan standar HCl 0,1 N hingga warna larutan berubah menjadi merah muda. Lakukan prosedur yang sama untuk menghitung % N.

$$\%N = \frac{\text{ml HCL (sampel - blanko)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100$$

$$\%N = \frac{\text{ml HCL (sampel - blanko)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100$$

$$\%Protein = \%N \times \text{faktor konveksi (6,38)}$$

Sifat Organoleptik Aroma.

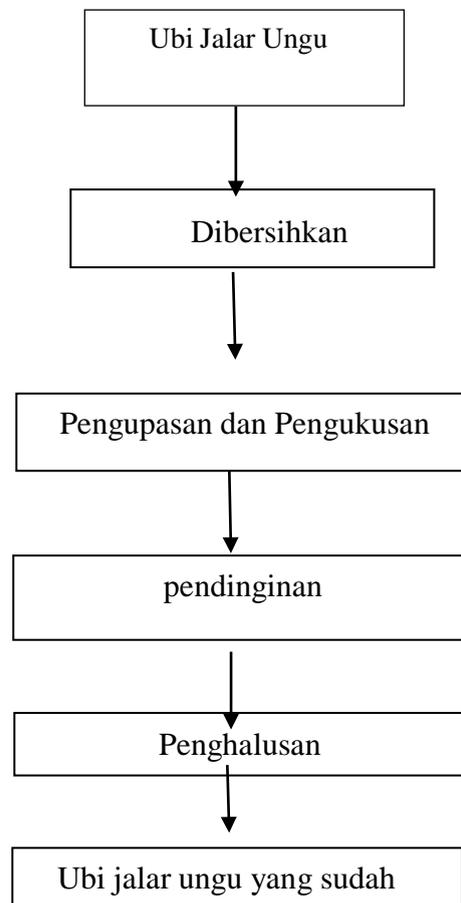
Es krim pada umumnya beraroma susu karena komponen utama dalam

pembuatan es krim adalah susu sapi. Es krim yang ditambah ubi jalar ungu menghasilkan aroma khas ubi jalar, yang mungkin dideteksi sebagai aroma langu oleh sebagian orang. Aroma ubi jalar tersebut menutupi bau susu yang terdapat dalam es krim. Meskipun terdapat aroma khas ubi jalar, panelis masih menyukai es krim yang telah disubstitusi ubi jalar seperti panelis menyukai aroma es krim kontrol, sehingga aroma khas ubi jalar ungu pada es krim yang telah disubstitusi ubi jalar tidak menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap bau/ aroma es krim. Penambahan ubi ubi jalar ungu menurunkan kesukaan terhadap rasa es krim. Es krim kontrol adalah es krim yang paling disukai panelis karena es krim kontrol mempunyai rasa susu sapi yang dominan seperti es krim pada umumnya. Es krim ubi jalar ungu yang paling disukai adalah es krim pada konsentrasi ubi jalar 10%. Es krim yang mempunyai kesukaan terendah adalah es krim ubi jalar ungu 12,5% dan 15%. Diduga karena es krim ubi jalar ungu 12,5% dan 15% memiliki rasa ubi jalar lebih dominan dibanding es krim lainnya.

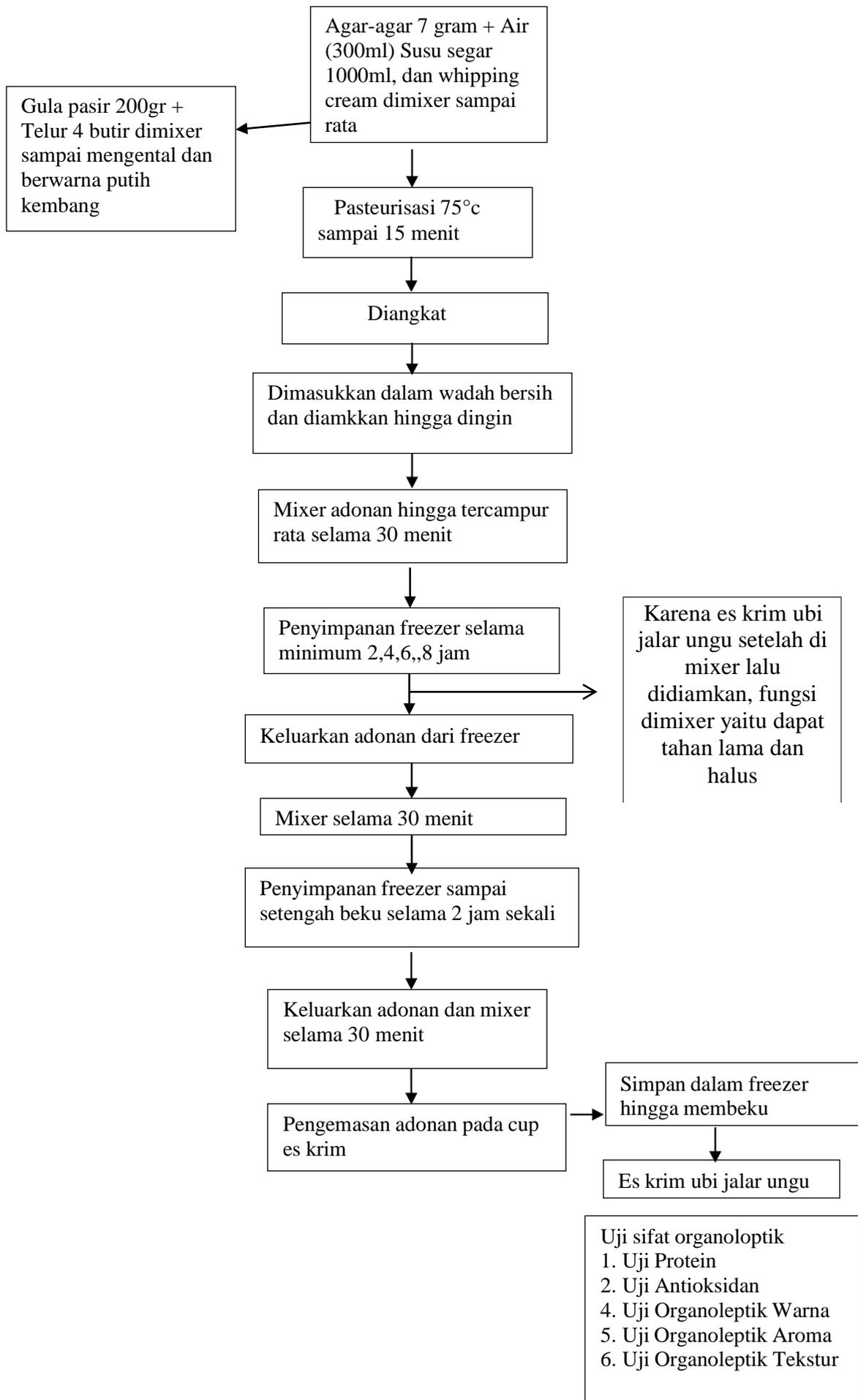
Sifat Organoleptik Warna

Pada pengujian sensoris mutu hedonik diketahui bahwa perbedaan penambahan konsentrasi ubi jalar ungu tidak memberikan pengaruh signifikan ($P > 0,05$) terhadap warna ungu pada es krim. Rataan nilai mutu hedonik terhadap warna ungu es krim adalah berkisar 1,98-2,26 (tidak suka). Warna yang dihasilkan es krim ubi jalar ungu yang semula berwarna ungu berubah menjadi ungu keabuan. Ungu keabuan berasal dari zat antosianin yang memudar akibat adanya penambahan tepung umbi gembili yang berpH 6,9. Hal ini sesuai dengan pendapat Mahmudatussa'adah et al. (2014) yang menyatakan bahwa zat antosianin yang menghasilkan warna ungu pada ubi jalar ungu dapat memudar ketika berada pada

pH 6-7. Sedangkan panelis, lebih menyukai warna es krim ubi jalar ungu adalah ungu.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pengolahan Ubi Jalar Ungu



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pengolahan ubi jalar ungu menjadi Es

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dari uji statistik pembuatan eskrim nabati, secara umum menunjukkan bahwa perlakuan rasio ubi jalar ungu dan lama aging berpengaruh dengan parameter yang diamati. Rasio ubi jalar ungu dan lama aging dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Rasio Ubi Jalar Ungu terhadap Mutu Eskrim Nabati

Rasio Ubi Jalar	Protein (%)	Aktiv. Antioksidan (%)	Uji Organoleptik Warna	Uji Organoleptik Aroma	Uji Organoleptik Tekstur
K1 = 50%	0,66	33,22	1,63	1,75	1,75
K2 = 60%	0,78	31,12	2,25	2,13	2,13
K3 = 70%	0,68	36,91	3,75	3,63	3,50
K4 = 80%	1,20	41,86	4,38	4,63	5,00

Berdasarkan Tabel 6, menjelaskan bahwa rasio ubi jalar ungu memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing parameter yang diamati. Pada parameter protein dan antioksidan tidak optimal pada pemberian perbandingan rasio turun dan naik. Namun pada uji organoleptik warna, aroma dan tekstur mengalami peningkatan pada pemberian rasio ubi jalar. Hal ini diduga bahwa kandungan ubi jalar sangat berpengaruh terhadap uji organoleptik.

Protein

Pengaruh Ubi Jalar

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa dengan penambahan jumlah ubi jalar berpengaruh nyata terhadap parameter protein, namun pada perbedaan lama aging serta interaksi antar kombinasi berpengaruh

tidak nyata. Data rata-rata protein dapat dilihat pada Tabel 7.

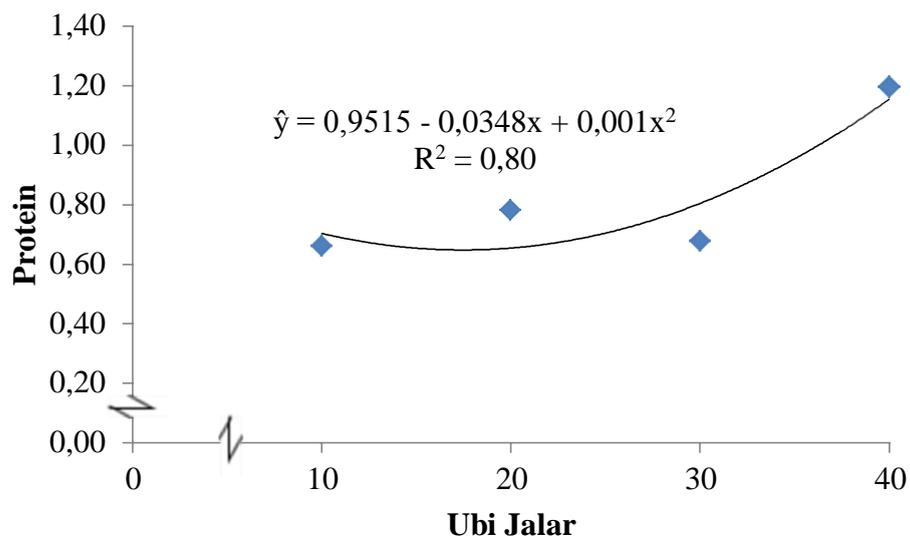
Tabel 7. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Ubi Jalar terhadap Protein

Perlakuan Ubi Jalar	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K1	0,66	-			B	B
K2	0,78	2	1,01665	1,39959	Ab	AB
K3	0,68	3	1,06748	1,47075	Ab	AB
K4	1,20	4	1,09459	1,50803	A	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DNMRT pada taraf 1 dan 5%.

Berdasarkan Tabel 8, perlakuan ubi jalar berpengaruh nyata terhadap protein, hasil data tertinggi terdapat pada taraf K₄ (1,20) berbeda tidak nyata dengan taraf K₃ (0,68), K₂ (0,78) dan K₁ (0,66) yang merupakan kadar protein terendah. Hubungan perlakuan ubi jalar dengan protein dapat dilihat pada gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5, protein dengan pemberian perlakuan ubi jalar membentuk hubungan kuadrat positif dengan persamaan $\hat{y} = 0,9515 - 0,0348x + 0,001x^2$. Menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberi maka protein pada es krim akan semakin meningkat, hal ini disebabkan karena ubi jalar mengandung protein. Menurut Widiantara *dkk.*, (2022) protein merupakan salah satu gizi yang mempunyai fungsi yang khas dan tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh. Protein merupakan zat makanan yang sangat penting, pada sebagian besar jaringan tubuh protein merupakan komponen terbesar setelah air. Protein dalam es krim nabati membuat es krim lebih padat dan halus sehingga dapat membentuk body es krim dan menjaganya agar terhindar dari tekstur yang kasar. Selain itu, protein dalam es krim nabati berfungsi menjaga kestabilan dari emulsi dan buih yang sangat aktif dan mudah berubah.



Gambar 5. Hubungan Ubi Jalar dengan Protein

Menurut Aryanti (2023), menambahkan bahwa peran lemak pada es krim yaitu pembentukan emulsi. Gula dalam es krim memiliki fungsi utama yaitu pemberi rasa manis, mengendalikan jumlah dan ukuran es kristal, mempengaruhi kelembutan es krim. Tingginya berat molekul gula meningkatkan viskositas, meningkatkan perangkapan udara dan penurunan daya leleh. Unsur protein dalam pembuatan es krim berfungsi untuk meningkatkan dan menstabilkan daya ikat air.

Menurut Mailoa *dkk.*, (2017) menambahkan bahwa keunggulan es krim didukung oleh bahan baku utamanya, yaitu susu tanpa lemak dan lemak susu. Susu disebut sebagai makanan yang hampir sempurna karena kandungan zat gizi yang lengkap. Unsur protein dalam pembuatan es krim berfungsi untuk menstabilkan emulsi lemak, menambah citarasa, membantu pembuihan, meningkatkan dan menstabilkan daya ikat air yang berpengaruh pada kekentalan dan tekstur es krim yang lembut, juga dapat meningkatkan nilai over run es krim. Dalam pembuatan makanan ini, ubi jalar dapat berperan sebagai bahan utama atau bahan pensubstitusi. Salah satu jenis makanan yang memanfaatkan umbi ubi jalar sebagai bahan bakunya adalah es krim ubi jalar. Penggunaan ubi jalar dalam pembuatan es krim selain sebagai bahan pengisi dan substitusi juga untuk meningkatkan cita rasa dan sebagai pewarna alami.

Pengaruh Lama Aging

Perlakuan lama aging berpengaruh tidak nyata terhadap protein pada es krim, hal ini diduga bahwa proses lama aging berkaitan dengan kandungan protein pada es krim. Hal ini sesuai dengan pernyataan Robbiyanto, (2022) bahwa waktu aging juga dapat mempengaruhi kandungan protein es krim yang dihasilkan. Hidayat *dkk.*, (2022) menambahkan bahwa waktu aging selama 24 jam memberikan hasil yang tidak signifikan pada industri skala kecil, hal ini menyediakan waktu bagi lemak untuk menjadi dingin dan mengkristal serta menghidrasi protein dan polisakarida sepenuhnya, selain itu kristalisasi lemak, adsorpsi protein, stabilizer dan emulsifier dalam globula lemak membutuhkan waktu beberapa jam terutama jika gelatin ditambahkan sebagai stabilizer.

Menurut Irwansyah, (2021) menambahkan bahwa tujuan aging yaitu

memberikan waktu pada stabilizer dan protein susu untuk mengikat air bebas, sehingga akan menurunkan jumlah air bebas. Perubahan selama aging adalah terbentuk kombinasi antara stabilizer dan air dalam adonan, meningkatkan viskositas, campuran jadi lebih stabil, lebih kental, lebih halus, dan tampak mengkilap dengan demikian kandungan protein pada eskrim tidak berpengaruh.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Ubi Jalar Ungu dan Lama Aging terhadap Kandungan Protein pada Eskrim Nabati

Berdasarkan hasil uji analisis statistik berdasarkan tabel Lampiran 1 menjelaskan bahwa tidak ada interaksi perlakuan ubi jalar ungu dan lama aging terhadap kandungan protein pada eskrim nabati sehingga tidak di uji lanjut. Walaun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada perbedaan kandungan protein pada eskrim. Hal ini diduga bahwa kombinasi kedua perlakuan tidak sesuai dengan pembuatan eskrim nabati.

Antioksidan

Pengaruh Ubi Jalar

Berdasarkan hasil uji analisis statistik berdasarkan tabel Lampiran 2 menjelaskan bahwa tidak ada interaksi perlakuan ubi jalar ungu dan lama aging terhadap kandungan protein pada eskrim nabati sehingga tidak di uji lanjut. Walaun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada perbedaan kandungan protein pada eskrim. Hal ini diduga bahwa kombinasi kedua perlakuan tidak sesuai dengan pembuatan eskrim nabati.

Pengaruh Lama Aging

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa dengan penambahan ubi jalar pada pembuatan eskrim berpengaruh tidak nyata terhadap

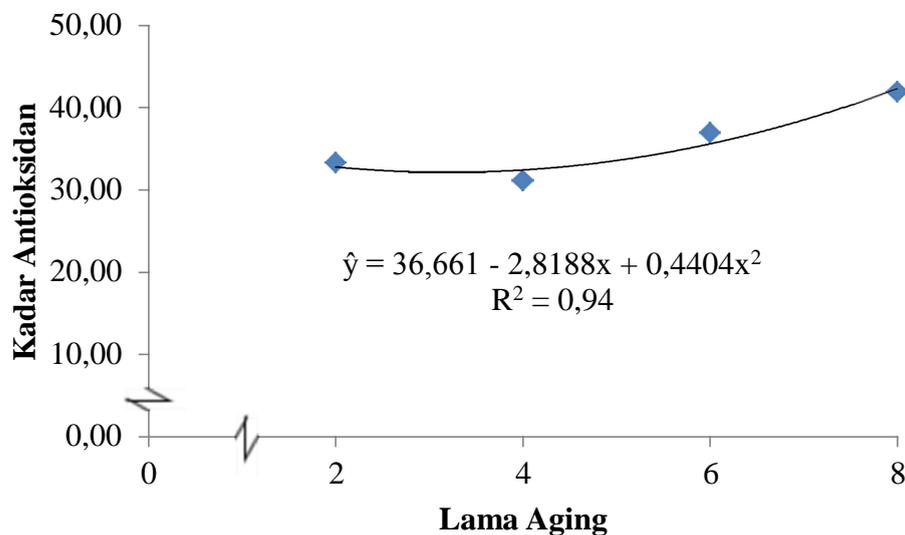
antioksidan. Data rata-rata pemberian ubi jalar terhadap uji antioksidan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Lama Aging terhadap Antioksidan

Perlakuan Lama Aging	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
A1	33,22	-	-	-	C	C
A2	31,12	2	0,39632	0,54561	D	D
A3	36,91	3	0,41614	0,57335	B	B
A4	41,86	4	0,42671	0,58788	A	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DNMRT pada taraf 1 dan 5%.

Berdasarkan Tabel 7, dapat dilihat bahwa perlakuan lama aging mengalami peningkatan, hasil data tertinggi terdapat pada taraf A₄ (41,86 ppm) berbeda nyata dengan taraf A₃ (36,91 ppm), A₁ (33,22 ppm) dan A₂ (31,12 ppm) yang merupakan antioksidan terendah. Hubungan perlakuan lama aging dengan antioksidan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Lama Aging dengan Kadar Antioksidan

Berdasarkan Gambar 6, kadar antioksidan dengan pemberian perlakuan lama aging membentuk hubungan kuadrat positif dengan persamaan $\hat{y} = 36,661 + 2,8188x - 0,4404x^2$. Menunjukkan bahwa semakin lama waktu aging yang

diaplikasi maka akan semakin tinggi nilai total antioksidan pada es krim. Hal ini sesuai dengan pernyataan Astiti *dkk.*, (2022) bahwa antioksidan adalah senyawa yang berperan untuk menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Fungsi dari antioksidan adalah menetralisasi radikal bebas, sehingga tubuh dapat terlindungi dari penyakit degeneratif. Produk es krim dengan aplikasi waktu aging 8 jam mengalami peningkatan aktivitas antioksidan pada setiap konsentrasi perlakuan. Senyawa antioksidan bersifat polar sehingga saat diekstrak dengan pelarut polar seperti air akan memiliki antioksidan yang tinggi disampel ekstraknya. Hasil aktivitas antioksidan semakin meningkat, menandakan konsentrasi semakin tinggi maka aktivitas antioksidan yang didapatkan semakin besar, yang menandakan bahwa penghambatan radikal bebas yang dapat dicegah oleh es krim dengan penambahan ekstrak bayam merah cukup besar.

Menurut Simatupang, (2023) menambahkan bahwa antosianin merupakan senyawa flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Antioksidan adalah substansi nutrisi maupun non-nutrisi yang terdapat dalam bahan pangan yang berfungsi mencegah atau memperlambat kerusakan oksidatif yang terjadi di dalam tubuh. Kerusakan oksidatif disebabkan oleh aktivitas radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas memiliki fungsi utama yaitu untuk mengurangi terjadinya proses oksidasi lemak dan minyak, mengurangi terjadinya proses kerusakan pada makanan, memperpanjang daya simpan, dan meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung pada makanan. Ubi jalar ungu mengandung antioksidan dalam bentuk pigmen antosianin yang tergolong antioksidan flavonoid. Dengan semakin tingginya antosianin yang terkandung dala ubi jalar ungu maka tingkat kandungan

antioksidan juga semakin meningkat, sehingga tingkat leleh pada eskrim semakin lama.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Ubi Jalar Ungu dan Lama Aging terhadap Antioksidan pada Eskrim Nabati

Berdasarkan hasil uji analisis statistik berdasarkan tabel Lampiran 2 menjelaskan bahwa tidak ada interaksi perlakuan ubi jalar ungu dan lama aging terhadap kandungan protein pada eskrim nabati sehingga tidak di uji lanjut. Walaun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada perbedaan kandungan protein pada eskrim. Hal ini diduga bahwa kombinasi kedua perlakuan tidak sesuai dengan pembuatan eskrim nabati.

Organoleptik Warna

Pengaruh Ubi Jalar

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa dengan penambahan jumlah ubi jalar berpengaruh nyata terhadap parameter organoleptik warna, namun pada perbedaan lama aging serta interaksi antar kombinasi berpengaruh tidak nyata. Data rataaan organoleptik warna dapat dilihat pada Tabel 10.

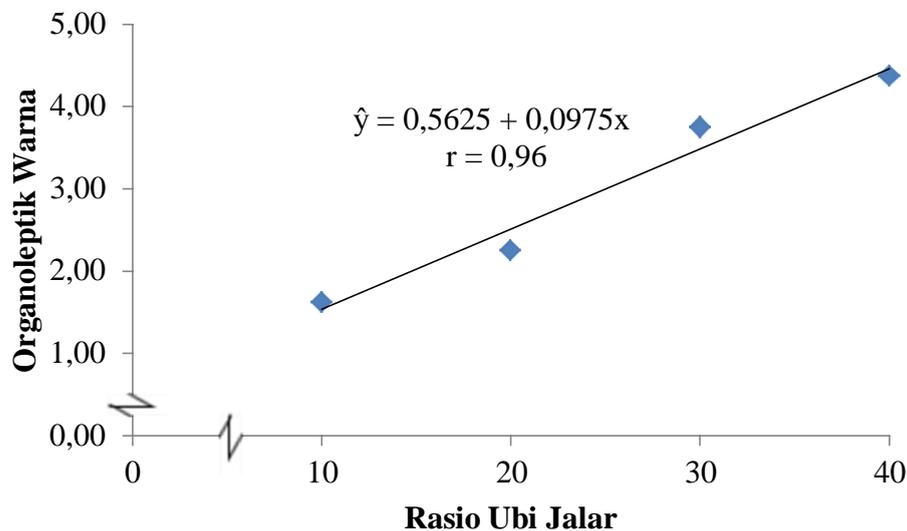
Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Ubi Jalar terhadap Organoleptik Warna

Perlakuan Ubi Jalar	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K1	1,63	-			c	C
K2	2,25	2	0,50827	0,69971	b	B
K3	3,75	3	0,53368	0,73529	ab	AB
K4	4,38	4	0,54723	0,75393	a	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DNMRT pada taraf 1 dan 5%.

Berdasarkan Tabel 10, perlakuan ubi jalar berpengaruh nyata terhadap protein, hasil data tertinggi terdapat pada taraf K₄ (4,38) berbeda tidak nyata

dengan taraf K_3 (3,75), K_2 (2,25) dan K_1 (1,63) yang merupakan organoleptik warna terendah. Hubungan perlakuan ubi jalar dengan organoleptik warna dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Ubi Jalar dengan Protein

Berdasarkan Gambar 7, organoleptik warna dengan pemberian perlakuan ubi jalar membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 0,5625 + 0,0975x$. Menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberi maka organoleptik warna pada es krim akan semakin meningkat, hal ini disebabkan karena ubi jalar. Warna merupakan kesan pertama dari suatu produk yang menentukan penerimaan atau penolakan panelis terhadap produk tersebut. Semakin tinggi rasio ubi jalar ungu dalam es krim semakin tinggi nilai skor organoleptik warna. Nilai skor terhadap warna es krim yang diberikan panelis diduga karena ubi jalar mengandung pigmen antosianin yang memberikan warna ungu yang menarik pada es krim. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2017) bahwa penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna, karena warna tampil terlebih dahulu. Suatu produk yang bergizi, enak, dan

bertekstur baik tidak akan dikonsumsi apabila tidak menimbulkan kesan warna yang kuat untuk dipandang.

Pengaruh Lama Aging

Berdasarkan hasil uji analisis statistik berdasarkan tabel Lampiran 3 menjelaskan bahwa tidak ada pengaruh lama aging terhadap organoleptik warna pada es krim nabati sehingga tidak di uji lanjut. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada perbedaan warna pada es krim.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Ubi Jalar Ungu dan Lama Aging terhadap Organoleptik Warna pada Es krim Nabati

Berdasarkan hasil uji analisis statistik berdasarkan tabel Lampiran 3 menjelaskan bahwa tidak ada interaksi perlakuan ubi jalar ungu dan lama aging terhadap organoleptik warna pada es krim nabati sehingga tidak di uji lanjut. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada perbedaan organoleptik warna pada es krim. Hal ini diduga bahwa kombinasi kedua perlakuan tidak sesuai dengan pembuatan es krim nabati.

Organoleptik Aroma

Pengaruh Ubi Jalar

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa dengan penambahan jumlah ubi jalar berpengaruh nyata terhadap parameter organoleptik aroma, namun pada perbedaan lama aging serta interaksi antar kombinasi berpengaruh tidak nyata. Data rata-rata organoleptik aroma dapat dilihat pada Tabel

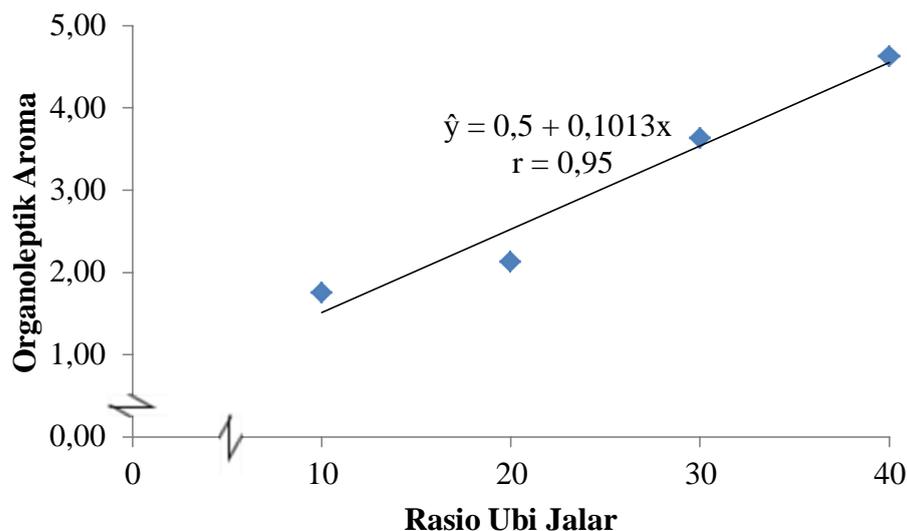
11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Ubi Jalar terhadap Organoleptik Aroma

Perlakuan Ubi Jalar	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K1	1,75	-			C	C
K2	2,13	2	0,52486	0,72256	B	B
K3	3,63	3	0,55111	0,7593	Ab	AB
K4	4,63	4	0,5651	0,77855	A	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DNMRT pada taraf 1 dan 5%.

Berdasarkan Tabel 8, perlakuan ubi jalar berpengaruh nyata terhadap organoleptik aroma, hasil data tertinggi terdapat pada taraf K₄ (4,63) berbeda tidak nyata dengan taraf K₃ (3,63), K₂ (2,13) dan K₁ (1,75) yang merupakan organoleptik aroma terendah. Hubungan perlakuan ubi jalar dengan protein dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Ubi Jalar dengan Protein

Berdasarkan Gambar 8, organoleptik aroma dengan pemberian perlakuan ubi jalar membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 0,5 + 0,1013x$. Menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberi maka organoleptik aroma pada es krim akan semakin meningkat, hal ini disebabkan karena ubi jalar memiliki aroma wangi. Menurut Kusuma *dkk.*, (2017)

menyatakan bahwa aroma merupakan salah satu mutu organoleptik produk pangan yang dalam penilaiannya tergantung dari kualitas bahan baku yang digunakan. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini sudah melalui proses pengujian kualitas sehingga merupakan bahan-bahan yang berkualitas baik sehingga tidak terdapat penyimpangan aroma dari bahan-bahan tersebut seperti aroma tengik, pahit, sangit (cooked flavor) metalik dan sebagainya dengademikian tidak terjadi cacat aroma yang dapat mempengaruhi penerimaan aroma es krim oleh panelis. Perlakuan K4 rasio ubi jalar ungu mampu menimbulkan aroma yang khas ubi jalar. Sejalan dengan pendapat Filiyanti *dkk.*, (2013) proporsi penambahan ubi jalar ungu mempengaruhi aroma dari es krim. Semakin banyak proporsi penambahan ubi ungu maka aroma yang dihasilkan juga semakin kuat.

Pengaruh Lama Aging

Berdasarkan hasil uji analisis statistik berdasarkan tabel Lampiran 4 menjelaskan bahwa tidak ada pengaruh lama aging terhadap organoleptik aroma pada eskrim nabati sehingga tidak di uji lanjut. Walaun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada perbedaan aroma pada eskrim.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Ubi Jalar Ungu dan Lama Aging terhadap Organoleptik Aroma pada Eskrim Nabati

Berdasarkan hasil uji analisis statistik berdasarkan tabel Lampiran 4 menjelaskan bahwa tidak ada interaksi perlakuan ubi jalar ungu dan lama aging terhadap organoleptik aroma pada eskrim nabati sehingga tidak di uji lanjut. Walaun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada perbedaan organoleptik aroma pada eskrim. Hal ini diduga bahwa kombinasi kedua perlakuan tidak sesuai dengan pembuatan eskrim nabati.

Organoleptik Tekstur

Pengaruh Ubi Jalar

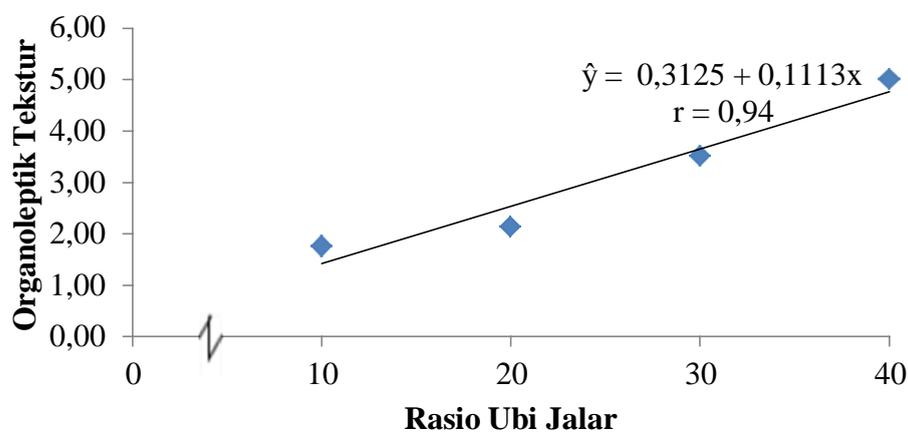
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa dengan penambahan jumlah ubi jalar berpengaruh nyata terhadap parameter protein, namun pada perbedaan lama aging serta interaksi antar kombinasi berpengaruh tidak nyata. Data rata-rata protein dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Ubi Jalar terhadap Organoleptik Tekstur

Perlakuan Ubi Jalar	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K1	1,75	-			c	C
K2	2,13	2	0,48282	0,66469	b	B
K3	3,50	3	0,50697	0,69849	ab	AB
K4	5,00	4	0,51984	0,71619	a	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DNMRT pada taraf 1 dan 5%.

Berdasarkan Tabel 12, perlakuan ubi jalar berpengaruh nyata terhadap protein, hasil data tertinggi terdapat pada taraf K₄ (1,20) berbeda tidak nyata dengan taraf K₃ (0,68), K₂ (0,78) dan K₁ (0,66) yang merupakan kadar protein terendah. Hubungan perlakuan ubi jalar dengan protein dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hubungan Ubi Jalar dengan Protein

Berdasarkan Gambar 9, protein dengan pemberian perlakuan ubi jalar membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 0,3125 + 0,1113x$. Menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberi maka protein pada es krim akan semakin meningkat, hal ini disebabkan karena ubi jalar mengandung protein. Rasa lembut es krim yang baik adalah yang memberikan sensasi kadar lemak tinggi terasa padat dan bersifat “kompak-tertutup” tidak terasa “terpisah-pisah” jika dimakan. Kelembutan es krim sangat dipengaruhi oleh kandungan lemak dari bahan baku yang digunakan terutama ubi jalar ungu dan lemak susu serta proses homogenisasi yang dilakukan (Oksilia *dkk.*, 2012).

Tingginya penilaian organoleptik panelis pada perlakuan K4 rasio ubi jalar ungu. Diduga dengan semakin banyaknya ubi jalar ungu yang ditambahkan semakin banyak kandungan lemak yang terdapat pada es krim sehingga dapat tercipta mouthfeel yang lembut dan tekstur yang “menyatu” selain itu diduga kandungan air pada rasio ubi jalar ungu adalah rasio yang tepat, sehingga kristal es yang terbentuk tidak menimbulkan rasa “kasar” dan “tidak kompak” selain itu, diduga pada rasio ubi jalar ungu dapat mendispersikan seluruh bahan dengan optimal tanpa menghasilkan sensasi kelembutan yang “terlalu keras” atau “terlalu lembek”. Tingginya skor organoleptic kelembutan pada K4 berbanding lurus dengan kadar lemak yang tinggi pada K4. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ismunandar (2009) bahwa lemak berfungsi untuk memberi tekstur yang halus, berkontribusi dengan rasa serta memberi efek sinergis dengan flavor yang ditambahkan dan memperindah penampakan. Bila kandungan lemak susu terlalu rendah akan membuat kristal es besar dan tekstur lebih kasar serta terasa lebih

dingin. Proses homogenisasi yang baik juga mempengaruhi kelembutan es krim. Menurut Clarke (2015) menambahkan bahwa proses pencampuran atau homogenisasi yang baik akan memperkecil ukuran globula-globula lemak secara merata dan mendispersikannya dalam air.

Pengaruh Lama Aging

Berdasarkan hasil uji analisis statistik berdasarkan tabel Lampiran 5 menjelaskan bahwa tidak ada pengaruh lama aging terhadap organoleptik tekstur pada eskrim nabati sehingga tidak di uji lanjut. Walaun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada perbedaan tekstur pada eskrim.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Ubi Jalar Ungu dan Lama Aging terhadap Organoleptik Aroma pada Eskrim Nabati

Berdasarkan hasil uji analisis statistik berdasarkan tabel Lampiran 5 menjelaskan bahwa tidak ada interaksi perlakuan ubi jalar ungu dan lama aging terhadap organoleptik tekstur pada eskrim nabati sehingga tidak di uji lanjut. Walaun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada perbedaan organoleptik tekstur pada eskrim. Hal ini diduga bahwa kombinasi kedua perlakuan tidak sesuai dengan pembuatan eskrim nabati.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Ungu Terhadap Karakteristik Es Krim Nabati dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penambahan jumlah ubi jalar berpengaruh tidak nyata, namun pada perbedaan lama aging berpengaruh nyata terhadap parameter antosianin.
2. Penambahan jumlah ubi jalar ungu berpengaruh tidak nyata , namun pada perbedaan lama aging nyata terhadap parameter antioksidan.
3. Perlakuan lama aging mengalami peningkatan hasil data tertinggi pada taraf A4 (41,86 ppm).
4. Protein dalam es krim nabati membuat es krim lebih padat dan halus sehingga dapat membuat body es krim dan menjaganya agar terhindar dari suhu ruang.
5. Tingginya berat molekul gula meningkatkan viskositas, meningkatkan perangkapan udara dan penurunan daya leleh.

Saran

Es krim dengan perlakuan terendah (A2) dapat dijadikan varian baru dalam industry es krim sekaligus sebagai diversifikasi pangan olahan ubi jalar ungu dengan sistem yang cair.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, D. R. dan S. Handajani . 2013. Es Krim Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.): Tinjauan Sifat Sensoris, Fisik, Kimia dan Aktivitas Antioksidannya. *Jurnal*. Staf Pengajar Program Studi Ilmu dan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Negeri Surakarta. Surakarta. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 4 (2) : 94-103.
- Affy. 2013. Produksi Mi Kering dari Ubi Jalar Varietas Unggulan. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aliyah, R. 2015. Pengaruh Bahan Pengental dalam Pembuatan Es Krim Sari Wortel terhadap Kadar Beta Karoten dan Sifat Inderawi. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Almatsier, S. 2013. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. AOAC. *Official Methods of Analysis of The Associations of Chemists*.
- Apriyantono, A. 2016. *Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi dan Keamanan Pangan*. Karumo Women dan Education. Jakarta.
- Aryanti, Z. 2023. Evaluasi Karakteristik Fisik dan Kimiawi Es Krim Kefir Susu Kambing dengan Penambahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var ayamurasaki). *Thesis thesis*. Universitas Hasanuddin.
- Astawan, M. 2018. *Sehat dengan Hidangan Hewan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Astawan, M dan S. Widowati. 2015. Evaluasi Mutu Gizi dan Indeks Glikemik Ubi Jalar sebagai Dasar Pengembangan Pangan Fungsional. *Laporan Hasil Penelitian RUSNAS Diversifikasi Pangan Pokok*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Astiti, C.D.N., F.S.N. Pranata dan Y.R. Swasti. 2022. Kualitas Es Krim Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) dengan Penstabil Pasta Ekstrak Albedo Kulit Jeruk Bali. *Jurnal Ilmu Teknologi dan Pangan*. 8(2). ISSN: 2443-1095.
- Azhar, M. (2016). Biomolekul Sel Karbohidrat, Protein dan Ezim. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Buckle, K, A. R. Edwards, GH. Fleet and Wooton. 2009. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomodan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Campbell, J.R. dan R.T. Marshall. 2013. *The Science of Providing Milk for Men*. Mc Graw Hill Book Co. Inc. New York. *Internasional Journal of Recent Research and Applied Studies* 14,17-30.

- Chan, L.A. 2013. *Membuat Es Krim*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Clarke. 2015. *Lama Penuaan Aging*. Insitut Teknologi Bandung. Bandung.
- Chandra, R. 2012. *Whipping Cream*. Gajah Mada University Press. Gajah Mada University.
- Daud, A., S. Suriati, dan N. Nuzulyanti. (2020). Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Lutjanus*, 24(2), 11-16. <https://doi.org/10.51978/jlpp.v24i2.79>
- Dwiatmoko Y. A. 2015. Aplikasi Ubi Jalar Ungu pada Es Krim Ditinjau dari Sifat Fisik, Sensosi dan Antioksidan selama Penyimpanan. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan. Universitas Katolik Soebijapranata. Semarang.
- Filiyanti, I., D.R Affandi, dan B.S. Amanto. 2013. Kajian penggunaan susu tempe dan ubi jalar ungu sebagai pengganti susu skim pada pembuatan es krim nabati berbahan dasar santan kelapa, *Jurnal Teknosains Pangan*.
- Fitri, A.S dan Y.A.N. Fitriana. 2020. Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Jurnal Sainteks*. 17(1): 45-52. ISSN: 0852-1468.
- Fitriyanto. 2018. Pengaruh Pencampuran Laktosa dalam Pembuatan Keju Fermentasi Kedelai terhadap Total Padatan, Kadar Protein, Kadar Lemak dan Nilai Organoleptik Produk. *Skripsi*. Universitas Negeri Surakarta. Surakarta.
- Ginting. E, S. S Antarlina dan J. S Utomo. 2013. Teknologi Pasca Panen Ubi Jalar Pendukung Diversifikasi Pangan dan Pengembangan Agroindustri. *Buletin Palawija* 11: 15-28.
- Girisona. 2015. *Petunjuk Praktis Beternak Sapi*. Cetakan Pertama. Penerbit Kanisius. hal. 14, 102-105. Yogyakarta.
- Hadiwiyoto, S. 2013. *Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Harris, A. 2013. Pengaruh Substitusi Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*) dengan Susu Skim terhadap Pembuatan Es Krim. *Skripsi*. Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartoyo. 2014. *Olahan dari Ubi Jalar*. Trubus Agrisana. Surabaya.
- Hidayat, M.T., R.F. Putri dan Y. Irhasyuarna. 2022. Pengaruh Penambahan Krim Nabati Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Es Krim Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Sains dan Terapan*. 1(3). ISSN: 2809-7750.

- Hikmawati, N. 2017. Pengaruh Penambahan Sari Nenas (*Ananas sativus*) terhadap Nilai pH dan *Overrun* Es Krim. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Hubeis, M., N. Andarwulan dan M. Yunita. 2016. Kajian Teknologi dan Finansial Produksi Es Krim (Melorin) Skala Kecil. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. Institut Teknologi Bandung. VII (1) : 1-7.
- Iriyanti, Y. 2013. *Substitusi Tepung Ungu dalam Pembuatan Roti Manis, Donat dan Cake Bread*. Program Studi Teknik Boga. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Irwansyah. 2021. Analisis Sifat Kimia Dan Organoleptik Es Krim Jagung Manis dengan Penambahan Bubur Ubi Jalar Ungu. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Mataram.
- Ismunandar. 2009. Dibalik Lembutnya Es Krim. Penerbit IPB, Bogor.
- Kalsum U. 2012. Kualitas Organoleptik dan Kecepatan Meleleh dengan Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus onchopillus*) sebagai Bahan Stabil. Universitas Hassanudin. Makassar.
- Kumalaningsih. 2016. *Peluang Pengembangan Agroindustri dari Bahan Baku Ubi Jalar*. Risalah Seminar Penerapan Teknologi Produksi dan Pasca Panen Ubi Jalar Mendukung Agroindustri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Kusuma, T.S. A.D. Kurniawati, Y. Rahmi, I.H. Rudan, R.M Widyanto. 2017. Pengawaan Mutu Makanan. Univerita Brawijaya Press, Malang.
- Lanusu A. D., S. E. Surtijono, L. Ch. M. Karisoh dan E. H. B. Sondakh. 2017. Sifat Organoleptik Es Krim dengan Penambahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal*. Fakultas Peternakan. Universitas Sam Ratulangi. Manado. *Jurnal Zootek* 37(2) : 474-482.
- Mahawan A. 2012. Pembuatan Es Krim dengan Menggunakan Bahan Tambahan Ubi Jalar Ungu. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Mahmudatussa, h., A. 2014. Komposisi Kimia Ubi Jalar Cilembu pada Berbagai Masa Simpan sebagai Bahan Baku Gula Cair. *Artikel*. Fakultas Pendidikan Indonesia. *Pangan* 23 (1) : 53-64.
- Mailoa, M., S. Rodiyah dan S. Palijama. 2017. Pengaruh Konsentrasi Carboxymethyl Celulose terhadap Kualitas Es Krim Ubi Jalar (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(2): 45-51. ISSN: 2302-9218.
- Malaka, R. 2013. *Pengantar Teknologi Susu*. Masagena Press. Makassar.

- Marti A, dan Paggani. 2013. What Can Play the Role of Gluten in Gluten Free Pasta?. *Trends Food Scie Technol* 31 : 63-71. DOI : 10.1016/j.jcs.2012.08.2014.
- Mugen. W. 2013. *Dairy Cattle Feeding And Management*. Canada: John Willey and Sons, Inc. USA.
- Nur K., 2012. Kualitas Es Krim dengan Penambahan Umbi Kenatng sebagai Bahan Penstabil. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nurfadilah, dan H. Dheasy. 2019. „Perbandingan metode standar nasional Indonesia dalam penentuan kadar karbohidrat total“ *Jurnal SainHealth*, Vol. 3, No. 2, hh 37-38. Reymon, Nur Saadah Daud & Feny Alvianty (2019). „Perbandingan Kadar Glukosa pada Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas Var ayamurasaki) Menggunakan Metode Luff Schoorl“ *Jurnal Warta Farmasi*, Vol. 8, No. 2.
- Oksilia, M.I Syafutri, dan E. Lidiasari. 2012. Karakteristik es krim hasil modifikasi dengan formulasi bubur timun suri (*Curcumis melo L.*) dan sari kedelai. *J. Teknol. Dan Industri Pangan*. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Padaga, M dan M. A. Sawitri 2015. *Membuat Es Krim yang Sehat*. Cetakan Keterangananiga. Trubus. Surabaya
- Pratiwi Y. Y. 2018. Karakteristik Fisik dan Organoleptik Es Krim susu Kambing dengan Penstabil yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rakhmi A. 2013. Pengaruh Bahan Pengental dalam Pembuatan Es Krim Sari Wortel terhadap Kadar Beta Karoten dan Sifat Inderawi. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Robbyanto, D. 2022. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Sorbitol Dan Waktu Aging Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Es Krim Angkak Biji Durian. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Purwanto, D., S. Bahri dan A. Ridhay. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea blume.*) dengan Berbagai Pelarut. *Jurnal Kovalen*. 3(1): 24-32. ISSN: 2477-5398.
- Saleh E. 2014. *Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Sumatra Utara. Universitas Sumatera Utara Press. Hal: 2-7.
- Sarwono, B. 2015. *Ubi Jalar, Cara Budidaya yang Tepat, Efisien dan Ekonomis*. Seri Agribisnis. Penebar Swadaya. Depok.

- Satria R, dan H. Novian. 2017. Kajian Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan terhadap Mutu Es Krim *Soyghurt*. *Jurnal*. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru. *JOM Fakultas Pertanian* 4 (2) : 1-15.
- Sathe, S.K, S.S. Deshpande dan D.K.Salunkhe 2009. Functional Properties of Winged Bean (*Phosphocarpus*) *Tetragonolobus* (LDC) Proteins. *Journal of Food Science* 47 : 85-509.
- Simatupang, N.S. 2023. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Es Krim Kentang. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Standarisasi Nasional Indonesia. 2011. No.3141.1.2011. *Susu Sapi Segar*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Steed, L.E. and V. D Truong. 2009. Anthocyanin Content, Antioxidant Activity, and Selected Physical Properties of Flowable Purple Fleshed Sweet Potato Purees. *Journal of Food Science*, 73(5) : 215-221.
- Steel, R. D. and J. H. Torrie. 2013. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia. Pustaka Utama. Jakarta.
- Sumartini, T.,G dan H. L. Lathyifah. 2017. Optimalisasi Formulasi Mi Basah dengan Campuran Pasta Ubi Jalar Ungu dengan Program Linier. *Jurnal*. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan Bandung. Jawa Barat. *Pasundan Food Tecnology Journal* 4(3) :239-247.
- Sumoprastowo. 2014. *Memilih dan Menyimpan Sayur-Mayur, Buah-Buahan dan Bahan Makanan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Susilawati. 2014. Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Ungu terhadap Sifat Organoleptik Es Krim Susu Kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* 19 : 243-256.
- Suyanti. 2013. *Membuat Mi Sehat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syahputra E. 2018. Pengaruh Jenis Zat Penstabil dan Konsentrasi Mentega yang Digunakan terhadap Mutu dan Karakteristik Es Krim Jagung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Triastini M. C., 2018. Uji Aktivitas Antioksidan dan Kesukaan Panelis terhadap Es Krim Sari Serai. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

- Utami, N.T. 2022. Pengaruh Penambahan Ekstrak Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.) terhadap Kadar Protein dan Lemak Pada Es Krim Susu Kedelai. *Publikasi Ilmiah*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- VandenBerg, J. C. T. 1988. *Dairy Technologi in The Tropic and Subtropics*. Pudoc. Wageningen.
- Widiantara, T dan N.S. Achyadi. 2022. Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* var. Ayamurasaki) dengan Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata) dan Konsentrasi Susu Skim terhadap Karakteristik Es Krim Nabati. *Jurnal Ilmu Teknologi dan Pangan*. 1(1).
- Widiantoko, R.K. 2011. *Es Krim*. <http://lordbroken.wordpress.com/2011/04/10>. {Diakses tgl 15 Juni 2022}.
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi* edisi terbaru. Embrio Biotekindo. Bogor.
- Winarno, F.G. 2017. *Gastronomi Molekuler*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Williamson dan W. J. A. Payne. 2014. *Penghantar Peternakan di Daerah Tropis*. Terjemahan: Djiwa Dharmaja. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Winarsi, H. 2017. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius. Yogyakarta.
- WArbuckle, W.,S and R. T Marshall. 2013. *Ice Cream*. 5th Edition. Chapman andHall Publishing. London. Inggris.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Uji Protein terhadap Perlakuan Penambahan Jumlah Ubi Jalar dan Lama Aging 10

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	1	2		
K1A1	0,101	0,090	0,191	0,096
K1A2	0,117	0,069	0,186	0,093
K1A3	0,057	0,057	0,114	0,057
K1A4	0,106	0,064	0,170	0,085
K2A1	0,102	0,059	0,161	0,081
K2A2	0,071	0,075	0,146	0,073
K2A3	0,111	0,138	0,249	0,125
K2A4	0,113	0,113	0,226	0,113
K3A1	0,090	0,102	0,192	0,096
K3A2	0,069	0,071	0,140	0,070
K3A3	0,057	0,111	0,168	0,084
K3A4	0,064	0,113	0,177	0,089
K4A1	0,059	0,221	0,280	0,140
K4A2	0,075	0,209	0,284	0,142
K4A3	0,138	0,192	0,330	0,165
K4A4	0,113	0,189	0,302	0,151
Total	1,443	1,873	3,316	
Rataan	0,090	0,117		0,104

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	1	0,01	0,01	3,24 ^{tn}	4,54	8,68
Perlakuan	15	0,03	0,00	1,14 ^{tn}	2,40	3,52
K	3	0,02	0,01	4,39 [*]	3,29	5,42
Linear	1	0,01	0,01	5,25 [*]	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,00	0,00	1,85 ^{tn}	4,54	8,68
Kubik	1	0,00	0,00	1,69 ^{tn}	4,54	8,68
A	3	0,00	0,00	0,20 ^{tn}	3,29	5,42
Linear	1	0,00	0,00	0,16 ^{tn}	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,08 ^{tn}	4,54	8,68
Kubik	1	0,00	0,00	0,16 ^{tn}	4,54	8,68
Interaksi	9	0,01	0,00	0,37 ^{tn}	2,59	3,89
Galat	15	0,03	0,00			
Total	31	0,06				

Keterangan : tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 6,43%

Lampiran 2. Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Uji Antioksidan terhadap Perlakuan Penambahan Jumlah Ubi Jalar dan Lama Aging

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	1	2		
K1A1	37,919	27,852	65,772	32,886
K1A2	31,544	21,812	53,356	26,678
K1A3	31,879	38,591	70,470	35,235
K1A4	48,993	44,966	93,960	46,980
K2A1	34,899	37,919	72,819	36,409
K2A2	36,577	31,544	68,121	34,060
K2A3	35,235	31,879	67,114	33,557
K2A4	37,919	48,993	86,913	43,456
K3A1	27,852	32,215	60,067	30,034
K3A2	21,812	34,564	56,376	28,188
K3A3	38,591	41,946	80,537	40,268
K3A4	44,966	35,570	80,537	40,268
K4A1	32,215	34,899	67,114	33,557
K4A2	34,564	36,577	71,141	35,570
K4A3	41,946	35,235	77,181	38,591
K4A4	35,570	37,919	73,490	36,745
Total	572,483	572,483	1144,966	
Rataan	35,780	35,780		35,780

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	1	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	4,54	8,68
Perlakuan	15	857,90	57,19	2,23 ^{tn}	2,40	3,52
K	3	20,83	6,94	0,27 ^{tn}	3,29	5,42
Linear	1	0,01	0,01	0,00 ^{tn}	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	4,54	8,68
Kubik	1	13,88	13,88	0,54 ^{tn}	4,54	8,68
A	3	532,01	177,34	6,92 ^{**}	3,29	5,42
Linear	1	268,16	268,16	10,47 ^{**}	4,54	8,68
Kuadratik	1	66,21	66,21	2,58 ^{tn}	4,54	8,68
Kubik	1	20,30	20,30	0,79 ^{tn}	4,54	8,68
Interaksi	9	305,05	33,89	1,32 ^{tn}	2,59	3,89
Galat	15	384,33	25,62			
Total	31	1242,23				

Keterangan : tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 14,15%

Lampiran 3. Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna terhadap Perlakuan Penambahan Jumlah Ubi Jalar dan Lama Aging

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	1	2		
K1A1	1,00	1,00	2,00	1,00
K1A2	2,00	1,00	3,00	1,50
K1A3	2,00	2,00	4,00	2,00
K1A4	2,00	2,00	4,00	2,00
K2A1	2,00	1,00	3,00	1,50
K2A2	3,00	2,00	5,00	2,50
K2A3	3,00	2,00	5,00	2,50
K2A4	2,00	3,00	5,00	2,50
K3A1	4,00	4,00	8,00	4,00
K3A2	4,00	4,00	8,00	4,00
K3A3	3,00	4,00	7,00	3,50
K3A4	4,00	3,00	7,00	3,50
K4A1	4,00	4,00	8,00	4,00
K4A2	4,00	4,00	8,00	4,00
K4A3	4,00	5,00	9,00	4,50
K4A4	5,00	5,00	10,00	5,00
Total	49,000	47,000	96,000	
Rataan	3,063	2,938		3,000

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	1	0,13	0,13	0,48 ^{tn}	4,54	8,68
Perlakuan	15	44,00	2,93	11,35 ^{**}	2,40	3,52
K	3	39,25	13,08	50,65 ^{**}	3,29	5,42
Linear	1	25,35	25,35	98,13 ^{**}	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	4,54	8,68
Kubik	1	0,82	0,82	3,16 ^{tn}	4,54	8,68
A	3	1,75	0,58	2,26 ^{tn}	3,29	5,42
Linear	1	1,07	1,07	4,13 ^{tn}	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,08	0,08	0,32 ^{tn}	4,54	8,68
Kubik	1	0,02	0,02	0,06 ^{tn}	4,54	8,68
Interaksi	9	3,00	0,33	1,29 ^{tn}	2,59	3,89
Galat	15	3,88	0,26			
Total	31	48,00				

Keterangan : tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 16,94%

Lampiran 4. Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Uji Organoleptik Aroma terhadap Perlakuan Penambahan Jumlah Ubi Jalar dan Lama Aging

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	1	2		
K1A1	2,00	1,00	3,00	1,50
K1A2	2,00	1,00	3,00	1,50
K1A3	2,00	2,00	4,00	2,00
K1A4	2,00	2,00	4,00	2,00
K2A1	1,00	1,00	2,00	1,00
K2A2	3,00	2,00	5,00	2,50
K2A3	3,00	2,00	5,00	2,50
K2A4	2,00	3,00	5,00	2,50
K3A1	3,00	4,00	7,00	3,50
K3A2	4,00	4,00	8,00	4,00
K3A3	3,00	4,00	7,00	3,50
K3A4	4,00	3,00	7,00	3,50
K4A1	5,00	4,00	9,00	4,50
K4A2	4,00	4,00	8,00	4,00
K4A3	5,00	5,00	10,00	5,00
K4A4	5,00	5,00	10,00	5,00
Total	50,000	47,000	97,000	
Rataan	3,125	2,938		3,031

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	1	0,28	0,28	1,00 ^{tn}	4,54	8,68
Perlakuan	15	48,47	3,23	11,49 ^{**}	2,40	3,52
K	3	42,84	14,28	50,78 ^{**}	3,29	5,42
Linear	1	27,34	27,34	97,20 ^{**}	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,52	0,52	1,85 ^{tn}	4,54	8,68
Kubik	1	0,70	0,70	2,50 ^{tn}	4,54	8,68
A	3	2,09	0,70	2,48 ^{tn}	3,29	5,42
Linear	1	1,20	1,20	4,28 ^{tn}	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,19	0,19	0,67 ^{tn}	4,54	8,68
Kubik	1	0,00	0,00	0,01 ^{tn}	4,54	8,68
Interaksi	9	3,53	0,39	1,40 ^{tn}	2,59	3,89
Galat	15	4,22	0,28			
Total	31	52,97				

Keterangan : tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 17,50%

Lampiran 5. Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Uji Organoleptik Tekstur terhadap Perlakuan Penambahan Jumlah Ubi Jalar dan Lama Aging

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	1	2		
K1A1	2,00	1,00	3,00	1,50
K1A2	2,00	1,00	3,00	1,50
K1A3	2,00	2,00	4,00	2,00
K1A4	2,00	2,00	4,00	2,00
K2A1	1,00	1,00	2,00	1,00
K2A2	3,00	2,00	5,00	2,50
K2A3	3,00	2,00	5,00	2,50
K2A4	2,00	3,00	5,00	2,50
K3A1	4,00	3,00	7,00	3,50
K3A2	4,00	3,00	7,00	3,50
K3A3	4,00	3,00	7,00	3,50
K3A4	3,00	4,00	7,00	3,50
K4A1	5,00	5,00	10,00	5,00
K4A2	5,00	5,00	10,00	5,00
K4A3	5,00	5,00	10,00	5,00
K4A4	5,00	5,00	10,00	5,00
Total	52,000	47,000	99,000	
Rataan	3,250	2,938		3,094

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	1	0,78	0,78	3,15 ^{tn}	4,54	8,68
Perlakuan	15	56,22	3,75	15,12 ^{**}	2,40	3,52
K	3	52,34	17,45	70,38 ^{**}	3,29	5,42
Linear	1	33,00	33,00	133,13 ^{**}	4,54	8,68
Kuadratik	1	1,69	1,69	6,81 [*]	4,54	8,68
Kubik	1	0,20	0,20	0,82 ^{tn}	4,54	8,68
A	3	1,34	0,45	1,81 ^{tn}	3,29	5,42
Linear	1	0,70	0,70	2,84 ^{tn}	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,19	0,19	0,76 ^{tn}	4,54	8,68
Kubik	1	0,00	0,00	0,02 ^{tn}	4,54	8,68
Interaksi	9	2,53	0,28	1,13 ^{tn}	2,59	3,89
Galat	15	3,72	0,25			
Total	31	60,72				

Keterangan : tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 16,04%