

**ANALISIS UJI DAYA TERIMA DAN UJI VITAMIN C METODE HPLC
TERHADAP ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN SARI BUAH
BELIMBING MADU (*Averrhoa carambola* L.)**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan Program

Strata Satu (S1) Gizi (S.Gz)



**JEFRIYANI
NIM. 1907026014**

**PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :
Judul : Analisis Uji Daya Terima dan Uji Vitamin C
Metode HPLC terhadap Es Krim dengan
Penambahan Sari Buah Belimbing Madu
(*Averrhoa carambola* L.)
Penulis : Jefriyani
NIM : 1907026014
Program Studi : Gizi

Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Gizi.

Semarang, Maret 2024

DEWAN PENGUJI

Dosen Penguji I



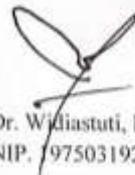
Angga Hardiansyah, S.Gz, M.Si
NIP. 198903232019031012

Dosen Pembimbing I



Fitria Susilowati, S.Pd., M. Sc
NIP. 199004192018012002

Dosen Penguji II



Dr. Widiastuti, M.Ag.
NIP. 197503192009012003

Dosen Pembimbing II



Wenny Dwi Kurniati, S.T.P., M. Si
NIP. 199105162019032011

NOTA PEMBIMBING

Kepada Yth.
Ketua Program Studi Gizi
Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo
di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb

Sesudah membaca, memeriksa, dan memperbaiki dengan cermat, kami menyimpulkan jika naskah skripsi dari mahasiswa

Nama : Jefriyani
NIM : 1907026014
Program Studi : Gizi
Judul Proposal : Analisis Uji Daya Terima dan Uji Vitamin C Metode HPLC terhadap Es Krim dengan Penambahan Sari Buah Belimbing Madu (*Averrhoa carambola* L.)

Kami memberikan persetujuan dan memohon agar segera dijadwalkan untuk ujian. Kami mengucapkan terima kasih atas perhatiannya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

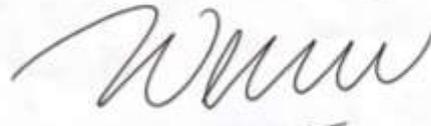
Semarang, Maret 2024

Pembimbing,
Bidang Substansi Materi



Fitria Susilowati, S.Pd., M. Sc
NIP. 199004192018012002

Pembimbing,
Bidang Metodologi dan Tata Tulis



Wenny Dwi Kurniati, S.T.P., M. Si
NIP. 199105162019032011

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahilahi Rabbil 'Alamin,

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, berkah, kekuatan, Kesehatan, kebaikan, dan inspirasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Uji Daya Terima dan Uji Vitamin C Metode HPLC terhadap Es Krim dengan Penambahan Sari Buah Belimbing Madu (*Averrhoa carambola* L.)”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, utusan Allah yang terakhir, yang telah menyelamatkan kehidupan manusia dari kegelapan menuju terang. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini yaitu untuk memenuhi salah satu syarat agar memperoleh gelar sarjana gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini dapat disadari karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki khususnya dan bagi pihak orang lain pada umumnya. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan Pelajaran, dukungan, motivasi, bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan naskah skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar Ali. M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Syamsul Maarif, M.Ag selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz, M.Si selaku ketua program studi Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Farohatus Sholichah, S.KM., M.Gizi., selaku Sekretaris Jurusan Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
5. Ibu Fitria Susilowati, S.Pd., M.Sc selaku pembimbing satu yang telah membimbing penulis dan bersedia memberikan arahan, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Wenny Dwi Kurniati, S.T.P., M.Si selaku pembimbing dua yang telah membimbing penulis dan bersedia memberikan arahan, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si selaku penguji I yang bersedia memberikan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
8. Ibu Dr. Widiastuti, M.Ag selaku penguji II yang bersedia memberikan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
9. Ibu Zana Fitriana Octavia, S.Gz., M.Gizi selaku dosen wali kelas yang bersedia memberikan motivasi dan semangat.

10. Segenap Bapak dan Ibu Dosen, pegawai dan civitas akademik Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu selama penulis menjalani masa perkuliahan.
11. Seluruh mahasiswa UIN Walisongo Semarang yang telah bersedia menjadi panelis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
12. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Paiman dan Ibu Martiyem yang selalu memberikan cinta, kasih sayang, do'a, dan dukungan baik moral maupun material pada penulis.
13. Kepada kakakku Marno, dan adikku Jihan Vicky Ramadhan yang selalu memberikan kontribusi baik dari segi semangat, dukungan, dan do'a kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
14. Kepada keluarga yang ada di Lampung telah memberikan motivasi dan do'a untuk dilancarkan dalam menyelesaikan skripsi.
15. Kepada keluarga yang ada di Karanganyar telah bersedia menjadi rumah singgah ketika penulis tidak pulang ke halaman rumah dan memeberikan do'a serta menghibur.
16. Kepada seluruh asisten laboratorium dan teman-teman yang telah membantu dan mengarahkan penulis selama melakukan riset di laboratorium.
17. Teman seperjuangan khususnya Lutfi dan Widya yang telah berjuang bersama dari awal menjadi mahasiswa baru sampai sekarang.
18. Teman seperjuangan khususnya Mayes dan Tia yang telah berjuang bersama dari PKG sampai sekarang telah menemani, memberikan semangat, dan menghibur dikala sedang terdapat hambatan dalam penelitian.
19. Sahabat Yuriah dan Shabila yang di Lampung telah memberikan do'a, semangat, dan *support* dikala penulis pulang ke kampung halaman.
20. Kepada teman-teman penghuni Waroeng 88 yang telah memberikan do'a, semangat, motivasi, *support*, dan menghibur dikala penulis mendapatkan hambatan dalam menulis naskah skripsi.
21. Terima kasih untuk semua pihak yang sudah membantu panulis menyelesaikan skripsi ini tapi belum bisa disebutkan satu-persatu.

Tiada kata yang dapat terucap selain ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan do'a semoga amal baik mereka mendapat ridho dari Allah SWT. Aamiin.

Semarang, Maret 2024
Jefriyani

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk Bapak Paiman dan Ibu Martiyem selaku orang tua yang telah senantiasa memberikan do'a, cinta, kasih sayang, nasihat serta dukungan baik moral maupun material.

MOTTO HIDUP

“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah, tetapi Allah berjanji,
bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

~QS. Al-Insyirah (5-6)~

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarakan lagi rasa sabar itu. Semua yang kamu investasikan itu untuk menjadikan dirimu serupa yang kamu impikan. Mungkin tidak akan selalu berjalan lancar, tapi gelombang-gelombang itu yang bisa kamu ceritakan”

~Boy Chandra~

“Balas dendam terbaik yaitu dengan adanya kesuksesan yang besar”

~Frank Sinatra~

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
INTISARI	1
ABSTRACT	2
BAB I PENDAHULUAN	3
A. Latar Belakang	3
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Landasan Teori.....	10
1. Es Krim	10
2. Belimbing Madu.....	22
3. Uji Daya Terima.....	28
4. Vitamin C	29
5. HPLC (<i>High Performance Liquid Chromatography</i>)	32
B. Kerangka Teori	35
C. Kerangka Konsep.....	36
D. Hipotesis Penelitian	37
BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	38
1. Jenis Penelitian	38
2. Variabel Penelitian	38

3. Definisi Operasional.....	39
B. Populasi dan Sampel	39
C. Tempat dan Waktu Penelitian	40
D. Prosedur Penelitian	40
E. Pengolahan Data dan Analisis Data	47
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	49
A. Es Krim dengan Penambahan Sari Buah Belimbing Madu	49
B. Uji Daya Terima (Organoleptik	51
C. Analisis Zat Gizi	61
BAB V PENUTUP.....	68
A. Kesimpulan	69
B. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	76
A. Penetapan HACCP.....	78
a. Penerapan CCP Untuk Bahan Baku.....	88
b. Penetapan CCP Pada Proses	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Ice Cream</i> (Es Krim)	11
Gambar 2. <i>Modern Cream</i> (Es Krim Modern)	12
Gambar 3. Gelato	12
Gambar 4. Sorbet	13
Gambar 5. <i>Frozen Yoghurt</i>	13
Gambar 6. Buah Belimbing Madu	23
Gambar 7. Skema Kerja HPLC.....	34
Gambar 8. Kerangka Teori Penelitian.....	36
Gambar 9. Kerangka Konsep Penelitian	36
Gambar 10. Tahapan Pembuatan Sari Buah Belimbing Madu	41
Gambar 11. Tahapan Pembuatan Es Krim.....	42
Gambar 12. Tahapan Pembuatan Sari Buah Belimbing dan Es Krim Madu	43
Gambar 13. Prosedur Uji Daya Terima.....	44
Gambar 14. Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 100 µg/ml.....	45
Gambar 15. Pembuatan Kurva Kalibrasi	46
Gambar 16. Penentuan Kadar Vitamin C.....	46
Gambar 17. Es Krim	49
Gambar 18. Warna Es Krim dengan Penambahan Sari Buah Belimbing Madu...	52
Gambar 19. Tingkat Kesukaan Parameter Warna.....	53
Gambar 20. Tingkat Kesukaan Parameter Aroma	55
Gambar 21. Tingkat Kesukaan Parameter Rasa.....	57
Gambar 22. Tingkat Kesukaan Parameter Tekstur	59
Gambar 23. Uji Daya Terima Keseluruhan.....	61
Gambar 24. kromatogram larutan standar vitamin C.....	63
Gambar 25. Kurva Kalibrasi Vitamin C	64
Gambar 26. Asam Askorbat	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. Syarat Mutu Es Krim	22
Tabel 3. Klasifikasi Energi dan Zat Gizi Buah Belimbing Madu	26
Tabel 4. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Vitamin C	31
Tabel 5. Desain Penelitian.....	38
Tabel 6. Definisi Operasional	39
Tabel 7. Hasil Uji Organoleptik Warna	51
Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik Aroma.....	54
Tabel 9. Hasil Uji Organoleptik Rasa	56
Tabel 10. Hasil Uji Organoleptik Tekstur.....	58
Tabel 11. Hasil Uji Daya Terima Keseluruhan.....	60
Tabel 13. Luas Area Larutan Standar	64
Tabel 14. Hasil Pengukuran Vitamin C	67

INTISARI

Latar Belakang: Es krim merupakan cemilan yang disukai banyak orang, termasuk anak-anak, remaja, dewasa maupun orang tua. Es krim ini memiliki rasa yang manis, lezat, dan teksturnya lembut. Es krim dapat ditambahkan dengan rasa alami yang mengandung zat gizi seperti buah-buahan. Buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.) merupakan buah lokal diberbagai musim yang mudah ditemui di pasar tradisional, toko buah, supermarket, dan pasar modern. Buah belimbing madu ini memiliki kandungan gizi, seperti vitamin C, antioksidan, serat, dan senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Pada penelitian ini menganalisis daya terima atau organoleptik, uji vitamin C, dan uji aktivitas antioksidan terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.).

Tujuan: penelitian ini untuk mengetahui kandungan vitamin C dan daya terima masyarakat terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu.

Metode: Penelitian ini menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan 30 total unit percobaan. Terdapat 5 formulasi yaitu A0 (0gr), A1 (20gr), A2 (40gr), A3 (60gr), dan A4 (80gr). Analisis statistika yang digunakan yaitu *One-Way* Anova dan *Mann-Whitney*.

Hasil: Penelitian menunjukkan bahwa penambahan sari buah belimbing madu dengan sampel yang paling disukai yaitu A0 dan A2 tidak berpengaruh nyata terhadap vitamin C ($p>0,05$).

Kesimpulan: Hasil penelitian tidak terdapat pengaruh penambahan dari buah belimbing madu terhadap kandungan vitamin C.

Kata Kunci: Sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.), es krim, organoleptik dan vitamin C.

ABSTRACT

Background: Ice cream is a snack that is liked by many people, including children, teenagers, adults and the elderly. This ice cream has a sweet, delicious taste and soft texture. Ice cream can be added with natural flavors that contain nutrients such as fruit. Honey star fruit (*Averrhoa carambola* L.) is a local fruit in various seasons that is easy to find in traditional markets, fruit shops, supermarkets and modern markets. This honey starfruit contains nutrients, such as vitamin C, antioxidants, fiber and antioxidant compounds which are beneficial for body health. In this study, we analyzed the acceptability or organoleptic properties, tested vitamin C, and tested the antioxidant activity of ice cream with the addition of star fruit juice (*Averrhoa carambola* L.).

Objective: This research is to determine the vitamin C content and public acceptance of ice cream with the addition of star fruit juice.

Method: This research used a Completely Randomized Design (CRD) with a total of 30 experimental units. There are 5 formulations, namely A0 (0gr), A1 (20gr), A2 (40gr), A3 (60gr), and A4 (80gr). The statistical analysis used is One-Way Anova and Mann-Whitney.

Results: The results showed that the addition of starfruit juice to the most preferred samples, namely A0 and A2, had no significant effect on the vitamin C content ($p > 0.05$).

Conclusion: In this study there was no effect of the addition of star fruit on vitamin C content.

Keywords: Honey star fruit juice (*Averrhoa carambola* L.), ice cream, organoleptic, and vitamin C.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Es krim adalah makanan atau cemilan yang disukai banyak orang, termasuk anak-anak, remaja, dewasa, dan orang tua, karena rasanya yang manis, lezat, dan teksturnya yang lembut. Cuaca yang panas membuat es krim sangat disukai. Konsumsi es krim Indonesia adalah yang tertinggi di Asia Tenggara, dengan 158 juta liter/tahun (Chan, 2008: 80). Cuaca yang sangat panas dan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia dapat diikuti dengan daya beli, penyebab utamanya peningkatan konsumsi es krim ini meningkat sangat melonjak tinggi di Indonesia. Es krim pada umumnya tidak memiliki nilai manfaat dalam beberapa variasi pemanfaatan pangan lokal. Es krim ini dikonsumsi berlebihan akan mengakibatkan obesitas, diabetes, batuk, gangguan terhadap hidung (pilek), hipertensi, hiperglikemia, gigi rusak, hiperkolesterolemia, kardiovaskular, serangan jantung, dan stroke (Habibi & Pramono, 2016: 185).

Es krim adalah makanan beku dibuat dari bahan susu setelah dicampur, pasteurisasi, dan homogenisasi (Charismasari, 2015: 110). Es krim biasanya dapat disebut sebagai makanan *frozen dessert* berbentuk semi-padat yang dibuat dengan mencampur, pasteurisasi, dan homogenisasi susu, *stabilizer*, gula, lemak hewani atau nabati, dan bahan tambahan pangan atau makanan lainnya dengan bahan makanan yang diizinkan atau yang dianjurkan. Campuran bahan es krim akan membentuk sistem emulsi beku. Karena mutu es krim ini dapat menghasilkan dengan dipengaruhi terhadap bahan-bahan beku yang digunakan termasuk *stabilizer* dan cara pengolahannya (Chan, 2008: 110). Es krim yang berkualitas tinggi tidak mudah cepat meleleh pada saat dihidangkan pada suhu ruangan tertentu, sedangkan tekstur yang diinginkan es krim pada umumnya yaitu dengan tekstur lembut dan berpenampilan *creaminess*. Es krim biasanya mengandung nutrisi yang cukup seperti kalsium, karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan vitamin. Protein, kalsium, dan vitamin dibutuhkan oleh anak-anak sampai orang

dewasa. Es krim ini biasanya mengandung gula yang tinggi dapat menimbulkan risiko kesehatan jika dikonsumsi secara berlebihan. Es krim dapat ditambahkan dengan rasa alami yang mengandung zat gizi seperti buah-buahan yang mengandung vitamin C. Buah yang mengandung vitamin C yaitu jambu biji, jeruk, stroberi, kiwi, lemon, dan belimbing madu.

Belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.) adalah tanaman jenis buah dan obat tradisional. Buah belimbing madu ini merupakan buah lokal dalam berbagai musim, mudah dapat ditemui di pasar tradisional, toko buah, supermarket, dan dipasar modern. Pada sisi lain, buah belimbing madu juga kaya akan nutrisi seperti vitamin C, flavonoid, serat, dan senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Belimbing madu memiliki kandungan vitamin C yaitu sebesar 39,54 mg (Hidayana, 2022: 68-69).

Sari buah belimbing madu merupakan hasil ekstraksi buah belimbing madu yang sudah disaring menjadi cair. Penambahan sari buah belimbing madu terhadap pembuatan es krim sebagai pemanis alami yang dapat menjadi alternatif untuk mengurangi kandungan gula pada es krim. Selain gula dalam pembuatan es krim ini juga dapat dibuat dengan bahan susu. Bahan utama dalam pembuatan es krim dapat mengandung protein dan lemak yang memiliki peranan penting dalam pembentukan tekstur dan cita rasa es krim yaitu susu. Susu menghasilkan produk yang lebih baik kualitasnya, memiliki kandungan gizi yang baik, dan dapat memberikan rasa lebih enak. Sari buah belimbing madu ini memiliki kandungan zat gizi seperti vitamin C sebagai antioksidan

Vitamin C merupakan salah satu antioksidan yang paling efektif memiliki keuntungan memperkuat resistensi tubuh, dan vitamin C ini mudah larut dalam air. Tubuh membutuhkan vitamin C untuk memenuhi berbagai fungsinya. Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan yang efektif menghambat radikal bebas. Vitamin C secara kimia dapat beraksi dengan Sebagian besar radikal bebas dan oksidan yang ada di dalam tubuh (Wibawa *et al*, 2020: 58). Namun, vitamin C ini tidak bisa diproduksi sendiri oleh tubuh. Karena itu, vitamin C harus dipenuhi kebutuhan dari makanan. Inilah penyebabnya vitamin C disebut sebagai salah satu vitamin yang esensial. Di beberapa negara, dosis yang biasa dianjurkan berkisar 60-90 mg

vitamin C per hari (AKG, 2019). Orang yang jarang atau tidak menyukai mengonsumsi buah-buahan, dan sayuran dapat mengakibatkan kekurangan vitamin C. Kekurangan vitamin C dapat mengakibatkan terjadinya sariawan, gusi mudah berdarah, mudah merasa lelah, nyeri sendi, kekuatan tulang melemah, kekebalan tubuh menurun, masalah kulit, dan mudah sakit. Kelebihan vitamin C juga dapat memberikan dampak negatif yakni menimbulkan efek yang buruk terhadap tubuh seperti badan menjadi pucat dan kurus. Penelitian vitamin C ini menggunakan metode HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*).

HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) ini biasanya disebut kromatografi merupakan suatu teknik pemisahan campuran berdasarkan perbedaan kecepatan perambatan komponen dalam medium tertentu. HPLC ini memiliki prinsip dua fase kerja yaitu fase gerak dan fase diam. Fase gerak ini berupa cairan atau pelarut yang dapat berfungsi untuk membawa komponen campuran menuju detektor sedangkan fase diam yaitu fase diam yang berupa partikel dengan pori kecil memiliki area *surface* tinggi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kandungan nutrisi dalam es krim dapat dijadikan alternatif sebagai vitamin C dengan ditambahkan sari buah belimbing madu serta daya terima es krim terhadap konsumen. Informasi tersebut dapat memberikan gambaran mengenai manfaat dan potensi pengembangan produk es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yang lebih sehat dan diminati oleh konsumen.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka terdapat beberapa rumusan masalah, antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana daya terima masyarakat terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.) melalui uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan)?
2. Bagaimana kandungan vitamin C pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.)?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka terdapat beberapa tujuan penelitian, antara lain sebagai berikut:

1. Mengetahui daya terima masyarakat terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.) melalui uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan).
2. Mengetahui kandungan vitamin C pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambol* L.).

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan di atas, maka terdapat beberapa manfaat penelitian, antara lain sebagai berikut:

1. Memberikan informasi terhadap masyarakat mengenai es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.) akan banyaknya manfaat untuk tubuh.
2. Dapat mengetahui kandungan vitamin C terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.).

E. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai penambahan sari buah belimbing madu terhadap es krim yang telah dilakukan modifikasi dalam beberapa penelitian terdahulu. Adanya keaslian penelitian ini sebagai acuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Judul	Peneliti	Tujuan Penelitian	Hasil Kajian Penelitian Terdahulu	Kesimpulan
1.	Pembuatan <i>Ice Blim</i> (Es Krim Belimbing) Produk Unggulan (2019)	Dewi Ghyta, Hamilatus, Imroatus, dan Sumardi	Mengetahui khasiat buah belimbing serta menunjukkan kepada masyarakat Sudimoro untuk dapat memilih produk potensial yang menjadi	Hasil pembuatan es krim dapat diterima oleh masyarakat, sehingga kedepannya produk es krim blimbing yang dapat dijual untuk menambah	Pembuatan es krim belimbing ini bermanfaat untuk kesehatan selain itu dapat dijadikan sebagai kecantikan dan produk olahan es

No	Judul	Peneliti	Tujuan Penelitian	Hasil Kajian Penelitian Terdahulu	Kesimpulan
			produk kualitas.	kebutuhan ekonomi bagi masyarakat desa Sudimoro.	krim, buah belimbing juga memiliki potensi yang besar apabila dikembangkan untuk menjadi olahan produk yang menarik.
2.	Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa blimbi</i> L.) (2021)	Khalisa, Yanti Meldasari Lubis, dan Raida Agustina	Mengetahui penilaian konsumen terhadap mutu organoleptik minuman sari buah belimbing wuluh.	Hasil organoleptik minuman sari buah belimbing wuluh yaitu penilaian panellis secara keseluruhan tidak berbeda nyata terhadap semua perlakuan sehingga panellis dapat memberikan respon yang sama pada penilaian keseluruhan (warna, aroma, dan rasa) terhadap minuman belimbing wuluh.	Minuman sari buah belimbing wuluh ini lebih disukai dengan panellis berupa aroma belimbing wuluh tidak terlalu menyengat, rasa minumannya tidak terlalu asam, dan warnanya kuning kehijauan.
3.	Penetapan Kadar Vitamin C Buah Belimbing Wuluh Muda (<i>Averrhoa</i>	Suci Rahmawati, Anisa Lathifah Fauziah, Maiyulis,	Mengetahui kadar vitamin C terhadap buah belimbing wuluh muda.	Hasil penetapan kadar vitamin C dapat diperoleh panajang	Kadar vitamin C yang terdapat pada buah belimbing wuluh muda

No	Judul	Peneliti	Tujuan Penelitian	Hasil Kajian Penelitian Terdahulu	Kesimpulan
	<i>bilimbi</i> L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis (2022)	Ikhsan, dan Oky Hermansyah	(<i>Averrhoa bilimbi</i> L.) dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.	gelombang maksimum larutan baku vitamin C yaitu 266,1 nm dan absorban sampel 0,846. Kadar vitamin C belimbing wuluh muda lebih rendah dibandingkan dengan belimbing wuluh matang.	(<i>Averrhoa bilimbi</i> L.) yaitu 0,0616%.
4.	Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Buah Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> L.) Menggunakan Metode DPPH (2023)	M. Herwanda Perdana Kusuma, Aditya Noviadi Rakhmatullah, dan Azmi Yunarti.	Mengetahui kandungan senyawa aktif yang terkandung terhadap ekstrak etanol 70% buah belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> L.) dan mengetahui aktivitas antioksidan yang diekstraksi dengan metode maserasi dan menggunakan metode DPPH.	Hasil kandungan antioksidan secara kualitatif ekstrak etanol 70% buah belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> L.) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, saponin, dan terpenoid dan secara kuantitatif memiliki nilai IC50 sebesar 74,625 ppm yang	Kandungan antioksidan terhadap buah belimbing ini termasuk kategori antioksidan kuat.

No	Judul	Peneliti	Tujuan Penelitian	Hasil Kajian Penelitian Terdahulu	Kesimpulan
				termasuk kategori antioksidan kuat.	

Penelitian sebelumnya memiliki perbedaan dengan penelitian yang akan dilaksanakan yaitu pada variabel penelitian, sampel penelitian, dan lokasi penelitian. Penelitian yang akan dilaksanakan yaitu variabel penelitiannya memiliki dua variabel seperti variabel bebas dan variabel terikat, sampel penelitian ini menggunakan sampel es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu menggunakan jenis penelitian eksperimental terhadap teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan memiliki rancangan lima perlakuan (A0, A1, A2, A3, dan A4) dan dua kali pengulangan. Penelitian ini dapat mengetahui daya terima es krim yang disukai terhadap panelis dan dapat mengetahui kandungan vitamin C pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Es Krim

a. Pengertian Es Krim

Es krim adalahh salah satu produk pangan beku yang dibuat dengan membekukan dan agitasi bahan-bahan seperti susu dan produknya, serta penstabil, pemanis, pengemulsi, dan penambah cita rasa (*flavour*). Konsumsi es krim biasanya digunakan untuk makanan penutup (*dessert*) dan termasuk dalam kategori makanan camilan atau *snack*. Selain itu es krim juga banyak disukai berbagai kalangan dari anak-anak hingga dewasa. Dari tahun ke tahun yang mengonsumsi es krim ini mengalami peningkatan dari tahun 2004 di Indonesia yaitu sebesar 67% dibandingkan dengan tahun 1999 (Marantha *et al*, 2014: 756). Es krim ini memiliki rasa manis dan teksturnya lembut yang disukai oleh banyak orang, namun dibalik es krim ini dapat terbukti memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap dari pada lemak susu.

Es krim memiliki kandungan gizi yaitu protein, kalsium, fosfor, vitamin, dan mineral. Kalsium dan fosfor dalam es krim ini berfungsi untuk menjaga kepadatan massa tulang, mencegah berbagai penyakit seperti osteoporosis, kanker, dan hipertensi. Kandungan Protein di dalam es krim merupakan salah satu zat yang penting bagi tubuh, manfaat protein dalam es krim bagi tubuh untuk memperbaiki jaringan otot. Selain itu es krim mengandung vitamin K, D, A, dan B12. Vitamin A yang berfungsi dalam kesehatan mata, vitamin K bermanfaat yang dapat membuka sumbatan pada sel darah merah serta vitamin B12 yang memiliki peran dalam meningkatkan memori dan sistem saraf yang baik untuk pertumbuhan anak (Hidayatie, 2014: 12-13).

Es krim juga memiliki kandungan lemak dan karbohidrat, yang dapat membuat penggemarnya mengalami gemuk atau obesitas, maka dari itu hal ini sebagai faktor pembatas bagi yang menjalani diet. Konsumen es krim ini dapat menentukan rasa kesukaannya yang dipengaruhi dengan adanya cita

rasa didapatkan dalam es krim. Selain itu kualitas es krim dapat dipengaruhi oleh bahan baku utama dan bahan tambahan yang digunakan dalam proses pembuatannya serta proses penyimpanan es krim (Hartati, 2011: 13). Bahan baku es krim ini yang sering digunakan yaitu susu hewani yang mengandung banyak lemak, sehingga menjadi alasan untuk tidak mengonsumsi es krim karena dapat membuat tubuh menjadi gemuk atau obesitas (Iskandar, 2018: 13).

b. Jenis-jenis Es Krim

Es krim merupakan makanan peneutup atau *dessert* yang digemari dengan semua orang. Es krim ini memiliki beberapa jenis es krim yang dapat dibedakan menjadi 6 jenis, yaitu sebagai berikut:

1) *Ice Cream Base* (Es Krim)

Ice cream base merupakan es krim dengan bahan yang dibuat dari susu dan *fresh cream* dengan tambahan telur sebagai penstabil yang biasanya disebut dengan dasar *cream custard* (Chan, 2008: 115). Berikut Gambar 1 adalah contoh jenis es krim (*ice cream base*).



Gambar 1. *Ice Cream Base* (Es Krim)

2) *Modern Ice Cream* (Es Krim Modern)

Es krim modern ini merupakan es krim yang diproduksi dengan menggunakan teknologi yang lebih praktis yang praktis dan terbaru. *Stabilizer* yang digunakan yaitu emulsifier buatan yang tidak menggunakan telur ayam, dalam pembuatan es krim ini dapat menggunakan bahan alami dengan diproses secara khusus yang menjadi bubuk dengan adanya tingkat kestabilannya lebih baik dibandingkan

dengan adanya tambahan telur ayam (Chan, 2008: 115). Berikut Gambar 2 adalah contoh jenis es krim *modern ice cream*.



Gambar 2. *Modern Ice Cream* (Es Krim Modern)

3) Gelato

Gelato merupakan es krim yang berasal dari Italia. Es krim ini dibuat menggunakan bahan dari susu, telur, gula, dan perisa makanan, yang dapat ditambahkan dengan rasa alami seperti buah ataupun cokelat. Adonan gelato ini lebih kental dibandingkan adonan es krim dengan menggunakan putih telur ataupun kuning telur (Chan, 2008: 115). Berikut Gambar 3 adalah contoh jenis es krim gelato.



Gambar 3. Gelato

4) Sorbet

Sorbet dibuat dari jus buah yang ditambah pemanis maka dari itu sorbet memiliki rasa yang lebih ringan dan segar dibandingkan es krim biasanya untuk mempertahankan rasa dan kesegaran buahnya, adonan

sorbet ini tidak perlu dimasak terlebih dahulu (Chan, 2008: 115). Berikut terdapat Gambar 3 contoh jenis es krim sorbet.



Gambar 4. Sorbet

5) *Frozen Yoghurt*

Frozen Yoghurt merupakan hidangan penutup setelah makan. *Frozen Yoghurt* ini memiliki adanya penambahan perasa makanan dan stabilizer es krim. *Frozen Yoghurt* ini memiliki kandungan lemak yang cukup rendah, maka *Frozen Yoghurt* ini dapat dijadikan alternatif yang baik bagi yang sedang menjalankan program diet (Chan, 2008: 115). Berikut Gambar 5 adalah contoh jenis es krim *frozen yoghurt*.



Gambar 5. *Frozen Yoghurt*

Penelitian ini menggunakan jenis es krim yaitu *Modern Ice Cream* (es krim modern). Es krim modern ini menggunakan teknologi yang lebih mudah atau lebih praktis, terbaru, mudah digunakan, dan terdapat beberapa variasi es krim.

c. Bahan Baku

Bahan baku merupakan peran penting dalam pembuatan es krim. Pemilihan bahan dan cara penyimpanan bahan baku ini harus diperhatikan karena dapat ber dampak pada kualitas es krim. Bahan baku es krim ini berupa terbuat dari susumurni, susu skim, krim susu, dan produk susu yang sudah konsentrasi atau kombinasi yang ditambahkan gula atau perisa tanpa ditambah *stabilizer* dan pewarna. Bahan baku dapat dilihat dari keamanan pangan dalam pandangan islam. Kemanan pangan menjadi faktor penting dalam memproduksi suatu produk paangan. Keamanan pangan merupakan suatu upaya untuk mencegah dan melindungi pangan dari kontaminasi cemaran baik secara biologis, bahan kimia, maupun benda asing atau lainnya yang dapat merugikan, merusak, mengganggu, dan membahayakan kesehatan tubuh manusia. Keamanan pangan dapat didasari agar tidak bertentangan dengan agama, kepercayaan dan sosial-budaya masyarakat, sehingga aman untuk dikonsumsi tanpa rasa khawatir (Kurniati, 2020: 67). Menurut Chan (2018: 132), dalam pembuatan es krim menggunakan bahan-bahan yaitu antara lain:

1. Air

Air adalah komponen yang cukup besar dalam bahan campuran pembuatan es krim yang dapat berfungsi sebagai pelarut bahan-bahan lainnya. Air adalah komponen yang cukup besar dalam bahan campuran yang digunakan untuk pembuatan es krim, dapat berfungsi sebagai pelarut untuk bahan-bahan lainnya. Selain itu, air juga berfungsi untuk menentukan mutu atau kualitas produk dalam hal bentuk, penampilan, kesegaran, citarasa, dan penerimaan konsumen terhadap suatu produk, serta daya simpan bahan makanan. Air ini dapat membantu melarutkan bahan-bahan yang diguanan untuk membuat es krim yaitu seperti protein, lemak, pemanis, penstabil, dan *emulsifier*.

2. Susu

Susu merupakan bahan baku utama dalam pembuatan es krim, susu memiliki kadar lemak yang mempengaruhi tekstur es krim yaitu susu

lemak dan susu tanpa lemak. Susu yang memiliki banyak lemak atau biasa disebut lemak susu. Lemak susu ini dapat menambah rasa terhadap es krim, dapat membentuk *body*, dan melembutkan tekstur es krim dengan mengurangi ukuran kristal es krim. Lemak susu tidak dapat larut dalam es krim sehingga es krim tidak menurunkan titik beku dan dapat cenderung menghambat atau memperlambat pembusuan (*whipping*). Es krim ini memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dari es krim ini dapat membantu pencegahan kristal es yang cukup besar pada saat terbentuknya es krim membeku.

Susu tanpa lemak merupakan pemadatan yang mengandung laktosa, mineral, dan protein. Laktosa dapat memberikan rasa manis dan dapat memberikan penstabilitas es krim. Protein dapat memberikan kehalusan, dapat mencegah *body* yang cukup lemah dan teksturnya yang cukup kasar, dapat meningkatkan viskositas dan retensi pelelehan es krim, dapat menurunkan titik beku, dapat menyerap sedikit air terhadap adonan sehingga mendapatkan tekstur yang lembut. Pembuatan es krim menggunakan susu tanpa lemak yang banyak dapat menyebabkan terbentuknya kristal laktosa selama penyimpanan sampai tekstur es krim seperti berpasir. Manfaat dan keistimewaan susu ini tersirat dalam QS. An-Nahl ayat 66:

وَدِمٍ فَرَثٍ بَيْنَ مَنْ بُطُونِهِ فِي مِمَّا نُسْقِيكُمْ ۖ لَعِبْرَةً الْأَنْعَامِ فِي لَكُمْ وَإِنَّ
لِلشَّرِّ بَيْنَ سَابِعًا خَالِصًا لَبْنًا

Artinya ialah “Dan sungguh, pada hewan ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari apa yang ada dalam perutnya (berupa) susu murni antara kotoran dan darah, yang mudah ditelan bagi orang yang meminumnya.”

Ayat tersebut merupakan dapat diambil sebagai pembelajaran yang diterima dengan diciptakan dari air susu yang bersih diantaranya kotoran dan darah. Ini merupakan kebesaran Yang Maha Kuasa yang harus disyukuri oleh manusia dan diyakini manusia bahwa tidak ada yang bisa

menyamai-Nya (Machrus, 2017: 8). Susu juga memiliki pembelajaran manusia dan hewan ternak yang memiliki manfaat berupa susu menjadi makanan bergizi. Allah SWT juga menyebutkan bahwa minuman susu itu mudah dicerna oleh manusia. Susu hewan banyak sekali manfaatnya bagi Kesehatan dan mengandung nutrisi. Maka dari itu susu sangat penting bagi Kesehatan untuk dikonsumsi bagi manusia dimulai dari bayi sampai dewasa. Susu sapi banyak khasiat bagi tubuh diantaranya untuk pertumbuhan, pemeliharaan, Kesehatan, dan kecerdasan. Sapi ditenak untuk dikonsumsi mulai dari daging sampai susunya.

3. Gula

Gula merupakan pemanis makanan terutama es krim, fungsi utama dari gula ini untuk meningkatkan cita rasa sehingga penerimaan konsumen meningkat. Dalam pembuatan es krim ini memiliki konsentrasi gula yang digunakan dalam pembuatan es krim sekitar 12%-16%, apabila rasa manis terlalu tinggi dapat membuat es krim hambar dan terlalu sedikit akan menghilangkan rasa yang diinginkan. Selain itu gula juga dapat meningkatkan rasa manis dan dapat mengurangi titik beku yang menghasilkan kristal es krim yang halus. Hal ini dapat meningkatkan penerimaan dan kesukaan konsumen.

4. Bahan Pengemulsi

Pengemulsi ini digunakan untuk memperbaiki tekstur pada es krim. Pengemulsi ini dapat digunakan untuk memperbaiki tekstur terhadap es krim. Emulsi memiliki dua macam sistem yaitu berupa dua campuran cairan yang tidaklarut, sedangkan pengemulsi itu sendiri merupakan substansi yang dapat menghasilkan emulsi dari dua cairan alami yang tidak dapat bersatu. Fungsi pengemulsi yaitu untuk meningkatkan kualitas *whipping* dari adonan, menghasilkan tekstur yang lembut dan dapat memberikan kekuatan pada produk yang akan dipindahkan kedalam *freezer*. Telur adalah bahan yang sering digunakan untuk *emulsifier*.

5. Bahan Penstabil

Penstabil ini dapat meningkatkan air dan mengurangi banyak perubahan fase dari es menjadi air dan sebaliknya. Ini adalah tujuan utamanya dalam penggunaan bahan penstabil, yaitu meningkatkan air dan menghasilkan kekentalan yang cukup untuk mencegah pembentukan kristal es, terutama dengan suhu yang berubah selama penyimpanan. Dalam es krim penstabil ini biasanya dapat digunakan sebanyak 0,1%-0,5%. Bahan-bahan yang dapat digunakan termasuk gelatin, natrium alginat, guar gum, karagenan, dan bahan yang mengandung pektin.

d. Proses dan Peralatan Pembuatan Es Krim

a) Proses Pembuatan Es Krim

Proses pembuatan es krim ini melalui perhitungan adonan, pencampuran, pemanasan, homogenisasi, pembekuan dan pengerasan. Perhitungan adonana ini dapat dilakukan untuk menghitung adanya komposisi bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan es krim. Setelah komposisi ditentukan maka semua bahan disiapkan untuk membuat adonan es krim. Pencampuran adonan ini dapat dilakukan dengan melarutkan bahan-bahan kering terdahulu kedalam bahan cair lalu dipanaskan. Berikut proses dalam pembuatan es krim yaitu:

1. Pasteurisasi

Pasteurisasi adalah proses dalam pemanasan makanan dengan adanya tujuan membunuh organisme yang merugikan seperti virus, bakteri, protozoa, kapang, dan khamir. Adanya pasteurisasi ini dengan tujuan untuk membunuh atau membasmi Sebagian besar mikroba dibahan-bahan tersebut, terutamanya dari golongan patogen, melarutkan, dan dapat membantu pencampuran bahan-bahan, sehingga menghasilkan produk yang seragam dan dapat memperpanjang umur simpan. Pateurisasi dilakukan dengan beberapa metode yaitu seperti *Batch System* pada suhu 68°C dalam waktu 25-30 menit, HTST (*High Temperature Short Time*) pada suhu 79°C dalam waktu 25-30 detik, UHT (*Ultra High Temperature*) pada suhu 99°C-130°C dalam waktu 4

detik, dan pasteurisasi vakum pada suhu 90°C-97°C dalam waktu 2 jam (Winarno, 2002: 67).

2. Homogenisasi

Homogenisasi Homogenisasi dalam pembuatan es krim merupakan bertujuan untuk menyebarkan globula lemak secara merata di seluruh produk. Campuran homogenisasi yang cukup baik akan menyebabkan globulalemak tidak akan berubah naik dan tidak akan membentuk lapisan krim yang memberikan rasa berlemak terhadap es krim. Sebaiknya homogenisasi dilakukan dengan suhu tinggi sekitar 63°C-80°C untuk tahapan yang pertamaberfungsi sebagai mencegah terjadinya globula lemak bersatu dan tahap kedua dapat dilakukan pada suhu lebih rendah dalam tahap pertama. Manfaat homogenisasi ini sebagai bahan campuran yang ideal dapat memperbaiki tekstur dan kelezatan produk, mempercepat *aging*, dan menghasilkan suatu produk yang lebih seragam (Winarno, 2002: 67).

3. *Aging*

Aging merupakan proses pemasakan es krim dengan cara mendinginkan adonan dalam suhu 4°C selama 3 hingga 24 jam. *Aging* bertujuan memberikan waktu terhadap *stabilizer* dan protein susu untuk mengikat air radikal bebas sehingga dapat menurunkan jumlah air radikal bebas. Selama proses *aging* memiliki perubahan yaitu akan terbentuk kombinasi antara *stabilizer* dan air dalam adonan, campuran menjadi lebih stabil, meningkatkan viskositas, lebih kental, dan lebih halus (Winarno, 2002: 68)

4. Pembekuan (*Freezing*)

Pembekuan adonan adalah proses pembekuan air dalam adonan. Mempertahankan rasa dingin dan meningkatkan palatabilitas makanan memiliki dua tujuan dalam pembekuan ini. dan untuk mendapatkan efek terhadap rasa dingin pada makanan tersebut. Proses dalam pembekuan ini harus dapat dilakukan secara cepat agar kristal es tidak membeku dengan kasar, sehingga proses ini harus dilakukan

dalam dua tahap. Tahap pertama yaitu suhu dapat diturunkan dengan mencapai -5°C sampai -6°C . Tahap kedua yaitu biasanya disebut sebagai pengerasan adonan yang dapat dilakukan dengan suhu -30°C (Winarno, 2002: 68).

b) Peralatan Pembuatan Es Krim

Peralatan masak yang digunakan dalam produksi es krim yaitu sebagai alat pendukung atau sarana pendukung yang membantu menjalankan proses dengan lancar dalam produksi es krim. Peralatan yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1) Meja Kerja

Meja kerja ini memiliki fungsi sebagai tempat untuk mempersiapkan bahan dan pembuatan adonan suatu produk.

2) Timbangan

Timbangan ini digunakan untuk menimbang bahan baku yang dapat digunakan untuk membuat suatu produk. Timbangan ini digunakan dalam pembuatan es krim yang lebih baik, timbangan cukup akurat karena kesalahan pengukuran dalam bahan baku dapat mempengaruhi kualitas es krim yang dihasilkan.

3) Gelas Ukur

Gelas ukur merupakan alat digunakan untuk mengukur bahan baku cair, seperti krim dan susu cair.

4) Baskom

Baskom adalah alat yang digunakan untuk menempatkan bahan saat menimbang dan pencampuran atau pengadukan yang bisa menggunakan bahan plastik atau *stainless steel*.

5) Spatula

Spatula adalah alat yang digunakan sebagai pengadukan dan dapat membantu membersihkan adonan di dalam wadah. Spatula memiliki dua jenis seperti spatula kayu dan *rubber spatula* (berbahan karet). Spatula kayu dapat berfungsi sebagai membantu mengaduk adonan.

6) Kulkas dan *Freezer*

Kulkas adalah mesin yang dapat digunakan untuk mendinginkan adonan sebelum dicampurkan menjadi es krim, sedangkan *freezer* merupakan mesin yang dapat digunakan untuk membuat es krim lebih keras dan menyimpan es krim supaya tidak terjadinya pencairan.

7) Kemasan dan Wadah Es Krim

Kemasan dan wadah es krim merupakan alat yang digunakan untuk menampung es krim yang sudah jadi adonan dan didinginkan.

8) *Mixer*

Mixer merupakan alat yang digunakan untuk mengaduk bahan-bahan baku dalam pembuatan *whipped cream* dan *cake*.

9) *Blender*

Blender merupakan alat yang digunakan untuk menghaluskan buah dan sayuran hingga halus.

e. Pewarna dan Perasa pada Makanan

Warna dan rasa adalah komponen yang sangat penting dalam penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Warna dan rasa terhadap bahan baku dapat digunakan sebagai metrik untuk mengukur kualitas produk. Selain itu, warna dan rasa dapat dijadikan sebagai kesegaran atau kematangan dalam suatu produk. Pewarna makanan dapat berupa zat yang digunakan untuk mewarnai produk makanan, menciptakan *image* tertentu dan membuat produk lebih menarik bagi konsumen. Pewarna makanan merupakan bahan tambahan yang digunakan untuk membuat makanan terlihat menarik (Budianto, 2008: 56)

Pewarna pada makanan ini memiliki dua jenis yaitu pewarna sintetis (buatan) dan pewarna natural (alami) yang berdasarkan sumber yang digunakan berupa bahan tambahan pangan (Budianto, 2008: 56). Pewarna sintesis ini biasanya terbuat dari bahan-bahan kimia. Pewarna sintesis ini berdampak bahaya bagi tumbuh seperti kanker, kanker mulut, dan kerusakan otak. Meskipun penggunaan pewarna sintetis ini memiliki dampak yang baik bagi produsen dan konsumen, seperti perubahan penampilan menjadi lebih baik dan menarik, warna makanan menjadikannya rata, dan mampu mengembalikan

warna dari bahan dasar. Sedangkan pewarna alami merupakan pigmen warna yang dapat diperoleh secara alami dari tumbuhan, hewan ataupun mineral yang aman dan tidak berbahaya bagi Kesehatan. Pewarna alami ini memiliki kelemahan yaitu memiliki pigmen yang tidak stabil. Pada penelitian ini menggunakan pewarna dan perasa alami dari buah-buahan. Berikut keistimewaan buah-buahan ini tersirat dalam QS. An-Nahl ayat 11:

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ
إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya ialah “Dengan (air hujan) itu Dia menumbuhkan untuk kamu tanam-tanaman, zaitun, kurma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir”.

Ayat tersebut merupakan ayat yang dapat diambil sebagai pembelajaran yang diajarkan oleh Islam menetapkan hukum buah-buahan yaitu halal selama kondisi suci dan tidak menimbulkan berbahaya bagi manusia. Sementara dalam hukum perdagangannya ada yang ditetapkan tidak sah dan terlarang pada praktik jual beli tertentu. Allah memperbolehkan manusia untuk mengolah buah-buahan untuk memperoleh rezeki yang baik darinya dan halal. Buah-buahan ini merupakan salah satu tanda-tanda kekuasaan Allah SWT di Bumi. Allah dapat menyediakan buah-buahan sebagai salah satu ciptaan-Nya ditunjukkan bagi manusia.

f. Karakteristik Es Krim

Secara umum es krim memiliki beberapa kriteria yaitu seperti rasa, komposisi, serta nilai kandungan gizinya, produk es krim tekstur lembut, dan *homogeny* (rata tercampur dan tidak bergelembung). Es krim merupakan hidangan beku yang memiliki kandungan gizi tinggi dan banyak digemari oleh masyarakat dari kalangan anak-anak, remaja, dewasa, dan orang tua. Bentuk tekstur es krim ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti

komposisi bahan baku, tingkatan keasaman yang lebih rendah, bahan total padatan, tipe kultur derajat proteolitik, homogenisasi, dan perawatan bahan panas yang dapat mempengaruhi bentuk tekstur es krim (Iskandar, 2018: 20). Kriteria es krim tersebut terdapat syarat mutu menurut SNI 01-3713-1995 yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Es Krim

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan 1.1 Penampakan 1.2 Bau 1.3 Rasa	- - -	Normal Normal Normal
2.	Lemak	%b/b	Minimum 5,0
3.	Protein	%b/b	Minimum 2,7
4.	Gula	%b/b	Minimum 8,0
5.	Jumlah padatan	%b/b	Minimum 3,4
6.	Bahan tambahan makanan 6.1 Pewarna tambahan 6.2 Pemanis buatan 6.3 Pemantap dan pengemulsi		Minimum 3,7 Negatif Minimum 3,0

Sumber: SNI 01-3713-199

2. Belimbing Madu

Buah belimbing Madu (*Averrhoa Carambola* L.) merupakan tumbuhan yang berbentuk khas khusus yang berasal dari Indonesia, India, dan Sri Lanka. Saat ini, buah belimbing madu telah tersebar secara luas di penjuru Asia Tenggara. Buah belimbing madu ini dikenal oleh masyarakat secara luas diberbagai negara khususnya di wilayah Indonesia (Afrianti, 2010: 178). Buah

belimbing madu ini sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Berikut terdapat Gambar 6 buah belimbing madu.



Gambar 6. Buah Belimbing Madu
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Buah belimbing madu ini tumbuh diberbagai daerah. Buah belemimbing madu ini berkadar air tinggi dan berwarna kuning *orange* dengan berbentuk bintang runcing pada kedua ujungnya, dengan bagian pinggirnya berwarna hijau kekuningan. ukuran pohon relatif kecil dan dapat tumbuh mencapai 10 m berdiamter batang sekitas 3 cm dan bercabang banyak. Belimbing madu ini memiliki beberapa manfaat seperti mengurangi tekanan darah (hipertensi), menjaga tekanan darah, menurunkan kolesterol, memperlancar pencernaan dan buang air, menurunkan berat badan, dan dapat mengatasi gangguan organ hati (Rianti *et al.*, 2002: 35). Buah belimbing madu ini memiliki klasifikasi ilmiah yaitu sebagai berikut.

<i>Kingdom</i>	: Plantae
<i>Division</i>	: Magnoliophyta
<i>Class</i>	: Magnoliopsida
<i>Ordo</i>	: Oxalidales
<i>Family</i>	: Oxalidaceae
<i>Genus</i>	: <i>Averrhoa</i>
<i>Species</i>	: <i>Averrhoa carambola</i> L.

Menurut Astuti (2017: 23), selain buah belimbing madu terdapat daun, bunga, dan akar yang dapat dimanfaatkan juga. Berikut manfaat dari daun, bunga, dan akar dari tanaman belimbing madu yaitu:

- 1) Bunga belimbing madu dapat berfungsi sebagai bahan ramuan obat untuk mengatasi beberapa penyakit seperti batuk, sariawan (stomatitis), dan malaria.
- 2) Daun belimbing madu dapat berfungsi sebagai ramuan obat untuk mengatasi sakit perut, gondongan (parotitis), maag, melancarkan air seni, dan bisul.
- 3) Akar belimbing madu dapat digunakan sebagai ramuan obat yang dapat mengatasi penyakit rematik.

Buah belimbing madu juga dikenal memiliki berbagai macam manfaat bagi kesehatan. Buah belimbing madu ini memang terkenal karena kaya akan mineral dan zat-zat penting lainnya. Mengonsumsi buah belimbing madu ini memiliki banyak vitamin, mineral, serat dan air. Belimbing madu ini dapat sebagai antioksidan. Sari buah belimbing madu ini memiliki kandungan zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh, seperti vitamin C, vitamin A, serat, antioksidan, dan kalium dengan kemungkinan kandungan utamanya adalah vitamin C dan antioksidan (Charismasari, 2015: 45).

Vitamin merupakan zat-zat organik kompleks yang sangat diperlukan oleh tubuh yaitu salah satunya vitamin C. Vitamin C memiliki efek multifungsi yang tergantung pada kondisinya. Vitamin C dapat berfungsi sebagai antioksidan, proantioksidan, pengikat logam, pereduksi, dan penangkap oksidan. Dalam bentuk larutan yang terdapat kandungan logam, vitamin C bersifat sebagai proantioksidan dengan mereduksi logam yang menjadi katalis aktif untuk oksidasi dalam tingkat keadaan rendah. Bila tidak terdapat logam, vitamin C sangat efektif sebagai antioksidan pada konsentrasi tinggi. Tubuh sangat memerlukan vitamin C. Vitamin C merupakan salah satu zat-zat organik kompleks yang sangat dibutuhkan oleh tubuh (Hernani & Rahardjo. M, 2006: 56).

Kandungan vitamin C belimbing madu ini memiliki sifat yang mudah larut air. karena itu, bahan makanan yang mengandung vitamin C akan

mengalami penurunan kadarnya selama proses pengirisan, pencucian, dan perebusan. Proses oksidasi yang dilakukan oleh udara luar, terutama ketika dipanaskan, akan mengurangi kandungan vitamin C dalam buah dan makanan. Oleh karena itu, penyimpanan dapat dilakukan pada suhu rendah (lemari es) atau dalam pemasakan agar buah dan makanan yang mengandung vitamin tidak berubah warna. Buah belimbing madu adalah salah satu buah yang mengandung vitamin C (Ulya, 2018: 171-172).

Tubuh dapat memenuhi asupan antioksidannya secara alami dengan mengonsumsi makanan yang mengandung banyak antioksidan. Tubuh dilindungi oleh antioksidan ini dari radikal bebas, yang dapat menyebabkan berbagai penyakit. Dalam kelompok enzim, vitamin, dan fitokemikal, antioksidan terdiri dari flavonoid, antosianin, beta-karoten, likopen, dan polifenol (Athailah, 2022: 10).

Melawan bahayanya radikal bebas baik radikal bebas eksogen maupun endogen yang dapat melindungi diri. Radikal bebas eksogen merupakan radikal bebas yang dihasilkan dari luar tubuh manusia, sedangkan radikal bebas endogen merupakan radikal bebas yang dapat dihasilkan dari proses dalam tubuh manusia. Menurut Athailah (2022: 32), tubuh manusia telah mempersiapkan penangkal dengan sistem antioksidan yang terdiri dari tiga golongan yaitu:

- 1) Antioksidan primer yaitu antioksidan berfungsi untuk mencegah pembentukan radikal bebas selanjutnya (propagasi), antioksidan seperti transferin, feritin, dan albumin termasuk kategori ini.
- 2) Antioksidan sekunder yaitu antioksidan berfungsi untuk menangkap radikal bebas dan menghentikan pembentukan munculnya radikal bebas. Beberapa contoh antioksidan sekunder ini adalah katalase, *Superoxide Dismutase* (SOD), dan *Glutathion Peroxidase* (GPx).
- 3) Antioksidan tersier dapat dikenal juga sebagai repair enzim (perbaikan DNA) berfungsi untuk memperbaiki jaringan tubuh yang rusak oleh radikal bebas.

Antioksidan merupakan suatu zat yang memiliki peranan penting untuk melindungi sel-sel di dalam tubuh dari radikal bebas. Antioksidan memiliki beberapa sumber yang dimanfaatkan oleh tubuh manusia (Athallah, 2022: 33). Berdasarkan sumbernya antioksidan dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu:

- 1) Antioksidan yang sudah diproduksi di dalam tubuh manusia yang dikenal sebagai antioksidan endogen atau enzim antioksidan, seperti enzim *Superoksida Dismutase (SOD)*, *Glutation Peroksidase (GPx)*, dan Katalase (CAT).
- 2) Antioksidan sintetis yang banyak digunakan sebagai produk pangan seperti *Butil Hidroksi Anisol (BHA)*, *Butil Hidroksi Toluena (BHT)*, dan *propil galat and Tert-Butil Hidroksi Quinon (TBHQ)*.
- 3) Antioksidan alami yang didapat dari bagian-bagian tanaman seperti kayu, kulit kayu, akar, daun, buah, bunga, biji dan serbuk sari seperti vitamin A, vitamin C, vitamin E dan senyawa fenolik (flavonoid).

Kandungan gizi yang ada dalam buah belimbing madu ini sangat dibutuhkan oleh tubuh. Berikut tabel klasifikasi energi dan zat gizi per 100 gr buah belimbing madu yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Energi dan Zat Gizi Buah Belimbing Madu

No.	Energi dan Zat Gizi	Jumlah
1.	Energi	36 kkal
2.	Protein	0,4 g
3.	Lemak	0,4 g
4.	Karbohidrat	8,8 g
5.	Kalsium	4 mg
6.	Fosfor	12 mg
7.	Natrium	4 mg
8.	Kalium	130 mg
9.	Zat besi	1,1 mg
10.	Vitamin B1	0,03 mg
11.	Vitamin B2	0,02 mg
12.	Vitamin B3	0,4 mg
13.	Vitamin C	35 mg
14.	Serat	13,5 mg
15.	Air	90 mg

Sumber: Elwina, 2021

Buah belimbing madu ini memiliki manfaat bagi tubuh. Buah belimbing madu dapat dikonsumsi dalam bentuk segar yang dimanfaatkan sebagai tanaman peneduh dan obat tradisional. Dalam pengobatan tradisional, buah belimbing dapat berkhasiat untuk mengobati bentuk rejan, gusi berdarah, sariawan, gigi berlubang, jerawat, hipertensi, kelumpuhan, memperbaiki, pencernaan, dan radang *rectum* (Nixon, 2009: 20). Buah belimbing madu ini memiliki efek farmakologis tidak hanya buahnya saja tetapi buah, bunga, daun, dan akarnya memiliki manfaatnya seperti anti radang, peluruh liur, peluruh kemih, antimalaria, menghilangkan panas, pelembut kulit, *antiramtik*, dan lain-lain.

Sari buah merupakan cairan yang terdapat secara alami dari buah-buahan. Sari buah merupakan hasil pengepresan, penghancuran atau ekstraksi buah segar yang melalui proses penyaringan. Buah yang digunakan sebagai sari buah ini dengan keadaan matang, segar, memiliki cita rasa yang enak, dan mengandung zat gizi. Sari buah belimbing madu merupakan salah satu bahan yang akan dijadikan dalam penelitian ini. Sari buah belimbing madu ini dapat dihasilkan untuk dikonsumsi langsung atau diolah menjadi minuman ataupun es krim buah belimbing madu. Buah belimbing madu ini memiliki kadar air yang cukup tinggi dapat menyebabkan buah belimbing madu mudah membusuk apabila disimpan dalam waktu yang cukup lama, pembekuan merupakan salah satu metode untuk memperpanjang umur simpan. Sari buah belimbing madu adalah minuman ringan yang dibuat dari sari buah tertentu, biasanya sari buah ini keruh karena mengandung komponen seluler didalam suspensi koloid dengan jumlah pulp halus yang bervariasi. Sari buah belimbing madu merupakan cairan yang dikeluarkan dari bagian buah yang dapat dimakan. Cairan sari buah belimbing madu ini berwarna keruh dikarenakan memiliki kandungan pigmen karotenoid yang berasal dari buah (Satuhu, 1994: 56). Menurut penelitian Athaillah (2022: 90), kandungan sari buah belimbing madu memiliki kandungan zat gizi yaitu vitamin C dan antioksidan. Adanya antioksidan dapat melindungi dari radikal bebas terhadap tubuh.

Pembuatan sari buah belimbing madu ini yang harus digunakan buah segar dipilih terlebih dahulu. Buah yang busuk, buah yang matang, tau ada ketidak normalan lainnya tidak dapat digunakan. Hal ini untuk menjaga mutu atau kualitas produk. Selanjutnya buah yang sudah dipilih dicuci terlebih dahulu menggunakan air bersih yang mengalir. Kemudian buah belimbing madu dikupas bagian yang tidak dapat di makan, lalu potong-potong menjadi bagian yang lebih kecil. Kemudian buah belimbing madu yang sudah dipotong, dimasukkan ke dalam blender atau alat penghancur lainnya hingga halus. Kemudian sari buah belimbing madu disaring menggunakan penyaring.

3. Uji Daya Terima

Daya terima makanan yaitu kesanggupan seseorang untuk menghabiskan makanan yang disajikan sesuai dengan kebutuhannya. Daya terima dapat disimpulkan bahwa kemampuan seseorang untuk menerima sesuatu dengan tingkat kesukaan atau kepuasan suatu makanan. Perimaan terhadap suatu makanan yang dapat dinilai. Faktor yang mempengaruhi daya terima suatu hidangan dapat mencakup kualitas dari hidangan tersebut seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur. Dalam melakukan pengamatan cita rasa memiliki rangsangan terhadap berbagai indera, seperti indera penglihatan, indera penciuman, dan indera pengecap. Evaluasi sensorik pada uji daya terima ini biasanya berfokus pada warna, tekstur, rasa, dan aroma terhadap suatu makanan atau minuman (Charismasari, 2015: 70).

Uji daya terima merupakan uji yang dilakukan oleh konsumen atau biasa disebut dengan panelis. Panelis sebagai seorang superior sensorik yang menggunakan dalam hal mengevaluasi kualitas makanan. Menurut Charismasari (2015: 71), panelis dapat dikelompokkan menjadi lima kelompok, yaitu:

- 1) Panelis pencicip perorangan biasanya yang terlatih secara klasik dengan menggunakan hidung dan langit-langit mulut. Biasanya makanan atau minuman sedikit menonjol panelis akan langsung mengevaluasi kualitas dan prosedur yang dilakukan maupun standar yang telah diterapkan.

- 2) Panelis pencicip terbatas yaitu dibatasi tidak lebih dari lima orang yang mempunyai keahlian di semua komoditas.
- 3) Panelis terlatih memiliki jumlah sebanyak 15-25 dari staf laboratorium yang terlatih khusus yang diedukasikan dalam kegiatan pengujian.
- 4) Panelis tidak terlatih yaitu anggota panelisnya yang tidak tetap terdiri lebih dari 25 orang. Panelis tidak terlatih ini hanya diperbolehkan menilai sifat-sifat organoleptik atau daya terima yang sederhana seperti uji kesukaan tidak boleh digunakan untuk uji pembeda atau perbandingan. Panelis tidak terlatih ini biasanya terdiri dari orang dewasa .
- 5) Panelis konsumen yaitu terdiri dari 30-100 orang yang tergantung pada target pemasaran dalam suatu kondisi.

4. Vitamin C

Vitamin C dikenal sebagai asam askorbat adalah vitamin yang dapat larut dalam air yang berfungsi sebagai koenzim dan antioksidan dalam beberapa situasi. Vitamin C juga diperlukan untuk berbagai fungsi kekebalan tubuh, seperti leukosit, fagositosis, kemotaksis, dan penekanan replikasi virus, dan produksi interferon. Fungsi utamanya dalam sistem kekebalan tubuh adalah untuk melindungi sel-sel kekebalan tubuh dari stres oksidatif yang dihasilkan oleh infeksi. Sebagai antioksidan yang berguna, vitamin C harus dipertahankan dalam tubuh pada tingkat yang relatif tinggi (Harna *et al.*, 2020: 65). Sifat antioksidan ini berasal dari gugus hidroksil (OH) nomor 2 dan 3, yang mentransfer ion hidrogen ke berbagai senyawa oksidan. Radikal bebas dengan gugus O₂ dan peroksidanya adalah salah satu contohnya.

Vitamin C adalah senyawa asam yang berfungsi sebagai pereduksi yang kuat. Rumus molekul vitamin C adalah C₆H₈O₆, dan sifat reduksinya berasal dari sistem enediol, yang membentuk gugus 1,2-dion pada asam askorbat setelah oksidasi. Pengaruh suhu, cahaya, pH, dan udara dapat menyebabkan kerusakan vitamin C, atau teroksidasi. Reaksi oksidasi vitamin C terbagi menjadi dua kategori: oksidasi spontan (tanpa enzim atau katalisator) dan oksidasi tidak spontan (dengan enzim). Sedangkan proses oksidasi tidak spontan yaitu reaksi

yang terjadi dengan adanya penambahan enzim atau katalisator misalnya enzim *glutathione* (Sayuti & Yenrina, 2015: 74). Enzim ini adalah suatu tripeptida yang terdiri dari asam glutamat, sistein dan glisin. Kestabilan vitamin C lebih tinggi pada pH yang rendah. Teroksidasinya vitamin C lebih cepat pada pH 7-8 dibandingkan pada pH 3-5 (Hutapea, 2017: 70).

Tubuh memanfaatkan vitamin C untuk melakukan banyak hal, termasuk membantu biosintesis, norepinefrin, hormon peptida, dan tirosin. Selain itu, vitamin C juga bertanggung jawab atas absorpsi besi, aktifitas respon imun, penyembuhan luka, dan osteogenesis. Vitamin C dapat dikenal sebagai asam askorbat, sangat penting untuk kesehatan gigi, tulang, dan gusi karena dapat mencegah poliomielitis dan meningkatkan pertahanan tubuh terhadap penyakit. Selain itu, vitamin C dapat memperkuat pembuluh darah, dapat menghentikan pendarahan, dan dapat meningkatkan penyembuhan luka. Vitamin C memiliki kemampuan untuk mengurangi risiko penyakit degeneratif seperti diabetes, hipertensi, dan hiperlipidemia. Selain itu, vitamin C melakukan banyak hal penting bagi tubuh manusia, seperti menghasilkan kolagen, menghasilkan carnitine, berpartisipasi dalam metabolisme kolesterol menjadi asam empedu, dan juga berpartisipasi dalam pembentukan neurotransmitter norepinefrin (Hutapea, 2017: 70).

Angka kecukupan gizi yang dianjurkan mengonsumsi vitamin yaitu cadangan sebesar 1500mg. cadangan sebesar 1500mg merupakan jumlah maksimum yang dapat dimetabolisir di dalam jaringan tubuh. Kebutuhan vitamin C dapat meningkat 300%- 500% pada penyakit infeksi, penyakit neoplasma, pasca bedah atau trauma, hipertiroid, hamil, laktasi maupun sebagai antioksidan (Pakaya, 2014: 39). Berikut pada Tabel 4 terdapat angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk vitamin C.

Tabel 4. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Vitamin C

Keterangan	Golongan Umur	AKG (mg)
Bayi	0-5 bln	40
	6-11 bln	50
	1-3 th	40
	4-6 th	45
	7-9 th	45
Laki-laki	10-12 th	50
	13-15 th	65
	16-18 th	75
	19-29 th	90
Perempuan	10-12 th	50
	13-15 th	65
	16-18 th	75
	19-29 th	75
Ibu hamil	-	+10
Ibu menyusui	-	+45

Akibat kekurangan vitamin C dapat mengakibatkan salah satunya yaitu skorbut. Tanda-tanda terjadinya skorbut antara lain lelah, lemah, nafas pendek, dan kejang otot. Tanda-tanda awal antara lain lelah, lemah, nafas pendek, kejang otot. Tulang otot dan persendian sakit serta kurang nafsu makan, kulit menjadi kering kasar, dan gatal, warna merah kebiruan dibawah kulit, pendarahan gusi, kedudukan gigi menjadi longgar, mulut dan mata kering serta rambut rontok. Luka sukar sembuh, terjadi anemia, kadang-kadang jumlah sel darah putih menurun, serta depresi dan munculnya gangguan saraf. Gangguan saraf berupa histeria, depresi, yang diikuti oleh gangguan psikomotor. Gejala skorbut akan terlihat bila taraf asam askorbat dalam serum turun dibawah 0,20 mg/dl (Almatsier, 2009: 25).

Akibat kelebihan vitamin C setiap harinya dapat menimbulkan hiperoksaluria dan resiko yang lebih tinggi terhadap batu ginjal (Almatsier, 2009: 30) konsumsi vitamin C yang berlebihan dapat mengakibatkan insomnia

(sulit tidur). Pada awal kehamilan konsumsi vitamin C berlebihan tidak dianjurkan karena dapat memicu keguguran janin akibat adanya tekanan progesteron. Bagi penderita hemochromatosis (kelebihan zat besi) tidak disarankan mengonsumsi vitamin C dosis tinggi karena vitamin C dapat membantu penyerapan zat besi dalam tubuh (Hutapea, 2017: 75).

5. HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*)

Penelitian ini menganalisis kadar vitamin C menggunakan metode HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*). Kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) atau kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) adalah metode yang dapat menganalisis senyawa, memisahkan, dan mengukur kadarnya dalam larutan campuran (Kumar *et al.*, 2011: 370). Prinsip kerja HPLC ini adalah untuk memisahkan bagian analit berdasarkan kepolarannya. Setiap campuran yang keluar akan diidentifikasi oleh detektor dan dicatat sebagai kromatogram. Jumlah peak menunjukkan jumlah komponen, dan luas peak menunjukkan konsentrasi komponen dalam campuran (Murningsih & Chairul, 2000: 267). Teknik pemisahan campuran ini dapat didasarkan atas adanya perbedaan distribusi dari komponen-komponen campuran diantara dua fase sebagai berikut:

a. Fase Gerak

Fase gerak adalah cairan atau larutan yang membawa komponen campuran menuju detektor. Fase gerak dapat ditampung dalam reservoir, seperti botol kaca, di mana fase gerak dialirkan secara terus menerus terhadap pompa dengan kecepatan alir yang tetap. Program HPLC dapat digunakan untuk mengukur kecepatan alir. Sampel kemudian dikirim ke kolom (Anggraini & Desmaniar, 2020: 70-71).

b. Fase Diam

Fase diam yaitu fase tetap di dalam kolom yang berupa partikel dengan pori kecil dan memiliki area *surface* tinggi. Interaksi dengan fase diam menyebabkan perbedaan waktu retensi (t_R) dan pemisahan komponen senyawa analit. Oleh karena itu, fase diam merupakan bagian penting dari proses pemisahan dengan metode HPLC (Anggraini & Desmaniar, 2020: 71).

Menurut Gandjar dan Rohman (2012: 221), menganalisis dengan menggunakan instrumen *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) yang memiliki beberapa komponen yaitu seperti wadah fase gerak, pompa, injektor, kolom, detektor, dan rekorder yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

a) Wadah Fase Gerak

Wadah fase gerak ini menggunakan wadah pelarut kosong ataupun labu laboratorium yang bersih. Ada kapasitas wadah ini untuk menampung satu hingga dua liter pelarut untuk fase gerak. Disarankan untuk membuat pelarut untuk fase gerak dengan menggunakan pelarut, *buffer*, dan reagen dengan alat HPLC yang memiliki kemurnian yang tinggi (Gandjar & Rohman, 2012: 221).

b) Pompa

Pompa yang digunakan HPLC harus *inert* atau lembam terhadap fase gerak. Pompa biasanya terbuat dari gelas, baja tahan panas, dan batu nilam. Mereka digunakan untuk melakukan proses penghantaran fase gerak yang tepat, reproduibel, konstan, dan bebas dari gangguan (Gandjar & Rohman, 2012: 221).

c) Injektor

Injektor berfungsi sebagai memasukan dan larutan ke dalam fase gerak yang dapat mengalir di bawah tekanan menuju kolom. Injektor ini terbuat dari tembaga tahan karat yang dilengkapi dengan keluk sampel (*sample loop*) internal dan eksternal (Gandjar & Rohman, 2012: 222).

d) Kolom

Kolom merupakan jantung dari sistem HPLC, karena pemisahan komponen di dalamnya. Panjang kolom berkisar antara 15-150 cm. Kolom biasanya digunakan disuhu tinggi. Kolom ini dapat dibuat dari baja anti karat atau tahan karat (Gandjar & Rohman, 2012: 222).

e) Detektor

Detektor dapat digunakan untuk mendeteksi komponen sampel yang ada di dalam kolom (analisis kuantitatif) dan menghitung kadarnya dengan

bantuan detektor (analisis kuantitatif). Detektor pada HPLC ini memiliki 2 golongan kelompok yaitu:

1) Detektor Universal

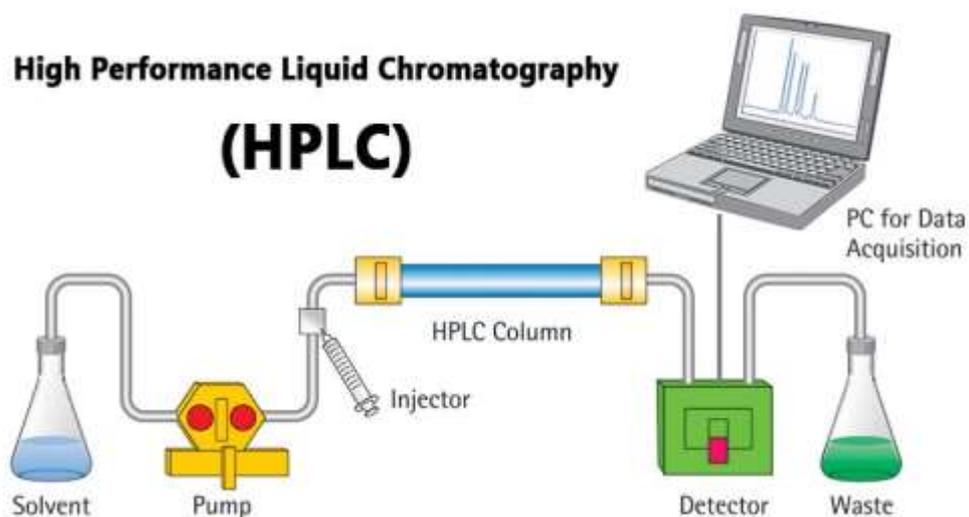
Detektor ini dapat mampu mendeteksi zat secara umum, tidak bersifat spesifik, dan tidak bersifat selektif seperti detektor indeks bias dan detektor spektrometri massa (Gandjar & Rohaman, 2012: 222).

2) Detektor Spesifik

Detektor yang spesifik hanya akan mendeteksi analit secara spesifik dan selektif seperti detektor UV-Vis, detektor *fluoresensi*, dan elektrokimia (Gandjar & Rohman, 2012: 222).

f) Rekorder

Alat pengumpul data seperti rekorder atau komputer yang dihubungkan dengan detektor. Alat ini akan mengukur sinyal elektronik yang dapat dihasilkan oleh detektor, kemudian memplotkannya sebagai suatu kromatogram yang selanjutnya dapat dievaluasi dengan seorang analis (pengguna) (Gandjar & Rohman, 2012: 222). Berikut adalah Gambar 7 skema kerja HPLC.



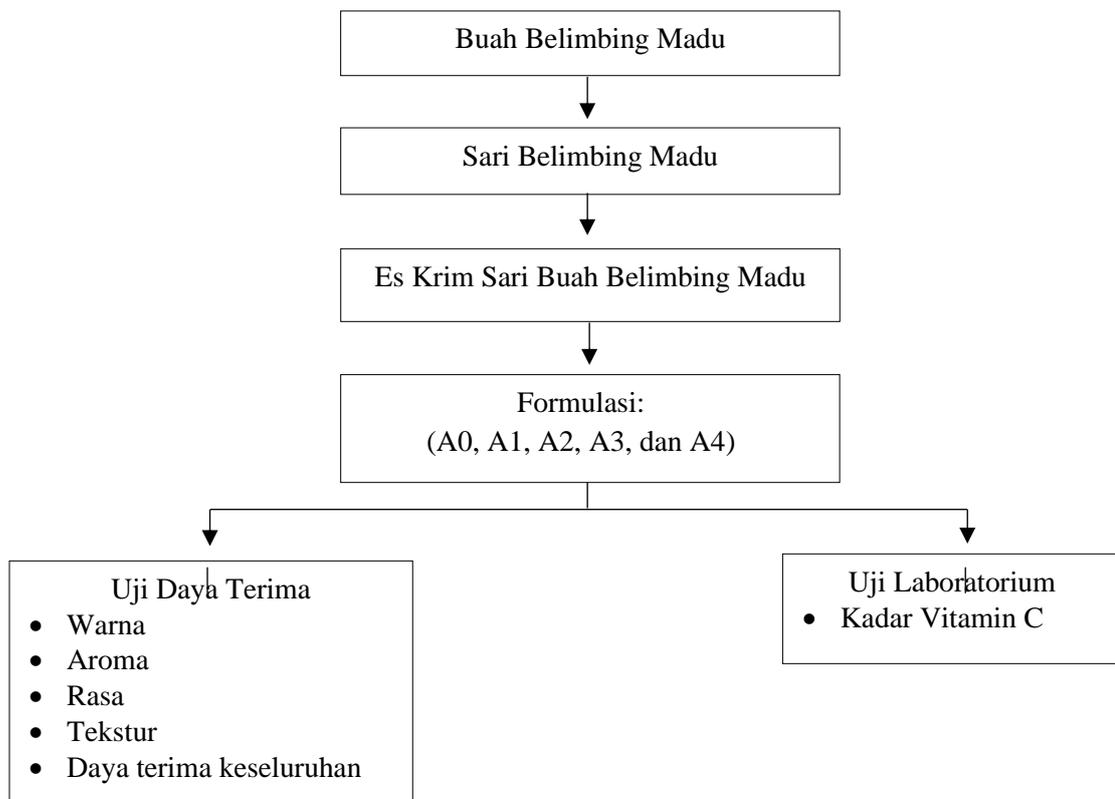
Gambar 7. Skema Kerja HPLC

B. Kerangka Teori

Es krim adalah makanan atau camilan yang disukai oleh banyak orang, termasuk anak-anak, remaja, dewasa, dan orang dewasa, karena rasanya yang manis, lezat, dan teksturnya yang lembut. Es krim ini mengandung karbohidrat, protein, lemak, dan kalsium yang cukup. Dalam penelitian ini, sari buah belimbing madu, yang mengandung antioksidan seperti flavonoid dan vitamin C, ditambahkan ke es krim untuk meningkatkan tingkat antioksidan. Bahan utama dalam pembuatan es krim sari buah belimbing ini adalah susu, gula, *stabilizer*, serta sari buah belimbing madu.

Formulasi penambahan sari buah belimbing madu dapat dilakukan dengan lima jenis perlakuan yaitu penambahan sari buah belimbing madu 0 gr, 20 gr, 40 gr, 60 gr, dan 80 gr. Proses pembuatan es krim dengan menambah sari buah belimbing madu tidak jauh berbeda dari proses pembuatan es krim biasa. Setelah itu, semua bahan dicampur bersama, dan bahan-bahan tersebut *dimixer* hingga menjadi halus dan kaku. Dimasukkan ke dalam *freezer* hingga adonan mengeras dan siap disajikan.

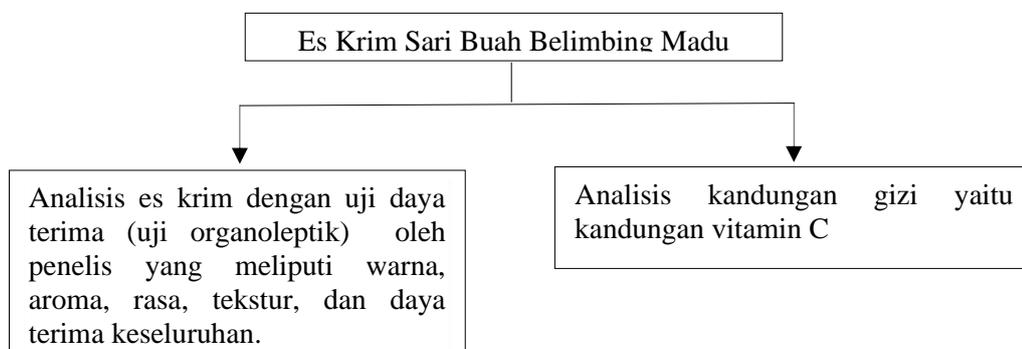
Tahap selanjutnya, Di langkah selanjutnya, hasil penelitian diuji secara kualitatif, termasuk uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan), untuk menentukan perlakuan mana yang paling disukai penulis. Diharapkan penelitian ini akan memungkinkan pembuatan produk makanan yang sesuai untuk anak-anak dan orang dewasa. Memperjelas jalan dan tujuan penelitian ini dapat dibuat dengan bagan teori. Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disusun suatu bagan teori untuk memperjelas arah dan tujuan dari penelitian. Pada Gambar 8 dapat dilihat kerangka teori untuk penelitian ini.



Gambar 8. Kerangka Teori Penelitian

C. Kerangka Konsep

Secara subjektif analisis es krim ini dapat menggunakan uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan) dan uji kandungan zat gizi (vitamin C) sebagai variabel terikat dan penambahan sari buah belimbing madu terhadap es krim sebagai variabel bebas. Penelitian ini memiliki kerangka konsep yang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan suatu pernyataan yang sifatnya sementara atau kesimpulan sementara yang bersifat logis. Berdasarkan teori yang telah diuraikan sebelumnya, maka hipotesis yang dapat diperoleh sebagai berikut:

1. Ho (ditolak):
 - a. Tidak terdapat pengaruh uji daya terima terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.).
 - b. Tidak terdapat pengaruh kandungan vitamin C terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.).
2. Ha (diterima):
 - a. Terdapat pengaruh uji daya terima terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.).
 - b. Terdapat pengaruh kandungan vitamin C terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu (*Averrhoa carambola* L.).

BAB III METODE PENELITIAN

A. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis eksperimental dengan Teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini memiliki rancangan yang menggunakan lima perlakuan (A0, A1, A2, A3, dan A4) dengan dua kali pengulangan. Uji vitamin C dapat dilakukan dua kali terhadap es krim yang terpilih dan untuk uji daya terima melalui uji organoleptik (kontrol dan perlakuan) dilakukan satu kali dengan menggunakan 30 orang panelis. Berikut pada Tabel 5 adalah desain penelitian terhadap penambahan sari buah belimbing madu.

Banyaknya Pengulangan	Perbandingan Presentase Penambahan Sari Buah Belimbing Madu				
	A0 0gr	A1 20gr	A2 40gr	A3 60gr	A4 80gr
P1	A0. P1	A1. P1	A2. P1	A3. P1	A4. P1
P2	A0. P2	A1. P2	A2. P2	A3. P2	A4. P2

Tabel 5. Desain Penelitian

Resep	Berat (gram)	Sari Buah Belimbing Madu (gram)				
		A0	A1	A2	A3	A4
Tepung maizena	60	0	20	40	60	80
Susu bubuk	40					
Gula pasir	30					
Emulsifier	5					
Total	135	0	20	40	60	80
Keseluruhan		135	155	175	195	215

2. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini memiliki dua jenis variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Berikut penjelasan dari dua jenis variabel penelitian yaitu:

- Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan sari buah belimbing madu pada pembuatan es krim.

- Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah uji daya terima (warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan), dan kadar vitamin C pada es krim.

3. Definisi Operasional

Penelitian ini untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan data, maka definisi operasional penelitian ini yang harus dibuat. Definisi operasional pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Uji Daya Terima	Penilaian tingkat penerimaan penelis terhadap es krim sari buah belimbing madu secara keseluruhan meliputi warna, tekstur, rasa, dan aroma.	Uji Daya Terima	Kriteria penilaian: 4:Sangat Diterima 3: Diterima 2:Tidak Diterima 1:Sangat Tidak Diterima	Ordinal
2.	Uji Kadar Vitamin C	Pengujian kadar vitamin C yang terdapat pada es krim sari buah belimbing madu.	HPLC	Dinyatakan dalam mg	Rasio

B. Panelis Uji Organoleptik

Panelis uji organoleptik dalam penelitian ini adalah Mahasiswa/i Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang Jawa Tengah. Sampel dalam penelitian ini merupakan bagian populasi yang akan diteliti atau sebagian jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Kriteria sampel dalam penelitian ini yang akan digunakan adalah:

- Mahasiswa/i UIN Walisongo Semarang
- Pria atau wanita tidak memiliki alergi terhadap makanan atau minuman tertentu.
- Sehat jasmani rohani
- Tidak buta warna
- Bersedia menjadi panelis

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, Jawa Tengah. Waktu yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini pada bulan November-Desember 2023. Sampel yang diuji yaitu satu yang paling disukai dan kontrol. Tahapan penelitian ini dimulai dari pembuatan produk es krim dan melakukan uji penambahan sari buah belimbing madu, pembuatan es krim, uji organoleptik dan uji kadar vitamin C yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Psikologi dan Kesehatan.

D. Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan-tahapan dalam pembuatan es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Tahapan-tahapan ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

a. Persiapan Bahan

Membuat es krim ini memiliki tahapan awal seperti mempersiapkan bahan. Persiapan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan es krim sari buah belimbing madu ini dapat dilihat sebagai berikut:

- 1) Sari buah belimbing madu 0 gr, 20 gr, 40 gr, 60 gr, dan 80 gr
- 2) Tepung maizena 60 gr merk Mama Suka
- 3) Susu bubuk 40 gr merk Dan Cow
- 4) Gula pasir 30 gr merk Gulaku
- 5) Emulsifier 5 gr merek Pondan

b. Persiapan Alat (tambahin merek)

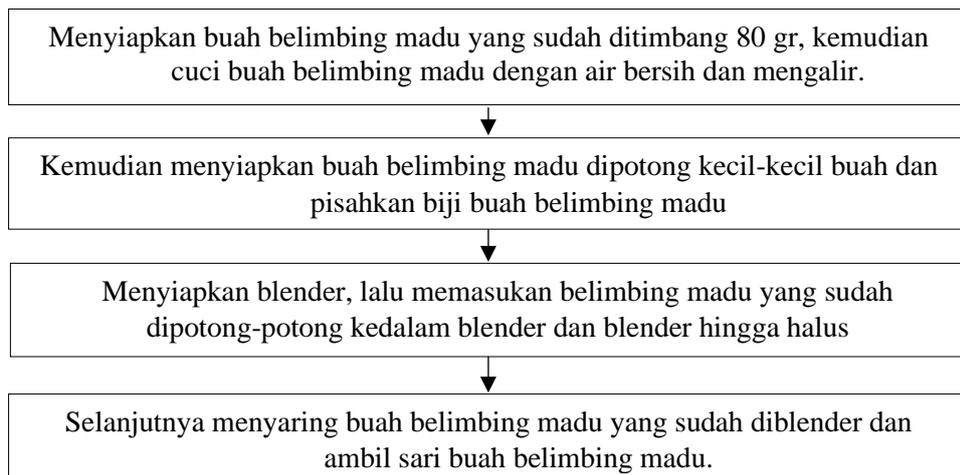
Pada pembuatan es krim ini dibutuhkan adanya peralatan. Peralatan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pembuatan es krim sari buah belimbing madu ini dapat dilihat sebagai berikut:

- 1) Timbangan bahan makan
- 2) *Hand Mixer* 170W merk philips
- 3) *Blender Portable* 40W merk Abeni
- 4) Tempat adonan/ baskom
- 5) Gunting/ pisau
- 6) Sendok
- 7) *Cup* es krim

c. Tahap Pelaksanaan

1) Pembuatan Sari Belimbing Madu

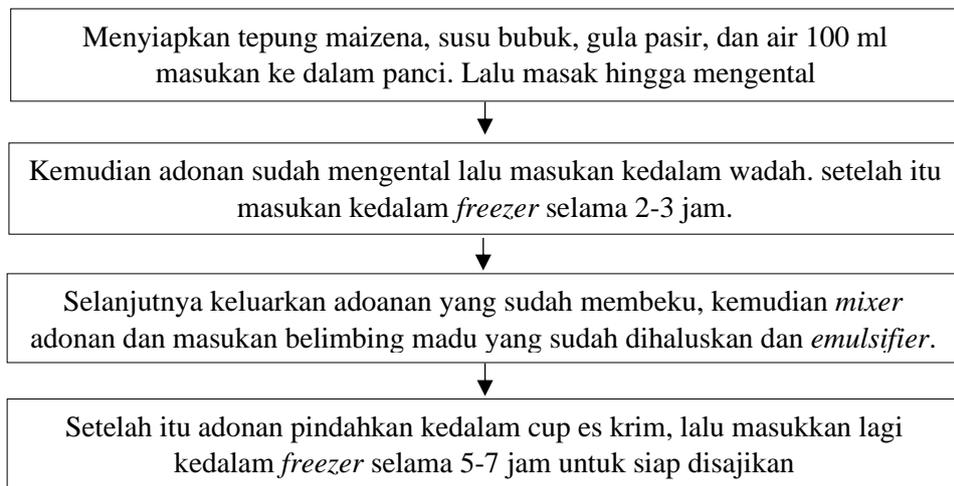
Pada penelitian ini yang akan dilakukan, terdapat beberapa tahapan dalam pembuatan es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Berikut beberapa tahapan dalam pembuatan sari buah belimbing madu dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tahapan Pembuatan Sari Buah Belimbing Madu

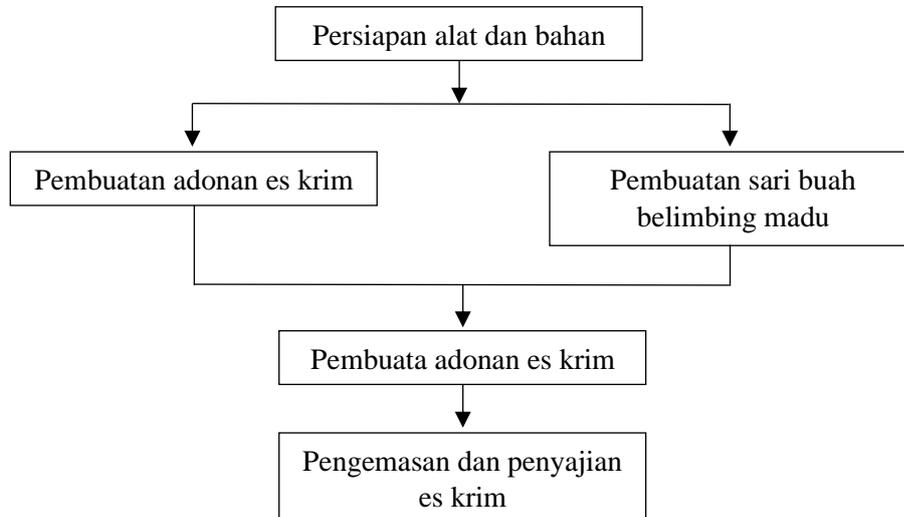
2) Pembuatan Es Krim

Tahapan selanjutnya pembuatan es krim. Pembuatan es krim ini dapat ditambahkan dengan sari buah belimbing madu. Berikut terdapat beberapa tahapan dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tahapan Pembuatan Es Krim

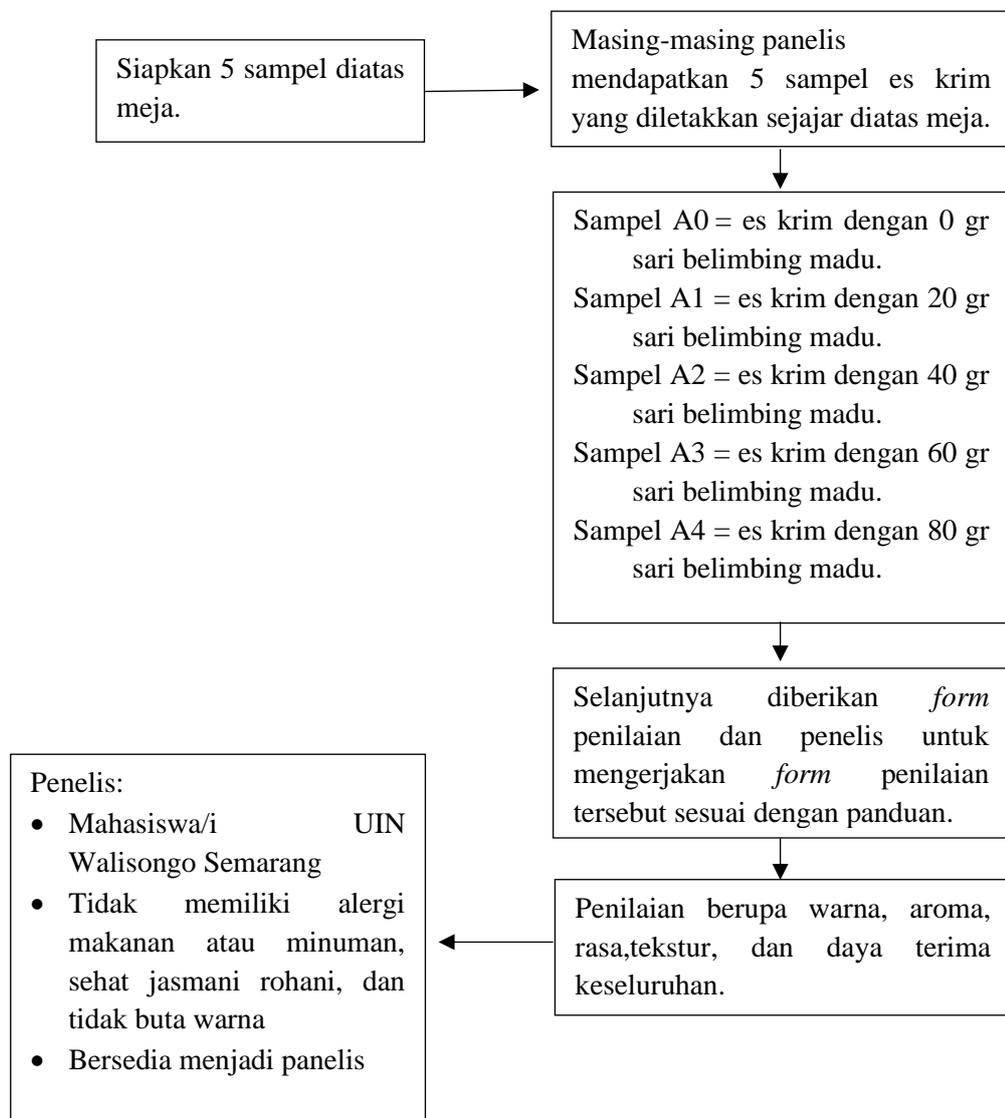
Langkah pertama dalam pembuatan es krim sari buah belimbing madu adalah membuat adonan es krim dengan memasukkan tepung maizena, susu bubuk, gula pasir, dan air 100ml dimasukkan kedalam teflon atau panci, lalu masak adonan hingga mengental. Kemudian adonan dimasukkan kedalam wadah dan didinginkan, lalu dimasukkan kedalam *freezer* selama 2-3 jam hingga adonan membeku. Kemudian keluarkan adonan yang sudah membeku lalu adonan di *mixer* dengan menggunakan kecepatan tinggi, kemudian masukan sari buah belimbing madu ke dalam adonan dengan kadar 0 gr, 20 gr, 40 gr, 60 gr, dan 80 gr dan masukkan *emulsifier* lalu *mixer* kembali adonan sampai merata dan mengembang. Setelah itu pindahkan adonan kedalam cup es krim sesuai dengan sampel. Setelah itu masukkan lagi kedalam *freezer* selama 5-7 jam untuk siap disajikan. Berikut beberapa tahapan persiapan dalam pembuatan es krim dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tahapan Pembuatan Sari Buah Belimbing dan Es Krim Madu

2. Prosedur Uji Daya Terima

Prosedur uji daya terima ini yang melalui uji organoleptik untuk menilai berupa warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan dalam suatu produk pangan. Warna merupakan zat warna yang dapat meningkatkan daya Tarik makanan dan meningkatkan nafsu makan. Aroma merupakan bau yang dapat dicium oleh indera penciuman suatu produk. Rasa merupakan rangsangan yang dapat dinikmati melalui indera pengecap yang memiliki 5 jenis rasa yaitu manis, asam, asin, pahit, dan gurih. Tekstur merupakan karakteristik penting terhadap produk pangan yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen melalui indera pengecap. Uji organoleptik dapat digunakan untuk mengetahui daya terima suatu produk sertamenilai mutu suatu bahan pangan oleh panelis. Uji organoleptik menggunakan indra manusia yang dapat berfungsi sebagai panelis. Penelitian ini menggunakan 30 panelis tidak terlatih. Penelitian ini terdapat beberapa prosedur atau cara untuk uji daya terima pada es krim sari buah belimbing madu pada Gambar 13.



Gambar 13. Prosedur Uji Daya Terima

3. Analisis Kandungan Vitamin C

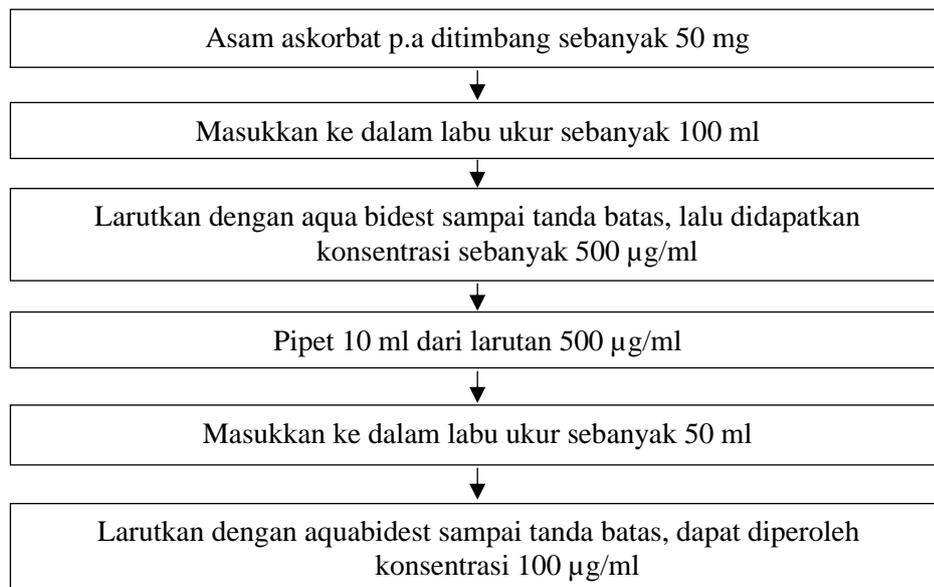
Analisis kandungan vitamin C menggunakan metode HPLC. Sampel yang digunakan berupa sari buah belimbing madu dengan formulasi 0 gr, 20 gr, 40 gr, 60 gr, dan 80 gr. Pengukuran kadar vitamin C dapat dilakukan dua kali setiap sampel. Langkah penentuan kadar vitamin C pada es krim sari buah belimbing madu yaitu sebagai berikut:

1) Pembuatan Fase Gerak

Analisis vitamin C menggunakan fase gerak yang digunakan yaitu asam asetat 0,1% dan methanol dengan perbandingan 9 : 5 (v/v). Larutan asam asetat dibuat dengan asam asetat 100% pro HPLC dipipet 0,5 mL, kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur 500 mL, ditambahkan aqua bidest pro HPLC sampai ada tanda batas dan dihomogenkan dan selanjutnya disaring menggunakan kertas saring.

2) Persiapan larutan baku asam askorbat p.a 100 µg/ml

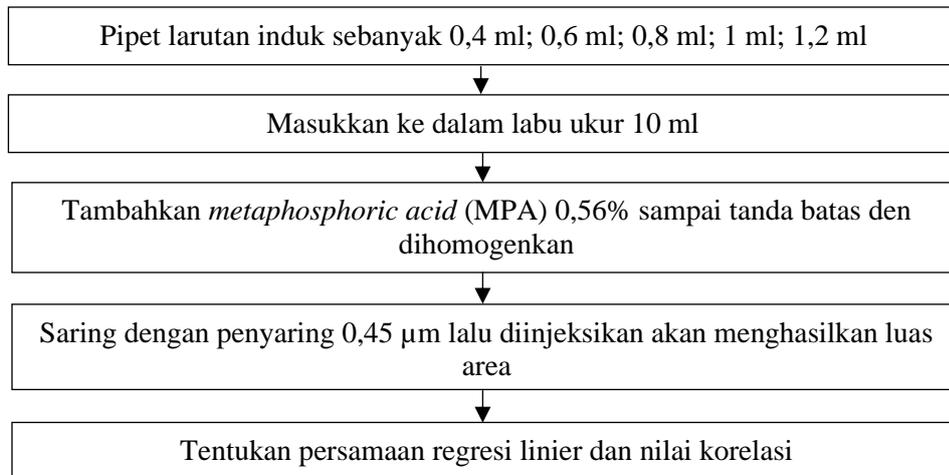
Asam askorbat merupakan salah satu senyawa kimia yang terdapat di dalam vitamin C. Asam ini dapat digunakan untuk mengatasi atau mencegah rendahnya kadar vitamin C. Dalam analisis vitamin C ini terlebih dahulu mempersiapkan larutan baku asam askorbat p.a kemudian untuk pembuatan larutan induk vitamin C dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 100 µg/ml

3) Pembuatan Kurva Kalibrasi

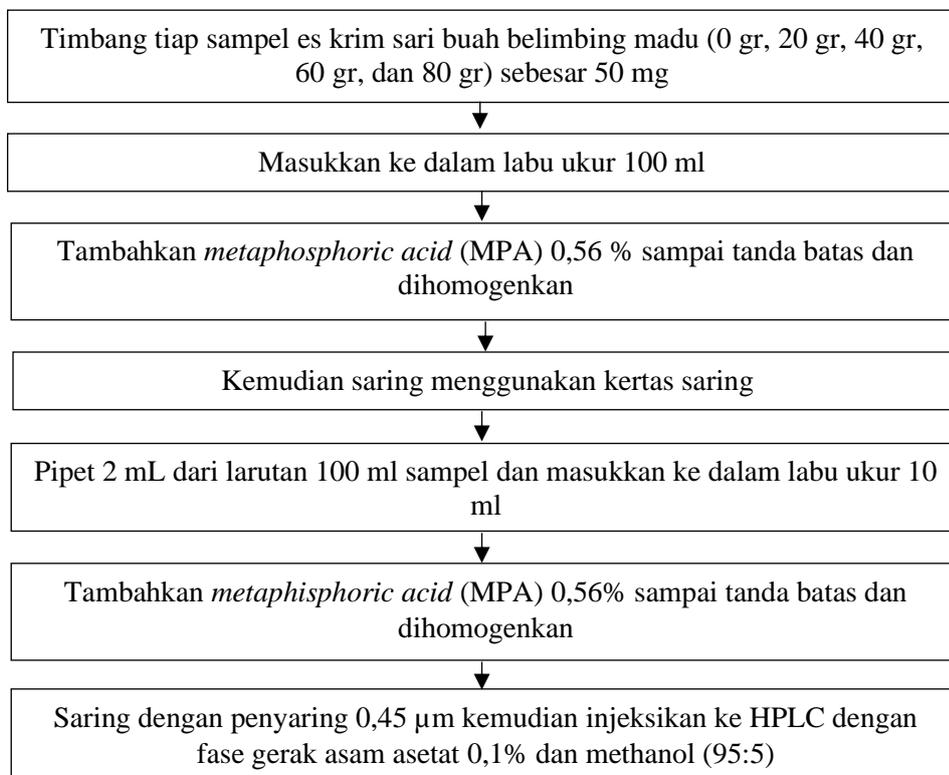
Kurva kalibrasi merupakan metode utama yang digunakan untuk menentukan konsentrasi zat atau senyawa dalam suatu sampel. Analisis vitamin C menggunakan metode ini dapat memperoleh hasil pengukuran yang dilakukan akurat dan konsisten. Pembuatan kurva kalibrasi ini dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Pembuatan Kurva Kalibrasi

4) Penentuan Kadar Vitamin C pada Es Krim Sari Buah Belimbing Madu

Analisis vitamin C ini untuk menentukan kadar vitamin C terhadap es krim sari buah belimbing madu. Langkah-langkah menganalisis kadar vitamin C yang dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Penentuan Kadar Vitamin C

Perhitungan:

Kurva kalibrasi larutan standar digunakan untuk mengumpulkan data yang dapat diperoleh dari pengukuran larutan es krim sari buah belimbing madu. Konsentrasi larutan es krim sari buah belimbing madu dihitung dengan menggunakan persamaan regresi:

$$Y = a + bx$$

Keterangan:

- a = Tetapan regresi (*intersep*)
- b = Koefisien regresi (*slope*)
- Y = Luas area
- x = Konsentrasi

Rumus perhitungan untuk kadar vitamin C pada sampel:

$$C = Cs \cdot Fp \cdot V$$

Keterangan:

- C = Konsentrasi sampel
- Cs = Konsentrasi yang diperoleh dari persamaan regresi kurva kalibrasi ($\mu\text{g/mL}$)
- Fp = Faktor pengencer
- V = Volume total sampel

Rumus perhitungan persen kadar vitamin C pada sampel:

$$\text{Vitamin C (\%)} = \frac{Cs \cdot Fp \cdot V}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

- W = Bobot total sampel

E. Pengolahan Data dan Analisis Data

Metode analisis data penelitian ini merupakan suatu cara pengolahann data yang dapat diperoleh melalui hasil pengujian. Analisis data dapat menggunakan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) 25 dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui penerimaan penelis. Hasil dari uji organoleptik ini yang digunakan

untuk menentukan es krim sari buah belimbing madu paling disukai oleh penelis, kemudian dilakukan uji vitamin C di laboratorium. Data analisis ini menggunakan uji *One-Way* ANOVA untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perbedaan penambahan sari buah belimbing madu.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan uraian hasil penelitian dan pembahasan es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Penelitian ini terdiri 3 uji yaitu uji daya terima dan uji vitamin C. Hasil uji daya terima (organoleptik) es krim yang ditinjau dari indikator berupa warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan dan hasil analisis zat gizi seperti uji vitamin C yang terkandung pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Berikut merupakan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini.

A. Es Krim dengan Penambahan Sari Buah Belimbing Madu

Penambahan sari buah belimbing madu terhadap es krim merupakan tujuan untuk mengetahui produk terbaik dan bergizi terhadap es krim yang disukai panelis. Buah belimbing madu memiliki rasa, tekstur, dan bentuk buah yang unik dan khas. Buah belimbing madu ini dapat diolah menjadi beberapa produk, salah satunya es krim. Es krim merupakan produk yang digemari oleh semua kalangan yang dibuat dari sari buah belimbing madu. Es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu ini memiliki rasa yang manis dan keasaman yang khas. Buah belimbing madu yang matang kulit buah akan berwarna kuning. Pada Gambar 17 dapat dilihat hasil pembuatan es krim.



Gambar 17. Es Krim

Pembuatan es krim diawali dengan penyortiran buah belimbing madu dengan memilih buah yang matang berwarna kuning. Kemudian buah belimbing

madu dicuci, setelah itu potong-potong buah belimbing madu. Ciri-ciri daging buah belimbing madu berkualitas baik memiliki yaitu daging buah segar, tidak berulat, dan warna khas buah belimbing madu. Lalu buah belimbing madu dimasukkan ke dalam blender tidak ditambahkan air karena untuk mengambil sari buah belimbing madu kemudian disaring diambil sebanyak 200 mL. Sari buah belimbing madu ini tidak melalui proses pemasakan karena suhu dapat berpengaruh dengan kandungan zat gizi yang ada didalam buah yaitu seperti vitamin C dan aktivitas antioksidan. Belimbing madu memiliki sifat mudah rusak, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang daya simpan dalam bentuk olahan yang memanfaatkan sari buah belimbing madu (Agustin & Putri, 2014: 39).

Kemudian bahan lain dalam pembuatan es krim ini dapat diproses pemasakan. Bahan-bahan lainnya yang dapat dilakukan penyortiran bahan-bahan selain buah belimbing madu yaitu seperti susu bubuk, tepung maizena, *emulsifier*, dan gula. Penyortiran bahan-bahan ini dilakukan dapat menjaga kualitas produk dan menjaga keamanan dalam produk. Selanjutnya siapkan susu bubuk, tepung maizena, air sebanyak 1000 mL, kompor, dan panci. Masukkan susu bubuk 40 gram, tepung maizena 60 gram dan air sebanyak 1000 mL, fungsi maizena ini untuk pengentalan adonan es krim. Kemudian dimasak dengan api kecil dan diaduk adonan sampai mengental, jika sudah mengental adonan dituangkan di wadah lalu didinginkan dan dimasukkan dikulkas agar membeku. Selanjutnya adonan sudah membeku dipindahkan ke dalam wadah yang besar. Kemudian adonan ditambahkan *emulsifier* satu sendok teh dan sari buah belimbing madu sesuai dengan sampel. Menurut Rosita (2016: 36), *emulsifier* ini bertujuan untuk menjadikan tekstur es krim yang lembut sehingga digemari semua kalangan. Kemudian *dimixer* dibutuhkan waktu 15-20 menit hingga adonan mengembang sempurna. Tahap selanjutnya adonan dimasukan ke cup es krim dan dimasukan di *freezer* selama 24 jam.

Produk es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu ini akan memengaruhi hasil jadi produk yang berbeda akan memberikan pengaruh pada proses pembuatan. Proses dalam pembuatan es krim ini. Es krim ini dapat dinilai

oleh panelis berupa warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan, selain itu es krim ini memiliki nilai gizi yaitu vitamin C.

B. Uji Daya Terima (Organoleptik)

a. Warna

Warna dapat dijadikan faktor daya tarik sebelum menikmati makanan, warna dalam makanan ini dapat meningkatkan daya terima konsumen dalam sebuah produk. Warna juga dapat mempengaruhi penampilan makanan secara visual yang dapat memberikan dampak terhadap selera mengonsumsi makanan. Dalam pembuatan es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yang dinilai, yaitu penampakan warna hasil akhir es krim sari buah belimbing madu.

Es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu ini dapat memberikan dampak pada perubahan yang terjadi pada warna es krim. Setiap sampel akan diberikan sari buah belimbing madu dengan jumlah yang berbeda-beda, kemudian ditentukan warna es krim yang paling disukai panelis melalui uji organoleptik. Hasil analisis parameter warna pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Organoleptik Warna

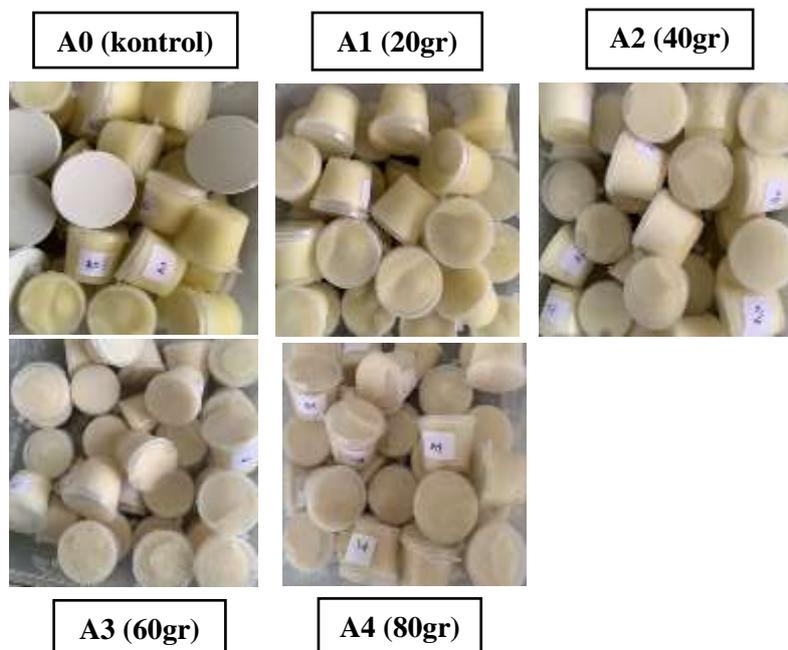
Sampel	Rata-Rata (\pm) Standar Deviasi	p (value)
A0 (kontrol)	(3,17 \pm 0,913) ^a	(p = 0,720) P > 0,05
A1	(3,10 \pm 0,712) ^a	
A2	(3,07 \pm 0,584) ^a	
A3	(2,97 \pm 0,879) ^a	
A4	(2,89 \pm 0,912) ^a	

Keterangan: 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= suka, 4= sangat suka a, b= notasi huruf serupa yaitu artinya tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *One-way* ANOVA.

Berdasarkan hasil uji *One-way* ANOVA yang telah dilakukan telah menunjukkan bahwa tidak signifikan. Data tersebut memiliki standar deviasinya tinggi yang dapat disimpulkan tidak akurat dan presisi, dikarenakan pada saat uji organoleptik hanya dilakukan pengulangan dua kali (*dupb*) sehingga standar deviasinya tinggi <0,05. Hasil uji organoleptik terhadap warna dapat menunjukkan P>0,05 diketahui bahwa H0 ini dapat

diterima, sehingga tidak terdapat perbedaan nyata antara perlakuan bahwa (A0 kontrol, A1, A2, A3, dan A4) terhadap warna pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Warna es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yang menjadi kesukaan panelis berkisar antara 2,89-3,17, semakin tinggi nilai rata-rata kesukaan panelis, maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu.

Menurut Saputri (2021: 135), warna produk dengan penambahan sari belimbing yaitu berwarna kuning muda, jika warna sedikit keruh karena adanya campuran keragenan bahan lainnya. Pada penelitian ini, warna es krim ini berasal dari warna alami sari buah belimbing madu yang dapat dipengaruhi oleh kematangan buah dan penambahan bahan. Karena tingkat kematangan buah dan perbandingan sari buah belimbing madu yang ditambahkan setiap sampelnya. Pada sampel warna ini tidak terdapat perbedaan warna yang nyata dari setiap perlakuan atau sampel. Hal ini dapat disebabkan karena warna es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Warna Es Krim dengan Penambahan Sari Buah Belimbing Madu

Berdasarkan hasil penelitian ini yang telah dilakukan warna es krim pada awal proses pencampuran sari buah belimbing madu berubah menjadi *cream* susu, hal ini dapat disebabkan karena adanya tingkat kematangan buah dan perbandingan sari buah belimbing madu yang ditambahkan setiap sampelnya menjadi faktor pengaruh dalam warna es krim dan dipengaruhi oleh Tingkat kematangan buah belimbing madu. Selain itu yang dapat memengaruhi faktor lainnya, yaitu adanya penambahan maizena dapat memengaruhi yang sangat nyata terhadap warna. Sampel yang paling disukai panelis yaitu A0 (kontrol). Warna A0 di atas cukup menarik bagi panelis yang tidak terlatih, karena es krim pada umumnya berwarna cerah dan menarik. Pada hakikat manusia sebagai pencicip makanan ini dapat menyukai makanan yang berwarna cerah, karena warna cerah ini dapat berpengaruh dengan hawa nafsu yang meningkat. Menurut Sari (2011: 45), komponen padatan terlarut yang dominan adalah pigmen, asam organik, sukrosa, dan protein. Belimbing madu ini memiliki pigmen warna kuning serta pigmen karetenoid. Menurut Sinta (2023: 14), menjelaskan bahwa karotenoid adalah pigmen yang dapat memberikan warna kuning, jingga hingga merah. Karotenoid ini merupakan pigmen pendamping klorofil atau zat hijau daun yang menjalankan fungsi penyerapan energi cahaya untuk fotosintesis. Berdasarkan nilai rata-rata parameter warna diatas, maka untuk mendapatkan sampel yang paling disukai disusun dapat dilihat pada Gambar 19 sebagai berikut.



Gambar 19. Tingkat Kesukaan Parameter Warna

Hasil gambar diatas dapat menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai warna es krim A0 (kontrol) dengan rata-rata 3,17, sedangkan pada

es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu panelis lebih menyukai sampel A1 dengan rata-rata 3,10 dibandingkan dengan sampel A2 dengan rata-rata 3,07, A3 dengan rata-rata 2,97, dan A4 dengan rata-rata 2,89. Warna sampel es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yang paling disukai oleh panelis adalah sampel A1 dengan penambahan 20% sari buah belimbing madu, karena panelis tertaring dengan warna sampel A1 yang memiliki warna *cream* susu.

b. Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang dapat menetapkan kualitas kesukaan panelis terhadap suatu makanan. Pada produk makanan uji aroma ini ditinjau, disebabkan dengan cepat yang dianggap dapat memberikan penilaian terhadap suatu produk. Penilaian parameter aroma ini dapat menggunakan indera penciuman untuk menghirup suatu makanan dengan hidung (Prisila *et al.*, 2020: 17).

Penelitian ini terdiri dari lima sampel (A0, A1, A2, A3, dan A4) yang memiliki persentase penambahan sari buah belimbing madu yang berbeda. Hal ini dapat mempengaruhi hasil penilaian panelis terhadap aroma dari es krim. Setiap sampel akan dibandingkan untuk menentukan sampel es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yang paling disukai oleh panelis. Hasil parameter aroma pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini.

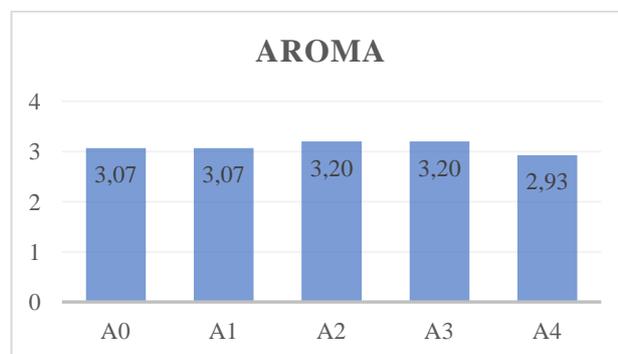
Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik Aroma

Sampel	Rata-Rata (\pm) Standar Deviasi	p (value)
A0 (kontrol)	(3,07 \pm 0,640) ^a	(p = 0,169) P > 0,05
A1	(3,07 \pm 0,534) ^a	
A2	(3,20 \pm 0,551) ^a	
A3	(3,12 \pm 0,510) ^a	
A4	(2,93 \pm 0,968) ^a	

Keterangan: 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= suka, 4= sangat suka a, b= notasi huruf serupa yaitu artinya tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *One-way* ANOVA.

Berdasarkan hasil uji *One-way* ANOVA yang telah dilakukan telah menunjukkan bahwa tidak signifikan. Data tersebut memiliki standar deviasinya tinggi yang dapat disimpulkan tidak akurat dan presisi,

dikarenakan pada saat uji organoleptik hanya dilakukan pengulangan dua kali (*dupb*) sehingga standar deviasi tinggi $<0,05$. Hasil uji organoleptik terhadap aroma dapat menunjukkan $P>0,05$, maka dapat diketahui H_0 diterima sehingga tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan (A0 kontrol, A1, A2, A3, dan A4) terhadap aroma es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Aroma khas belimbing madu ini masih bisa tercium pada produk es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu, namun persentase karagenan dan susu tidak senantiasa sebanding dengan tingkat kesukaan panelis pada aroma es krim. Aroma terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yang menjadi kesukaan panelis berkisar antara 2,93-3,20, semakin tinggi nilai rata-rata kesukaan panelis, maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Hal ini dapat menunjukkan bahwa perbedaan aroma pada setiap perlakuan. Berdasarkan nilai rata-rata parameter aroma di atas, untuk mendapatkan sampel yang paling disukai dapat disusun dengan Gambar 20 sebagai berikut.



Gambar 20. Tingkat Kesukaan Parameter Aroma

Berdasarkan hasil gambar di atas menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai aroma es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yaitu A2 dan A3 dengan rata-rata 3,20, dibandingkan dengan sampel A0 dan A1 dengan rata-rata 3,07, dan A4 dengan rata-rata 2,93. Hal ini dapat disebabkan karena pada sampel A2 hanya ditambahkan 40% dan sampel A3 hanya ditambahkan 60% sari buah belimbing madu ditambahkan, sehingga

memiliki rasa yang cukup enak dan lebih disukai oleh panelis. Aroma yang dirasakan ketika mencium es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yaitu aroma buah manis keasaman, namun sedikit beraroma susu. Aroma ini dapat dipengaruhi oleh adanya glukosa, fruktosa, dan asam sitrat (Pamungkas, 2015: 45). Beberapa panelis menyukai aroma manis pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu karena aromanya seperti aroma buah manis terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu.

c. Rasa

Rasa merupakan tingkat penilaian kesukaan yang paling terpenting untuk menentukan sebuah label terhadap makanan. Terdapat beberapa cita rasa dapat menilai suatu makanan seperti rasa asam, manis, pahit, dan asin (Heluq & Mundiastuti 2018: 136). Rasa memiliki beberapa faktor yang dapat memberikan pengaruh terhadap es krim seperti senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan senyawa rasa yang lain. Hasil analisis parameter rasa terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu dapat dilihat pada Tabel 9 berikut ini.

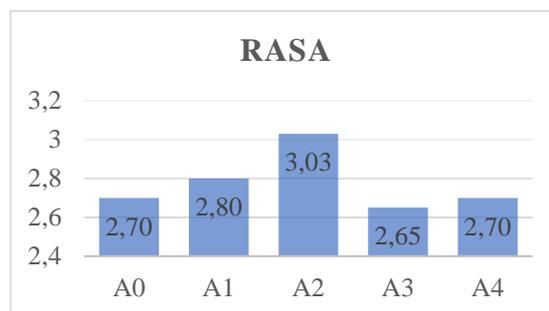
Tabel 9. Hasil Uji Organoleptik Rasa

Sampel	Rata-Rata (\pm) Standar Deviasi	p (value)
A0 (kontrol)	(2,70 \pm 0,750) ^a	(p = 0,161) P >0,05
A1	(2,80 \pm 0,761) ^a	
A2	(3,03 \pm 0,928) ^a	
A3	(2,65 \pm 0,958) ^a	
A4	(2,70 \pm 0,894) ^a	

Keterangan: 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= suka, 4= sangat suka a, b= notasi huruf serupa yaitu artinya tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *One-way* ANOVA.

Berdasarkan hasil uji *One-way* ANOVA yang telah dilakukan telah menunjukkan bahwa tidak signifikan. Data tersebut memiliki standar devisiasinya tinggi yang dapat disimpulkan tidak akurat dan presisi, dikarenakan pada saat uji organoleptik hanya dilakukan pengulangan dua kali (*dupb*) sehingga standar devisiasi tinggi <0,05. Hasil uji organoleptik terhadap rasa dapat menunjukkan bahwa P>0,05, maka H0 terima sehingga terdapat tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan (A0, A1, A2, A3, dan

A4) terhadap rasa es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Hal ini dapat disebabkan karena penambahan sari buah belimbing madu pada es krim. Rasa terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yang menjadi kesukaan panelis berkisar antara 2,65-3,03, semakin tinggi nilai rata-rata kesukaan panelis, maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu ini memiliki rasa yang enak khas buah belimbing madu, namun semakin banyak penambahan sari buah belimbing madu akan dapat menimbulkan rasa yang sedikit menyimpang pada es krim. Hal ini dapat disebabkan karena sari buah belimbing ini memiliki rasa manis yang keasaman berupa glukosa dan asam sitrat (Siregar, 2016: 35). Setelah didapatkan nilai rata-rata masing-masing sampel, selanjutnya dapat mengetahui sampel yang paling disukai oleh dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Tingkat Kesukaan Parameter Rasa

Berdasarkan gambar diatas panelis lebih menyukai rasa pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yaitu A2 dengan rata-rata 3,03 dibandingkan dengan sampel A0 dengan rata-rata 2,70, A1 dengan rata-rata 2,80, A3 dengan rata-rata 2,65 dan A4 dengan rata-rata 2,70. Hal ini dapat disebabkan karena pada A2 hanya ditambahkan 40% sari buah belimbing madu sehingga memiliki rasa yang cukup enak, manis, tidak terlalu asam dan lebih disukai oleh panelis. Belimbing madu ini mengandung gula alami biasanya dapat disebut sukrosa. Menurut Yahia (2011: 21), komponen total gula ini akan meningkat selama proses pematangan buah. Tingginya aktivitas

enzim sukrosa selama proses pematangan sehingga kadar gula total juga akan meningkat cepat. Dalam penelitian ini dengan adanya rasa manis keasaman, karena tingkat kematangan buah yang digunakan.

d. Tekstur

Tekstur merupakan faktor yang dapat memberikan penilaian tingkat kesukaan terhadap produk makanan segar ataupun hasil buatan. Tekstur ini memiliki ciri sebagai akibat dari pengadonan bahan, terdapat beberapa sifat fisik diantaranya bentuk, ukuran, dan jumlah yang dapat dicoba dengan indera peraba, indera penglihatan seperti mata dan indera perasa seperti mulut. Pada umumnya es krim ini memiliki tekstur lembut dan lumer. Menurut Rosita (2016: 36), tekstur es krim yang lembut karena adanya penambahan *emulsifier*, sedangkan tekstur sorbet lebih kasar karena tidak mengandung *emulsifier*. *Emulsifier* ini merupakan bahan penstabil. Bahan penstabil merupakan senyawa-senyawa hidrokoloid, biasanya polisakarida dapat berperan dalam meningkatkan kekentalan terutama pada keadaan sebelum pembekuan suatu produk. Hasil analisis parameter tekstur pada produk es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu dapat dilihat pada Tabel 10 berikut ini.

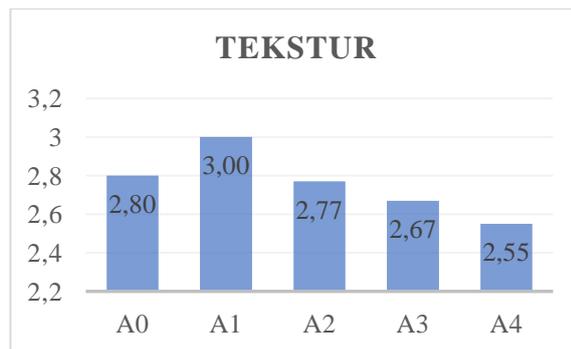
Tabel 10. Hasil Uji Organoleptik Tekstur

Sampel	Rata-Rata (\pm) Standar Deviasi	p (value)
A0 (kontrol)	(2,80 \pm 0,847) ^a	(p = 0,316) P > 0,05
A1	(3,00 \pm 0,831) ^a	
A2	(2,77 \pm 0,774) ^a	
A3	(2,67 \pm 0,709) ^a	
A4	(2,55 \pm 0,937) ^a	

Keterangan: 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= suka, 4= sangat suka a, b= notasi huruf serupa yaitu artinya tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *One-way* ANOVA.

Berdasarkan hasil uji *One-way* ANOVA yang telah dilakukan telah menunjukkan bahwa tidak signifikan. Data tersebut memiliki standar deviasinya tinggi yang dapat disimpulkan tidak akurat dan presisi, dikarenakan pada saat uji organoleptik hanya dilakukan pengulangan dua kali (*dupb*) sehingga standar deviasi tinggi <0,05. Hasil uji organoleptik terhadap tekstur dapat menunjukkan bahwa $P > 0,05$, maka H_0 diterima,

sehingga tidak terdapat perbedaan nyata perlakuan A0, A1, A2, A3, dan A4 terhadap tekstur es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Perbedaan setiap sampel disebabkan tekstur es krim dengan penambahan sari buah belimbing menjadi sedikit menggumpal setelah membeku. Es krim ini yang memiliki bentuk berupa padat yang dapat mencair dan mudah dikonsumsi. Tekstur padat terhadap es krim ini seperti pada umumnya es krim. Tekstur terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yang menjadi kesukaan panelis berkisar antara 2,55-3,00, semakin tinggi nilai rata-rata kesukaan panelis, maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Berdasarkan nilai rata-rata parameter tekstur di atas, untuk mendapatkan sampel yang paling disukai disusun pada Gambar 22.



Gambar 22. Tingkat Kesukaan Parameter Tekstur

Berdasarkan gambar di atas dapat menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai tekstur es krim pada sampel A1 sebesar 3,00, dibandingkan sampel A0 dengan rata-rata 2,80, A2 dengan rata-rata 2,77, A3 dengan rata-rata 2,67 dan A4 dengan rata-rata 2,55. Hal ini sampel A1 hanya ditambahkan sari buah belimbing madu sebanyak 20% dapat disebabkan karena semakin banyak sari buah belimbing madu yang ditambahkan pada es krim maka tekstur es krim akan menjadi menggumpal, karena itu panelis tidak terlatih lebih menyukai tekstur A1 seperti es krim pada umumnya. Tekstur pada es krim sedikit kasar karena dapat berpengaruh dalam tahap penyaringan sari buah belimbing dengan menggunakan alat saring dalam pembuatan sari buah belimbing madu.

e. Uji Daya Terima Keseluruhan

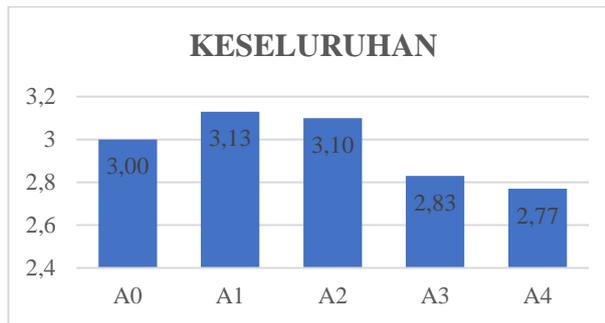
Keseluruhan adalah kualitas dari hasil keseluruhan dalam uji organoleptik dengan panelis yang telah dilakukan. Penilaian ini dapat meliputi Tingkat kesukaan warna, aroma, rasa, dan tekstur. Di bawah ini merupakan hasil dari penilaian uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Daya Terima Keseluruhan

Sampel	Rata-Rata (\pm) Standar Deviasi	p (value)
A0 (kontrol)	(3,00 \pm 0,809) ^a	(p = 0,650) P >0,05
A1	(3,13 \pm 0,682) ^a	
A2	(3,10 \pm 0,756) ^a	
A3	(2,83 \pm 0,802) ^a	
A4	(2,77 \pm 0,907) ^a	

Keterangan: 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= suka, 4= sangat suka a, b= notasi huruf serupa yaitu artinya tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *One-way* ANOVA.

Berdasarkan hasil uji *One-way* ANOVA yang telah dilakukan telah menunjukkan bahwa tidak signifikan. Data tersebut memiliki standar deviasinya tinggi yang dapat disimpulkan tidak akurat dan presisi, dikarenakan pada saat uji organoleptik hanya dilakukan pengulangan dua kali (*dupb*) sehingga standar deviasi tinggi <0,05. Hasil uji daya terima dapat menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap daya terima es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu tidak berbeda nyata (P>0,05) antara perlakuan pada A1 dan A2. Namun, perbedaan nyata terdapat pada sampel A1 dan A0, A1 dan A3, A1 dan A4, A2 dan A0, A2 dan A3, serta A2 dan A4. Daya terima keseluruhan oleh panelis yang sangat diterima yaitu sampel A1 dan A2. Skor rata-rata keseluruhan terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yang menajadi kesukaan panelis berkisar antara 2,77-3,13, semakin tinggi nilai rata-rata kesukaan panelis, maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis terhadap es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu. Di bawah ini rata-rata Tingkat kesukaan dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Uji Daya Terima Keseluruhan

Berdasarkan gambar di atas dapat menunjukkan bahwa rata-rata panelis tidak terlatih lebih menyukai sampel A1 dengan rata-rata 3,13 terhadap penambahan sari buah belimbing madu sebanyak 20%. Dibandingkan sampel A0 dengan rata-rata 3,00, A2 dengan rata-rata 3,10, A3 dengan rata-rata 2,83, dan A4 dengan rata-rata 2,77. Hal ini dapat disebabkan karena A0 tidak manis, rasa pada sampel A2 cukup enak dan pada tekstur A1 es krim lembut.

C. Analisis Zat Gizi

Analisis zat gizi yang dilakukan di laboratorium Gizi UIN Walisongo Semarang, zat gizi yang diujikan yaitu vitamin C. Terdapat 2 sampel yang akan di uji yaitu sampel kontrol (A0) dan sampel yang disukai oleh panelis (A2).

a. Uji Kadar Vitamin C

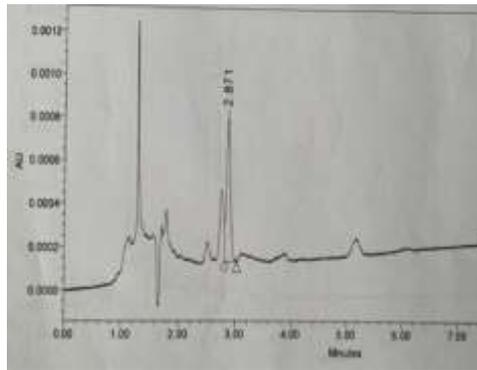
Buah belimbing madu mengandung beberapa vitamin yaitu salah satu zat-zat yang diperlukan oleh tubuh. Menurut Hernani & Rahardjo, M. (2006: 56), vitamin C memiliki efek multifungsi yang tergantung pada kondisinya. Vitamin C dapat berfungsi sebagai antioksidan, proantioksidan, pengikat logam, pereduksi, dan penangkap oksidan. Dari penelitian sebelumnya hasil kandungan vitamin C terhadap tepung belimbing manis dengan perlakuan metode yang berbeda memiliki hasil tidak berpengaruh nyata yaitu berkisar antara 39,54/100g hingga 42,50mg/100g (Hidayana *at all*, 2022: 69). Dari data tersebut dapat dilihat kandungan vitamin C merupakan kadar vitamin tertinggi diantaranya. Vitamin C yang terkandung di dalam buah belimbing madu dapat berfungsi untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Vitamin C akan terjadi reaksi dengan adanya radikal bebas dan oksidan di dalam tubuh

(Wibawa *et al.*, 2020:). Vitamin C ini cukup sangat rentan terjadinya kerusakan yang dipengaruhi oleh suhu, pH, konsentrasi gula dan garam, cahaya, oksigen, katalis logam dan kadar air.

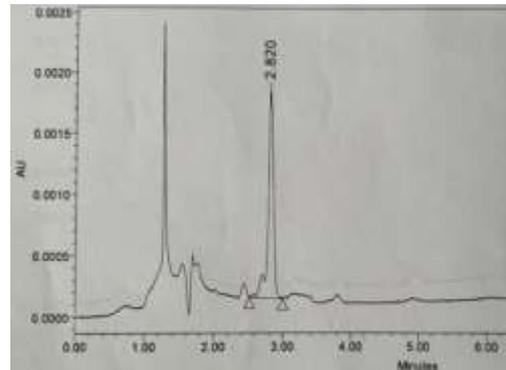
Uji kadar vitamin C pada penelitian ini dapat menggunakan HPLC (*Hight Performance Liquid Chromatography*). HPLC merupakan salah satu jenis dari kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) yang memiliki sensitivitas yang tinggi dapat menganalisis kadar suatu senyawa dalam sampel. Alat KCKT yang digunakan yaitu merk Waters e2695, kolom yang digunakan yaitu A-1 dengan laju 1 ml/menit, *range time* yaitu 10 menit, dan volume injeksi yaitu 10 μ L. sampel dapat dianalisis dengan detektor UV yaitu panjang gelombang maksimum 300nm Pelarut yang digunakan dalam uji vitamin C yaitu asam asetat 0,1 ml dan methanol 100% dengan perbandingan 9:5 (v/v). Methanol dan asam asetat yang digunakan karena paling banyak yang digunakan untuk fase gerak dalam proses analisis senyawa organik alami dan memiliki fase gerak dalam proses analisis senyawa organik alami dan mempunyai kualitas yang baik dan lebih mudah untuk menentukan RT (*retensi time*) dan *height peak* suatu senyawa (Aulia *et al.*, 2016 :5). Spesifikasi analisis kuantitatif vitamin C metode HPLC yang digunakan yaitu sebagai berikut:

HPLC : HPLC
Detektor : UV-Vis dengan panjang gelombang 300nm
Laju Alir : 1 mL/menit
Kolom : A-1
Loop Injeksi : 10 μ L
Range Time : 10 menit

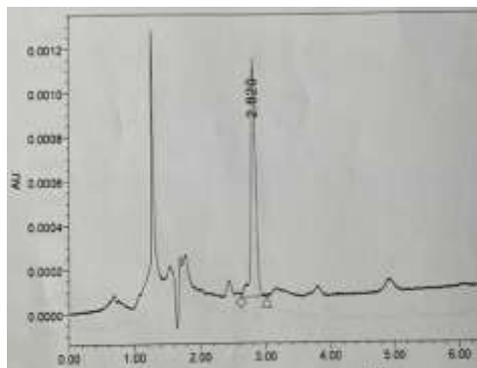
Penentuan vitamin C pada larutan standar dan sampel dapat dilakukan dengan melihat retensi waktu munculnya *peak*. Penelitian *peak* standar rata-rata muncul pada menit ke 2.8. *Peak* dimenit awal itu adalah pengotoran dari HPLC. Berikut hasil standar vitamin C yang dapat dilihat pada Gambar 24.



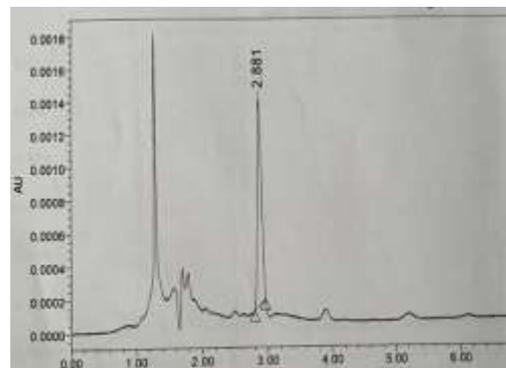
Gambar HPLC larutan standar konsentrasi 4 µg/ml



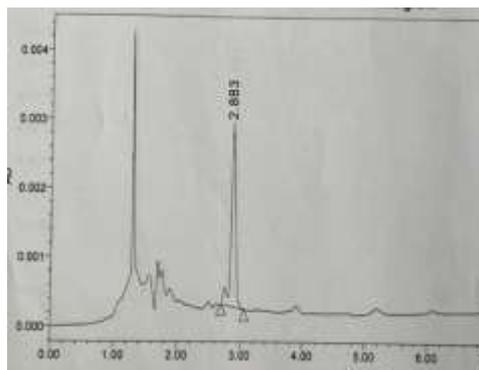
Gambar HPLC larutan standar konsentrasi 6 µg/ml



Gambar HPLC larutan standar konsentrasi 8 µg/ml



Gambar HPLC larutan standar konsentrasi 10 µg/ml



Gambar HPLC larutan standar konsentrasi 12 µg/ml

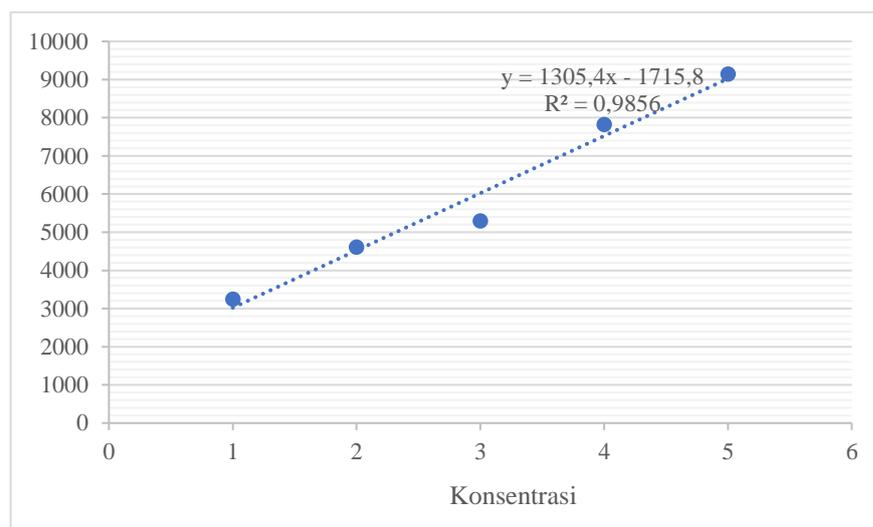
Gambar 24. kromatogram larutan standar vitamin C

Retensi waktu yaitu waktu yang dibutuhkan oleh sampel mulai dari masuknya sampel hingga keluar dari kolom. Pengukuran ini dapat dilakukan dengan melihat retensi waktu munculnya *peak* dan luas area dengan berbagai konsentrasi larutan baku standar asam askorbat. Pada penelitian ini *peak* vitamin C rata-rata muncul pada menit ke 2.8. Pada menit awal 1.3-1.8 merupakan pengotoran dari HPLC. Hasil pengukuran vitamin C pada es krim sari buah belimbing madu ini dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Luas Area Larutan Standar

Konsentrasi Larutan Standar Asam Askorbat	Luas Area	Retensi Waktu
4µg/ml	3.246	2,871
6µg/ml	9.144	2,820
8µg/ml	5.292	2,820
10µg/ml	5.684	2,881
12µg/ml	4.610	2,879

Berdasarkan pengukuran terhadap luas area dari larutan standar vitamin C dengan konsentrasi 4, 6, 8, 10, 12 µg/ml. setelah larutan standar diinjeksikan ke dalam alat KCKT maka didapatkan luas area dan retensi waktu, selanjutnya didapatkan persamaan regresi dimana x merupakan konsentrasi vitamin C dan y merupakan luas area dari vitamin C dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Kurva Kalibrasi Vitamin C

Berdasarkan Gambar 25 hasil pengukuran kadar vitamin C pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu yang memiliki nilai rata-rata tertinggi terdapat pada sampel A2 (penambahan sari buah belimbing madu 40 gr) yaitu sebesar 0,0355 mg. Pada sampel A0 (penambahan sari buah belimbing madu 0gr) memiliki nilai rata-rata vitamin C sebesar 0,0350 mg. Menurut Ita (2011: 45) adanya penurunan vitamin C yang berkaitan dengan respirasi buah, dimana selama penyimpanan vitamin C mudah tergradasi oleh pengaruh suhu, konsentrasi gula, pH, oksigen, katalisis logam, dan enzim asam askorbat oksidase. Lama penyimpanan buah belimbing ini akan mempengaruhi kerja enzim asam askorbat oksidase, dimana adanya proses perombakan yang akan berjalan terus menerus dengan lamanya penyimpanan, sehingga terjadi adanya penurunan vitamin C. Berikut contoh perhitungan vitamin C.

- **A0**

1) Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$Y = 1305,4x - 1715,8$$

$$1,481 = 1305,4x - 1715,8$$

$$X = \frac{1,481+1715,8}{1305,4} = 2,449 \text{ ppm}$$

2) Kadar vitamin C pada sampel

$$C = Cs. Fp. V$$

$$= 2,449 \text{ ppm} \times 5 \times 10$$

$$= 0,0204 \text{ mg}$$

3) % vitamin C pada sampel

$$\begin{aligned} \text{\% vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.V}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,0204 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 100\% = 0,0408\% \end{aligned}$$

- **A2**

1) Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$Y = 1305,4x - 1715,8$$

$$1,481 = 1305,4x - 1715,8$$

$$X = \frac{1,481+1715,8}{1305,4} = 2,239 \text{ ppm}$$

- Kadar vitamin C pada sampel

$$\begin{aligned} C &= Cs. Fp. V \\ &= 2,239 \text{ ppm} \times 5 \times 10 \\ &= 0,0223 \text{ mg} \end{aligned}$$

- % vitamin C pada sampel

$$\begin{aligned} \% \text{ vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.V}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,0223 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 100\% = 0,0446\% \end{aligned}$$

Penurunan vitamin C pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu 20gr, 60gr, dan 80gr dapat terjadi karena mengalami oksidasi pada saat waktu tunggu analisis kadar vitamin C. Terjadinya kerusakan vitamin C dapat disebabkan dengan adanya oksidasi, lama pengemasan, lama penyimpanan, dan bahan-bahan yang ditambahkan oleh produk (Almatsier, 2010: 58). Penelitian ini sesuai dengan Yunita (2015:37), bahwa penurunan kadar vitamin C terhadap buah nanas terjadi adanya penyimpanan pada suhu dingin dan suhu kamar penyimpanan. Kadar vitamin C dalam buah dan makanan akan rusak karena proses oksidasi oleh udara luar, seperti dipanaskan. Oleh karena itu, penyimpanan buah dapat dilakukan pada suhu rendah (di lemari es) dan pemasakan yang tidak menyebabkan perubahan warna pada makanan yang mengandung vitamin C.

Pada penelitian ini sampel yang digunakan satu yang paling di sukai dan sampel pengontrol. Pengujian sampel A0 (kontrol) dan A2 es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu dapat ditemukan *peak* vitamin C pada menit ke 2.8, sehingga dapat disimpulkan es krim sari buah belimbing madu ini mengandung vitamin C. Salah satu hasil perhitungan vitamin C yaitu sampel A0 dengan konsentrasi dari persamaan linier sebesar 2,449 ppm, jumlah kadar vitamin C sebesar 0,0204 mg, dan jumlah persen (%) vitamin C sebesar 0,0408%. Sedangkan hasil vitamin C dengan sampel A2 yaitu dengan konsentrasi dari persamaan linier sebesar 2,239 ppm, jumlah kadar vitamin C sebesar 0,0223 mg, dan persen (%) sebesar 0,0446%. Berdasarkan penelitian

sebelumnya pengujian vitamin C terhadap perasan buah belimbing manis yang memiliki kadar vitamin C sebesar 1,232 mg/mL (Athailah, 2022: 92). Pada perbandingan hasil penelitian ini vitamin C mengalami penurunan yang cukup rendah saat dijadikan produk es krim, karena adanya faktor terjadinya penyimpanan produk. Kebutuhan vitamin C sesuai Angka Kecukupan Gizi (AKG) terhadap orang dewasa yaitu sebanyak 75-90 mg per hari (Kemenkes, 2019: 9-10).

Hal ini disebabkan bahan yang digunakan sari buah belimbing madu. Hasil data kadar vitamin C penelitian ini pada es krim dengan penambahan dari buah belimbing madu dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Pengukuran Vitamin C

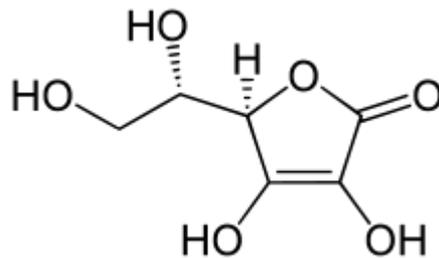
Sampel	Area	Kosentrasi ± Area Sampel	p Value
A0 (kontrol)	5.684	(0,0204 ± 0,00005) ^a	(p =0,221) p >0,05
A2 (sari belimbing madu 40gr)	13.256	(0,0223 ± 0,00010) ^a	

Keterangan: notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata ($p < 0,05$) setelah dilakukan uji *One-Way* Anova.

Berdasarkan hasil uji nilai pronabilitas pada Tabel 13 yang didapatkan dari uji *One-way* Anova adalah $p > 0,05$, sehingga H_0 diterima. Hasil pengukuran vitamin C yaitu A0 (kontrol) tidak ada tamabahan sari buah belimbing madu dengan nilai sebesar 0,0204 mg dan A2 tambahan sari buah belimbing madu sebanyak 40gr dengan nilai sebesar 0,0223 mg. Hal ini dapat membuktikan bahwa tidak terdapat adanya perbedaan nyata dari es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu kadar vitamin C pada perlakuan (A0 (kontrol) dan A2). Karena sampel A2 ditambahkan sari buah belimbing madu sebanyak 40gr sehingga A2 memiliki senyawa vitamin C. Standar vitamin C menurut SNI 01-3698-1995 yaitu sebanyak 3 mg/100 gr sampel. Maka disimpulkan bahwa mengonsumsi es krim sari buah belimbing madu sebanyak 50mg tidak dapat memenuhi kebutuhan vitamin C karena penelitian ini vitamin C cukup rendah.

Vitamin C ini memiliki manfaat bagi tubuh untuk kesehatan, yaitu dapat memperkuat antioksidan untuk melawan radikal bebas. Mengonsumsi

makanan yang mengandung sumber vitamin C ini yang dapat mengurangi risiko terkenanya penyakit. Berikut dapat dilihat Gambar 26 mekanisme vitamin C sebagai antioksidan.



Gambar 26. Asam Askorbat

Vitamin C merupakan senyawa asam askorbat yang memiliki molekul sintetis alami. Asam askorbat adalah ketolakton yang larut dalam air dengan dua gugus hidroksil yang dapat terionisasi. Askorbat merupakan zat pereduksi yang kuat dan mengalami dua kehilangan elektron berturut-turut, untuk membentuk radikal askorbat dan asam dehidroaskorbat. Radikal askorbat relatif stabil karena elektron yang tidak berpasangan terdelokalisasi terhadap peroksil. Vitamin C dapat bereaksi dengan sebagian besar ROS yang penting secara fisiologis dan bertindak sebagai antioksidan yang larut dalam air (Ramadhan, 2016: 25).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil uji organoleptik dari parameter tingkat kesukaan warna pada A0 (3,17), A1 (3,10), A2 (3,07), A3 (2,57), dan A4 (2,10). Pada parameter aroma A0 (3,07), A1 (3,07), A2 (3,20), A3 (3,20), dan A4 (2,93). Pada parameter rasa A0 (2,70), A1 (2,80), A2 (3,03), A3 (2,43), dan A4 (2,33). Pada parameter tekstur A0 (3,80), A1 (3,00), A2 (2,77), A3 (2,37), dan A4 (2,25). Parameter keseluruhan A0 (3,03), A1 (3,13), A2 (3,10), A3 (2,83), dan A4 (2,77).
2. Pada uji vitamin C diperoleh dari es krim penambahan sari buah belimbing madu yaitu sampel A2 (penambahan sari buah belimbing madu 40gr) sebesar 0,0223 mg. Pada sampel A0 (penambahan sari buah belimbing madu 0gr) memiliki nilai rata-rata vitamin C sebesar 0,0204 mg. Oleh karena itu, disimpulkan vitamin C tertinggi pada es krim dengan penambahan sari buah belimbing madu 40 gr dengan nilai 0,0223 mg serta dikategorikan memiliki kadar vitamin C. Hasil penelitian uji vitamin C ini dapat disimpulkan bahwa kandungan vitamin C rendah terhadap es krim sari buah belimbing.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat usulan penelitian yang dapat dilanjutkan dengan menggunakan buah belimbing jenis lainnya yaitu seperti belimbing wuluh untuk mengetahui kadar vitamin C di dalam sebuah produk yang dapat dijadikan antioksidan.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini yang telah dilakukan terdapat adanya keterbatasan penelitian yaitu uji organoleptik dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali, hasil uji statistik tidak valid sehingga standar deviasi terlalu tinggi dan hasil uji vitamin C termasuk rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A. (2011). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola L.*) Terstandar sebagai Upaya Preventif Hiperlipidemia. Jurusan Farmasi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Aini, M., Rahmi A., Sutoyo. (2019). Kajian Kombinasi Konsentrasi Sari Buah Belimbing Manis dan Karagenan pada Pembuatan *Jelly Drink* Belimbing Manis (*Averrhoa carambola L.*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. Vol. 23 No. 2.
- Almatsier, S. (2015). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi Edisi Ke-9*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Angka Kecukupan Gizi (AKG). (2019). Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Astuti, P. I. (2017). *Averrhoa bilimbi L., Averrhoa carambola L. forma acidis* dan *Averrhoa carambola L. forma dulcis*: Belimbing Tua Koleksi Bersejarah di Kebun Raya. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya (LIPI).
- Athaillah dan Hutauruk, A. (2022). Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Losion* dari Perasan Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola L.*) sebagai Antioksidan. *Forte Jurnal*. 02(01). 1-2
www.ojs.unhaj.ac.id/index.php/fj.
- Azmin, N., Rahmawati, A., Hidayatullah, M. E. (2019). Uji Kandungan Fitokimia dan *Etnobotani* Tumbuhan Obat Tradisional Berbasis Pengetahuan Lokal di Kecamatan Lambitu Kabupaten Bima. *Florea Jurnal Biol Pembelajarannya* 6: 101-113.
- Budianto, P. E. (2008). Analisis Rhodamin B dalam Saos dan Cabe Giling di Pasaran Kecamatan Laweyan Kotamadya Surakarta dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Chan dan Levi, A. (2008). *Membuat Es Krim*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Charismasari, O. dan Purwadiani, N. (2015). Pengaruh Penambahan Sari Belimbing terhadap Sifat Organoleptik Es Krim. Dosen Pendidikan TataBoga. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Surabaya.
- Dymas. (2011). Pro dan Kontra Vitamin C dalam Mengobati Penyakit *Influenza*. *Food Technopreneur*.

- Diphayu, D. dan Permatasari, S. N. (2019). Pengaruh Metode Penggerusan Tablet Vitamin C terhadap kadar Bahan Aktif. Akademi Farmasi Surabaya.
- Elwina, D. P. (2021). Pengaruh Pemberian Jus Buah Belimbing Manis terhadap Perubahan Tekanan Darah pada Lansia Penderita Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Jembatan Kecil Kota Bengkulu Tahun 2021. PoltekkesKemenkes Bengkulu.
- Fessenden, R. J. (1997). Dasar-dasar Kimia Organik. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis I*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ganiswara, G. S. (1995). *Farmakoterapi dan Terapi*. Edisi 4. Farmakologi & Fakultas Kedokteran. UI Press: Jakarta.
- Habibi. A. N. dan Pramono, A. (2016). Pengaruh Pemberian Es Krim Tersubstitusi Insulin Terhadap Lingkar Pinggang, dan Tekanan darah Remaja Obesitas Abdominal. *Journal of Nutrition College*, 5(3), 184-191 (jilid 2).
- Herna dan Nadiyah. (2020). Metabolisme Zat Gizi Mikro. Universitas Esa Unggul.
- Hesthiati, E., Supriadi, G., Jalip, I. S., Sukartono, G. S. (2019). Minuman Kesehatan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) Jakarta.
- Hidayana, Y., R., Sukardi, Putri, N., D. (2022). Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Belimbing Manis dengan Perbedaan Metode dan Suhu Pengeringan. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian Perternakan. Universitas Muhammadiyah Malang. 05(01) 62-77.
- Hidayati dan Laras, A. (2014). Kecepatan Meleleh dan Sifat Organoleptik Es Krim Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L*) sebagai Pewarna Alami. Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta.
- Hutapea dan Togap. (2017). Analisis Kandungan Vitamin C Pada Buah Jambu Biji (*Psidium Guajava L*) Secara Spektrofotometri Ultraviolet. Doctoral dissertation, Universitas Sari Mutiara-Indonesia.
- Iskandar dan Bella, A. (2018). Analisis Kadar Protein, Kalsium, dan Daya Terima Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*maringas oleifera*). Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember: Jember.

- Ita, S. R., Endah, D. H., Sri, D. (2011). Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Kalsium Klorida (CaCl₂) dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Asam Askorbat Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 19(1) : 62-70.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Angka Kecukupan Gizi (AKG).
- Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan. (2022). Jenis dan Manfaat Antioksidan.
- Kementerian Kesehatan RI. (2017). Tabel Komposisi Pangan Indonesia.
- Khairina, D. (2008). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Status Gizi. Jakarta:FKM UI.
- Khopkur, S. M. (2008). Konsep Dasar Analitik. Universitas Indonesia. Press, Jakarta.
- Khusuma, A., Suhartiningsih, Anasis, A. (2020). Efektifitas Belimbing Manis (*Averrhoa Carambola Linn*) sebagai Anti Hipertensi pada Pasien Hipertensi di Puskesmas Metro Pusat, Kota Metro. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*. Vol. 12 No.2. Halaman: 77-84.
- Kumar, K. R., Praveen, K., Rao, M. (2011). *Development and Validation of RP-HPLC Method for the Estimation of Ascorbic Acid in Health Drinks*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 3(3), 363-374.
- Kurniati, W. D. (2020). Keamanan Produk Brem Salak Padat. *Journal of Islamic Studies and Humanities*, 5(1), 61-71.
- Kuniawati, E. dan Christine, Y. S. (2016). Manfaat Sarang Semut (*MyrmecodiaPendans*) sebagai Terapi Antidiabetes.
- Marantha, H. A. (2014). Kandungan Gizi Sifat Fisik dan Tingkat Penerimaan Es Krim Kacang Hijau dengan Penambahan Spirulina. Program Studi Ilmu Gizi Universitas Diponegoro: Semarang.
- Mardiana, P. P. dan Yunita, H. S. (2015). Analisis Kadar Vitamin C pada Buah Nanas Segar (*Ananas Comosus (L) Merr*) dan Buah Nanas Kaleng dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.
- Muchas, A. F. (2017). Susu Hewan Ternak dalam Al-Qur'an (Kajian Tematik). UIN Walisongo Semarang.
- Murningsih, T. dan Chairul. (2000). Mengenal HPLC: Peranannya dalam Analisis dan Proses Isolasi Bahan Kimia Alam. *Berita Biologis*, 5,261-272.

- Nixon, T. M. (2009). *Buku Pintar Budaya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Nurjanah, M, N. dan Hidayat, T. (2017). *Identification of Bioactive Compounds of Seaweed Sargassum sp. and Eucheuma Cottonii Doty as a Raw Sunscreen Cream. Proc Pakistan Acad Sci Part B.*, 54(4), 311–318.
- Pakaya, D. (2014). Medika Tadulako. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*. Vol. 1 No .2, 1(2), Pp. 36–44.
- Pamungkas, H., Yohana, S. K. D., Raharjo, D. (2015). *Formulation Prosdct of Restructuritation of White Oyster Mashroom Jellly: the Role of Palm Suiker Substitutation of Sugar*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Putu, M. Y., N., Damiati, Masdarini, L. (2018). *Studi Eksperimen Buah Belimbing Wuluh menjadi Sorbet*. Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Universitas Pendidikan Ganesha. Singaraja.
- Ramadhan, P. (2016). *Mengenal Antioksidan*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- Rini, C. Y., Susilowati, F., Amal, A. S. S. (2020). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air Biji Habbatussauda' (Nigella sativa)*. Program Studi Farmasi UNIDA Gontor.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerbit ITB, Bandung.
- Santoso. (2020). *Analisa Pangan*. Gadjah Mada Press.
- Saputri, K. R., Al-Bari, A., Pitaloka, K. I. R. (2021). *Daya Terima Konsumsen terhadap Jelly Drink Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. Unugiri. Jawa Timur.
- Sari, M. (2011). *Maizena sebagai Alternatif Pengganti Pektin dalam Pembuatan Selai Belimbing*. *Jurnal Saintek* 3:1, 44-51.
- Sastrohamidjojo, H. (2007). *Spektroskopi*. Universitas Gajah Mada. Press: Yogyakarta.
- Sayuti, K. dan Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- Setyawati, M. (2014). *Pemanfaatan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) dengan Konsentrasi dan Lama Perendaman yang Berbeda sebagai Bahan Pengawet Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Segar*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Siregar, M. R., Harun, N., Yusmarini. (2016). Pemanfaatan Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.) dan Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) dalam Pembuatan Permen Jelly. Universitas Riau. Fakultas Pertanian.
- Standar Nasional Indonesia (1995). Syarat Mutu Es Krim dalam SNI 01-3713-1995. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sunaryo dan Ragayu, W. (2015). Asuhan Keperawatan Geronetik. Yogyakarta.
- Tati, S. (2017). Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik.
- Techinamuti, N., dan Pratiwi, R. (2018). Review: Metode Analisis Kadar Vitamin C. 16(2), 309-315.
- Ulya, N., Rizki, A. Z., Sariwat, A. (2018). Analisis Vitamin pada Buah Belimbing Bintang (*Averrhoa carambola*) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visibel. Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia.
- Wibawa, C. J., Arifin, Z. M., Herawati, L. (2020). Mekanisme Vitamin C Menurunkan Stres Oksidatif setelah Aktivitas Fisik. Surabaya.
- Winarno, F. G. (2002). Kimia Pangan dan Gizi. Edisi Terbaru. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Yahia, E. M. (2011). Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits. Woodhead Publishing Limited. Cambridge.
- Yenrina, R. M. S. (2015). Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Biokimia. *In Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952.

LAMPIRAN 1

LEMBAR PERSETUJUAN PANELIS (*INFORMED CONSENT*)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Jenis kelamin :

Umur :

Alamat :

No. Hp/WA :

Dengan ini menyatakan BERSEDIA untuk menjadi penelis dalam penelitian Analisis Uji Daya Terima dan Uji Vitamin C Metode HPLC Terhadap Es Krim dengan Penambahan Sari Buah Belimbing Madu (*Averrhoa carambola* L.).

Saya telah mendapat penjelasan dari peneliti mengenai tujuan penelitian ini. Identitas dan jawaban yang akan saya berikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya diperlukan sebagai bahan penelitian.

Demikian surat pernyataan ini saya tandatangani secara sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Semarang,

(Panelis)

LAMPIRAN 2

FORM UJI ORGANOLEPTIK

- Nama** :
- Tanggal** :
- Nama Produk** : Analisis Analisis Uji Daya Terima dan Uji Vitamin C Metode HPLC Terhadap Es Krim dengan Penambahan Sari Buah Belimbing Madu (*Averrhoa carambola* L.).
- Petunjuk** : Isilah pertanyaan dan berilah penilaian terhadap produk tersebut sesuai dengan tingkat kesukaan saudara.
- Kriteria Penilaian** :
- a. Sangat Suka : 4
 - b. Suka : 3
 - c. Tidak Suka : 2
 - d. Sangat Tidak Suka : 1

Karakteristik	Kode Sampel				
	A0 (kontrol)	A1	A2	A3	A4
Warna					
Aroma					
Rasa					
Tekstur					
Daya Terima Keseluruhan					

LAMPIRAN 4

HACCP ES KRIM SARI BUAH BELIMBING MADU

A. Penetapan HACCP

1. Deskripsi Produk Pangan

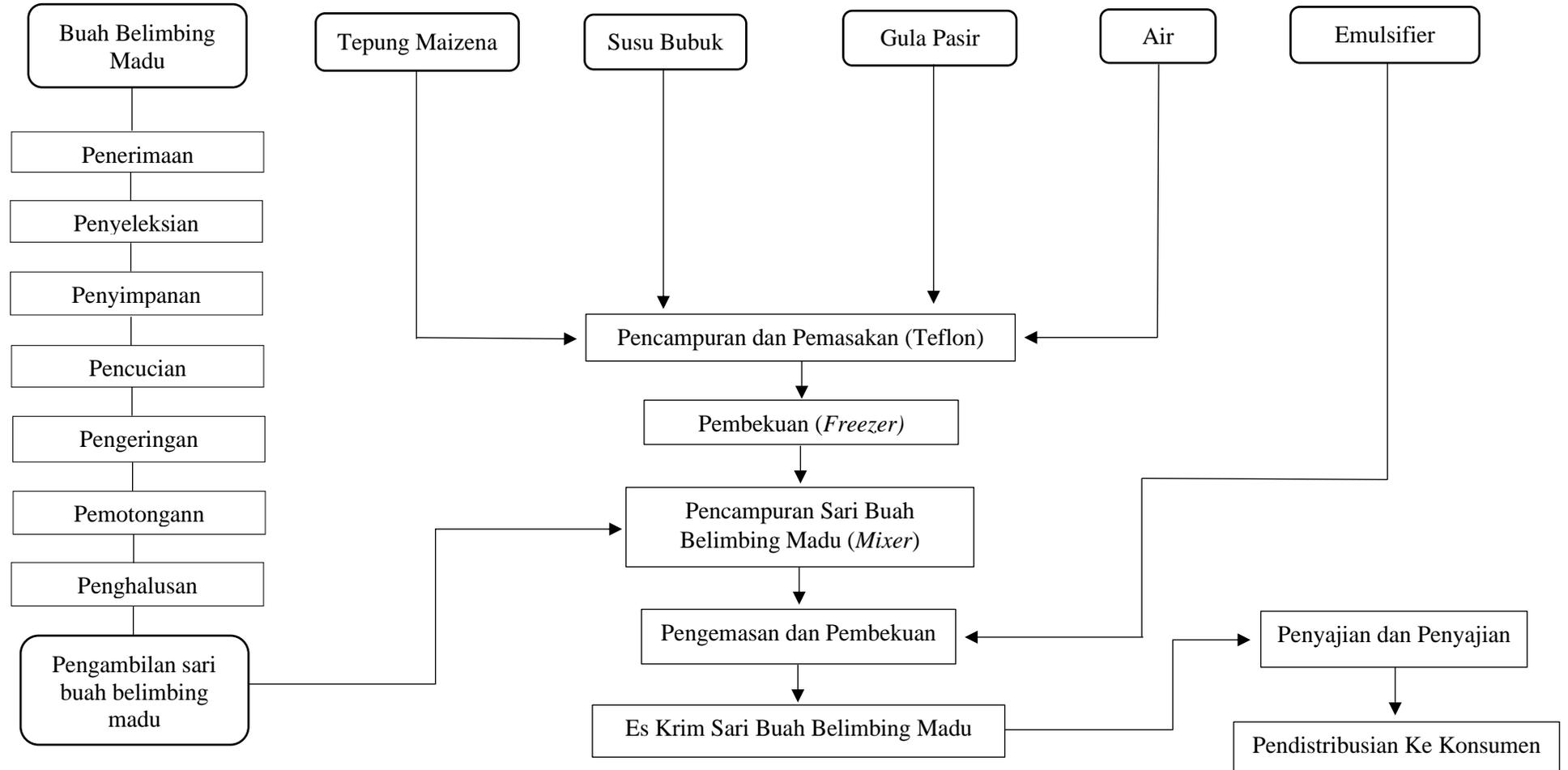
Tabel 1 Deskripsi Produk

Spesifikasi	Parameter
Menu	Es Krim Sari Buah Belimbing Madu
Deskripsi	Es krim sari buah belimbing madu adalah es krim yang diberikan penambahan sari buah belimbing madu dalam proses pengolahannya.
Komposisi	<ol style="list-style-type: none">1. Buah belimbing madu2. Tepung maizena3. Susu bubuk4. Gula pasir5. emulsifier
Tahap Pengolahan	<ol style="list-style-type: none">1. Penerimaan bahan2. Pencucian bahan3. Pengeringan bahan4. Penghalusan bahan5. Pencampuran/pengolahan6. Penyajian7. Penyimpanan8. Pendistribusian
Jenis Kemasan	Penyajian menggunakan cup es krim
Penyimpanan	<i>Freezer</i> suhu -17°C
Daya awet	1-3 bulan pada suhu ruang
Target Produk	Konsumen masyarakat
Distribusi	Pendistribusian makanan dilakukan secara langsung ke konsumen
Kualitas (SNI Es Krim)	Benda asing tidak boleh ada

Organoleptik	Warna: kuning keputihan Aroma: memiliki aroma khas buah belimbing dan susu Rasa: lembut dan manis Tekstur: tekstur lembut
--------------	--

2. Bagan Alir Proses Produksi

Es Krim Sari Buah Belimbing Madu



a. Penerapan CCP Untuk Bahan Baku

Tabel 2 Penerapan CCP Untuk Bahan Baku

No	Bahan	P1	P2	Kesimpulan
1	Buah Belimbing Madu	Ya	Ya	Bukan CCP
2	Tepung Maizena	Ya	Ya	Bukan CCP
3	Susu Bubuk	Ya	Ya	Bukan CCP
4	Gula Pasir	Tidak	-	Bukan CCP
5	Emulsifier	Tidak	-	Bukan CCP

b. Penetapan CCP Pada Proses

Tabel 3 Penetapan CCP Pada Proses

No	Proses	P1	P2	P3	Kesimpulan
1	Penerimaan dan penyimpanan bahan	Ya	-	-	CCP
2	Pencucian buah	Tidak	Tidak	-	Bukan CCP
3	Pengeringan buah	Tidak	Tidak	-	Bukan CCP
4	Penghalusan Buah	Tidak	Tidak	-	Bukan CCP
5	Pencampuran dan pengolahan	Ya	-	-	CCP
6	Penyajian	Tidak	Tidak	-	Bukan CCP
7	Penyimpanan produk	Ya	-	-	CCP
8	Pendistribusian	Tidak	Tidak	-	Bukan CCP

c. Tabel Penetapan HACCP

Tabel 4 Penerapan HACCP

Critical Control Point (CCP)	Hazard Yang Signifikan	Batas Kritis Untuk Setiap Pengendalian	Pemantauan				Tindakan Koreksi	Verifikasi	pencatatan
			Apa	Bagaimana	Frekuensi	Siapa			
Penerimaan dan penyimpanan (Buah Belimbing Madu)	Endofit dari fungi atau kapang yang menempel pada buah belimbing madu	Penyimpanan di lemari suhu 2,7-7°C bisa bertahan selama 1 minggu	Kondisi suhu kulkas	Memeriksa suhu kulkas	Setiap kali penyimpanan bahan	Penerima bahan	Tidak menyimpan dalam waktu lama	Pengecekan suhu	Pencatatan suhu
Pencampuran dan pengolahan (dimasak)	<i>Colletotricum</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i>	Suhu pemasakan >95°C	Kondisi bahan saat pengolahan dan suhu saat pengolahan	Memeriksa suhu pengolahan	Setiap kali proses pengolahan	Tenaga masak	Pemanasan ulang	Perhatikan suhu dan hygiene sanitasi pada saat pengolahan	Perhatikan suhu dan waktu, makanan yang akan di masukkan ke kulkas

LAMPIRAN 5

ANALISIS UJI DAYA TERIMA DAN UJI VITAMIN C METODE
HPLC TERHADAP ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN SARI BUAH
BELIMBING MADU (*Averrhoa Carambola L.*)

Tabel 5 Perhitungan Kandungan Zat Gizi Es Krim Buah Belimbing Madu

Menu	Bahan	URT (gr)	Energi (kkal)	Protein (gr)	Lemak (gr)	Kh (gr)
Es Krim Sari Buah Belimbing Madu (A0)	Tepung maizena	50	191	-	-	46
	Susu bubuk	40	147	14	1	21
	Gula pasir	30	116	-	-	30
	Emulsifier	5	8	-	-	2
Total			462	14	1	99
Kandungan/porsi (30 gr)			15.5	0.5	-	3.3
Es Krim Sari Buah Belimbing Madu (A1)	Belimbing madu	20	6.4	0.1	0.1	1.4
	Tepung maizena	50	191	-	-	46
	Susu bubuk	40	147	14	1	21
	Gula pasir	30	116	-	-	30
	Emulsifier	5	8	-	-	2
Total			468.4	14.1	1.1	100.4
Kandungan/porsi (30 gr)			15.6	0.5	0.04	3.3
Es Krim Sari Buah Belimbing Madu (A2)	Belimbing madu	40	12.8	0.2	0.2	2.9
	Tepung maizena	50	191	-	-	46
	Susu bubuk	40	147	14	1	21
	Gula pasir	30	116	-	-	30
	Emulsifier	5	8	-	-	2
Total			474.8	14.2	1.2	101.9
Kandungan/porsi (30 gr)			15.8	0.5	0.04	3.4
Es Krim Sari Buah Belimbing Madu (A3)	Belimbing madu	60	19.2	0.4	0.2	4.3
	Tepung maizena	50	191	-	-	46
	Susu bubuk	40	147	14	1	21
	Gula pasir	30	116	-	-	30
	Emulsifier	5	8	-	-	2
Total			481.2	1.4	1.2	103.3

Kandungan/porsi (30 gr)			16.04	0.5	0.04	3.4
Es Krim Sari Buah Belimbing Madu (A4)	Belimbing madu	80	25.6	0.5	0.3	5.8
	Tepung maizena	50	191	-	-	46
	Susu bubuk	40	147	14	1	21
	Gula pasir	30	116	-	-	30
	Emulsifier	5	8	-	-	2
Total			487.6	14.5	1.3	104.8
Kandungan/porsi (30 gr)			17.8	0.5	0.04	3.5

Sumber: (TKPI,2019)

LAMPIRAN 6

Hasil Uji Organoleptik 1

No.	Nama Panelis	JK	Usia	Warna					Aroma					Rasa					Tekstur					Daya Terima Keseluruhan				
				A0	A1	A2	A3	A4	A0	A1	A2	A3	A4	A0	A1	A2	A3	A4	A0	A1	A2	A3	A4	A0	A1	A2	A3	A4
1.	Achmad Jauhar Fikril Hakim	L	23	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4
2.	Afrinda Kurnianti	P	22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2
3.	Muhammad Abdul Alim	L	23	1	2	3	2	1	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	3	3	2	2	3	3	3	3	3
4.	Via Wira Pratama	P	24	4	4	3	2	2	3	2	3	3	3	1	2	3	4	4	4	3	4	1	1	4	3	2	1	1
5.	Nurvanda Rounaqun	P	22	3	3	4	3	2	3	3	3	4	4	2	2	1	1	2	1	3	3	2	2	3	2	2	2	2
6.	Annisa Qhotrunada Oktaviani	P	22	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	3	4	4	2	4	4	4	2	2
7.	Ika Sukma Melati	P	20	2	3	3	3	2	2	3	3	4	2	2	3	3	3	2	2	4	4	3	2	2	3	4	3	2
8.	Amelia Rizqi Aulia	P	23	4	4	3	2	2	4	4	4	2	1	3	4	4	2	1	2	4	3	1	1	4	4	3	2	1
9.	Muhammad Mukhlis Saputra	L	22	1	1	3	2	2	2	2	3	4	4	2	2	4	3	2	3	2	3	1	1	2	3	4	1	1
10.	Nabila Jasmine Safitri	P	23	3	3	4	2	1	2	3	4	4	4	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2
11.	Danur Iksan	L	21	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	2	1	3	2	1	1	2	3	2	1
12.	Rizki Aqil Muhaimin	L	21	4	3	3	2	1	3	3	3	3	2	3	3	2	2	1	3	2	2	2	1	3	3	2	2	1
13.	Umni Zaimatus Shidfiyah	P	21	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2
14.	Nella A.M	P	20	4	3	2	2	2	4	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	4	2	2	1	4	4	2	2	2
15.	Devi Fardila	P	21	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	4	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2
16.	Rizki Ade A	P	22	4	4	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
17.	Cintiya Putri Vamilda	P	22	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18.	M. Fathul Amin	L	23	4	3	4	2	1	3	3	4	3	3	2	3	4	3	3	4	4	4	2	2	2	4	4	1	2
19.	M. Agung Wibowo	L	23	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2
20.	Guswan Dwi Aditya	L	23	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	4	2
21.	Nurul Hasanah	P	22	3	3	3	2	1	3	3	3	2	1	4	2	4	1	1	3	2	2	2	1	4	3	4	1	2
22.	Tia	P	22	4	3	3	2	1	3	4	4	3	2	4	4	4	1	1	4	3	4	2	1	3	4	4	2	2
23.	Yulia Arina	P	20	3	3	2	2	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	4	4	4	2	3	2	4	3	3	3	4
24.	Kalila Rafa Tabina	P	22	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	4	2	2	4	3	3	3	3	3
25.	Wirda Safitri	P	22	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2	3	2	4	3	3	3	3
26.	Widyastuty Culis S	P	22	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	3	3	4	2	3	3	3	3
27.	Lutif Hafifah	P	22	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3	4	2	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	3
28.	Khoirunnisa	P	22	4	4	3	3	2	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
29.	R. Yusuf Rikza S.	P	19	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3
30.	Mustafa Solahudin	L	20	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4
TOTAL				95	94	92	77	61	91	92	110	96	95	81	84	91	74	70	82	90	90	71	64	91	94	93	69	68

Hasil Organoleptik 2

No.	Nama Panelis	JK	Usia	Warna					Aroma					Rasa					Tekstur					Daya Terima Keseluruhan				
				A0	A1	A2	A3	A4	A0	A1	A2	A3	A4	A0	A1	A2	A3	A4	A0	A1	A2	A3	A4	A0	A1	A2	A3	A4
1.	Achmad Jauhar Fikril Hakim	L	23	3	3	2	3	2	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4
2.	Afrinda Kurnianti	P	22	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	2	3	4	3	4	3	2	3	4	3	3	3	4	2	2
3.	Muhammad Abdul Alim	L	23	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2	1	1	2	1	4	3	2	2	3	3	3	3	3
4.	Via Wira Pratama	P	24	4	4	3	2	2	3	2	4	3	3	1	2	3	4	4	4	3	2	3	1	3	3	2	1	1
5.	Nurvanda Rounaqun	P	22	3	3	4	3	2	4	3	3	4	4	2	2	1	2	2	1	3	3	2	2	3	4	3	3	2
6.	Annisa Qhotrunada Oktaviani	P	22	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	2	4	4	3	4	4	4	2	23
7.	Ika Sukma Melati	P	20	2	3	3	3	2	2	3	3	4	2	2	3	3	3	2	2	4	4	3	2	3	2	4	3	2
8.	Amelia Rizqi Aulia	P	23	4	4	3	2	4	3	2	4	2	1	3	4	4	2	1	2	4	3	2	1	4	4	3	3	1
9.	Muhammad Mukhlis Saputra	L	22	1	1	3	2	2	2	2	3	4	2	2	4	3	2	4	2	3	1	1	2	3	4	1	1	
10.	Nabila Jasmine Safitri	P	23	3	3	4	2	1	2	3	4	4	4	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2
11.	Danur Iksan	L	21	2	2	3	4	3	4	3	3	3	3	1	2	3	2	1	2	2	3	2	1	1	2	3	2	1
12.	Rizki Aqil Muhaimin	L	21	4	3	3	2	2	3	3	3	3	1	3	3	2	2	1	3	2	2	2	1	3	3	2	3	3
13.	Umni Zaimatus Shidfiyah	P	21	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	3	1	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2
14.	Nella A.M	P	20	4	3	2	3	2	4	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	4	4	2	1	4	3	2	2	2
15.	Devi Fardila	P	21	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	4	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2
16.	Rizki Ade A	P	22	4	4	3	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4	2	3
17.	Cintiya Putri Vamilda	P	22	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
18.	M. Fathul Amin	L	23	4	4	3	2	1	3	3	4	3	3	2	3	4	3	3	4	4	4	2	2	2	4	4	1	2
19.	M. Agung Wibowo	L	23	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	1	3	3	2
20.	Guswan Dwi Aditya	L	23	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2
21.	Nurul Hasanah	P	22	3	4	3	2	1	3	2	3	2	1	4	2	4	2	1	3	2	2	2	1	4	3	4	1	1
22.	Tia	P	22	4	3	3	2	1	3	4	4	3	2	4	4	4	1	1	4	3	4	2	1	3	3	3	2	2
23.	Yulia Arina	P	20	3	3	2	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	2	3	2	4	3	3	3	4
24.	Kalila Rafa Tabina	P	22	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	4	3	2	4	3	3	3	4	3
25.	Wirda Safitri	P	22	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2	3	2	4	3	2	3	3
26.	Widyastuty Culis S	P	22	3	4	3	3	2	3	4	2	3	3	3	2	3	2	3	4	4	3	3	4	2	3	3	3	4
27.	Lutif Hafifah	P	22	3	3	2	2	2	4	2	3	3	3	2	3	4	2	2	2	3	2	2	3	3	4	4	2	2
28.	Khoirunnisa	P	22	4	4	3	3	2	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
29.	R. Yusuf Rikza S.	P	19	4	4	4	2	3	3	4	3	3	4	2	2	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4
30.	Mustafa Solahudin	L	20	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3	4	2	3
TOTAL				97	96	89	77	64	92	90	112	94	92	80	82	93	77	73	83	89	94	75	69	89	92	96	75	73

LAMPIRAN UJI ORGANOLEPTIK

Pengulangan 1

FORM UJI ORGANOLEPTIK

Nama : *Achmad Jauhar Fikri Hakim*
 Tanggal : *7 Desember 2023*
 Nama Produk : Analisis Uji Daya Terima, Uji Flavonoid, dan Uji Vitamin C Terhadap Es Krim dengan Perendahan Sari Buah Belimbing Muda (*Averrhoa carambola*).

Petunjuk : *Isilah pertanyaan dan berikan penilaian terhadap produk tersebut sesuai dengan tingkat keakutan masalah.*

Kriteria Penilaian :
 a. Sangat Suka : 4
 b. Suka : 3
 c. Tidak Suka : 2
 d. Sangat Tidak Suka : 1

Karakteristik	Kode Sampel				
	A0 (kontrol)	A1	A2	A3	A4
Warna	5	4	4	3	3
Aroma	3	4	4	4	4
Rasa	3	4	4	4	4
Tekstur	4	4	4	4	4
Daya Terima Keseluruhan	3	4	4	4	4

Pengulangan 2

FORM UJI ORGANOLEPTIK

Nama : *Achmad Jauhar Fikri Hakim*
 Tanggal : *7 Desember 2023*
 Nama Produk : Analisis Uji Daya Terima, Uji Flavonoid, dan Uji Vitamin C Terhadap Es Krim dengan Perendahan Sari Buah Belimbing Muda (*Averrhoa carambola*).

Petunjuk : *Isilah pertanyaan dan berikan penilaian terhadap produk tersebut sesuai dengan tingkat keakutan masalah.*

Kriteria Penilaian :
 a. Sangat Suka : 4
 b. Suka : 3
 c. Tidak Suka : 2
 d. Sangat Tidak Suka : 1

Karakteristik	Kode Sampel				
	A0 (kontrol)	A1	A2	A3	A4
Warna	3	4	3	3	3
Aroma	3	4	4	4	3
Rasa	3	4	4	4	4
Tekstur	3	4	4	4	4
Daya Terima Keseluruhan	3	4	4	4	4

FORM UJI ORGANOLEPTIK

Nama : *VIA WIRA PURTAMA*
 Tanggal : *9 Desember 2023*
 Nama Produk : Analisis Uji Daya Terima, Uji Flavonoid, dan Uji Vitamin C Terhadap Es Krim dengan Perendahan Sari Buah Belimbing Muda (*Averrhoa carambola*).

Petunjuk : *Isilah pertanyaan dan berikan penilaian terhadap produk tersebut sesuai dengan tingkat keakutan masalah.*

Kriteria Penilaian :
 a. Sangat Suka : 4
 b. Suka : 3
 c. Tidak Suka : 2
 d. Sangat Tidak Suka : 1

Karakteristik	Kode Sampel				
	A0 (kontrol)	A1	A2	A3	A4
Warna	4	4	3	2	2
Aroma	3	4	3	3	4
Rasa	4	4	4	1	1
Tekstur	4	3	2	1	1
Daya Terima Keseluruhan	3	3	2	1	1

FORM UJI ORGANOLEPTIK

Nama : *VIA WIRA PURTAMA*
 Tanggal : *9 Desember 2023*
 Nama Produk : Analisis Uji Daya Terima, Uji Flavonoid, dan Uji Vitamin C Terhadap Es Krim dengan Perendahan Sari Buah Belimbing Muda (*Averrhoa carambola*).

Petunjuk : *Isilah pertanyaan dan berikan penilaian terhadap produk tersebut sesuai dengan tingkat keakutan masalah.*

Kriteria Penilaian :
 a. Sangat Suka : 4
 b. Suka : 3
 c. Tidak Suka : 2
 d. Sangat Tidak Suka : 1

Karakteristik	Kode Sampel				
	A0 (kontrol)	A1	A2	A3	A4
Warna	4	4	3	2	2
Aroma	3	3	3	3	3
Rasa	4	3	3	3	1
Tekstur	4	3	3	3	1
Daya Terima Keseluruhan	3	3	3	3	1

FORM UJI ORGANOLEPTIK

Nama : *Dani Fadhila*
 Tanggal : *7 Desember 2023*
 Nama Produk : Analisis Uji Daya Terima, Uji Flavonoid, dan Uji Vitamin C Terhadap Es Krim dengan Perendahan Sari Buah Belimbing Muda (*Averrhoa carambola*).

Petunjuk : *Isilah pertanyaan dan berikan penilaian terhadap produk tersebut sesuai dengan tingkat keakutan masalah.*

Kriteria Penilaian :
 a. Sangat Suka : 4
 b. Suka : 3
 c. Tidak Suka : 2
 d. Sangat Tidak Suka : 1

Karakteristik	Kode Sampel				
	A0 (kontrol)	A1	A2	A3	A4
Warna	3	3	3	2	2
Aroma	3	3	3	2	2
Rasa	3	4	2	2	2
Tekstur	3	3	3	3	3
Daya Terima Keseluruhan	3	3	2.5	2	2

FORM UJI ORGANOLEPTIK

Nama : *Dani Fadhila*
 Tanggal : *7 Desember 2023*
 Nama Produk : Analisis Uji Daya Terima, Uji Flavonoid, dan Uji Vitamin C Terhadap Es Krim dengan Perendahan Sari Buah Belimbing Muda (*Averrhoa carambola*).

Petunjuk : *Isilah pertanyaan dan berikan penilaian terhadap produk tersebut sesuai dengan tingkat keakutan masalah.*

Kriteria Penilaian :
 a. Sangat Suka : 4
 b. Suka : 3
 c. Tidak Suka : 2
 d. Sangat Tidak Suka : 1

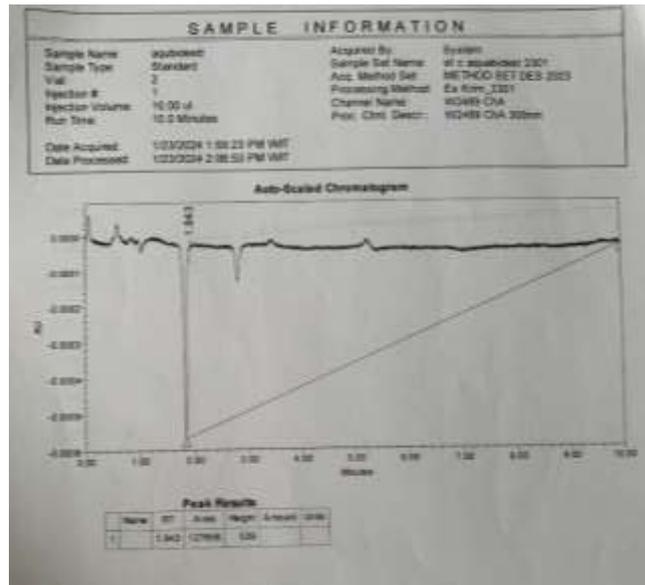
Karakteristik	Kode Sampel				
	A0 (kontrol)	A1	A2	A3	A4
Warna	3	3	3	2	2
Aroma	3	3	3	2	2
Rasa	3	4	2	2	2
Tekstur	3	3	3	3	3
Daya Terima Keseluruhan	3	3	2.5	2	2

LAMPIRAN 7

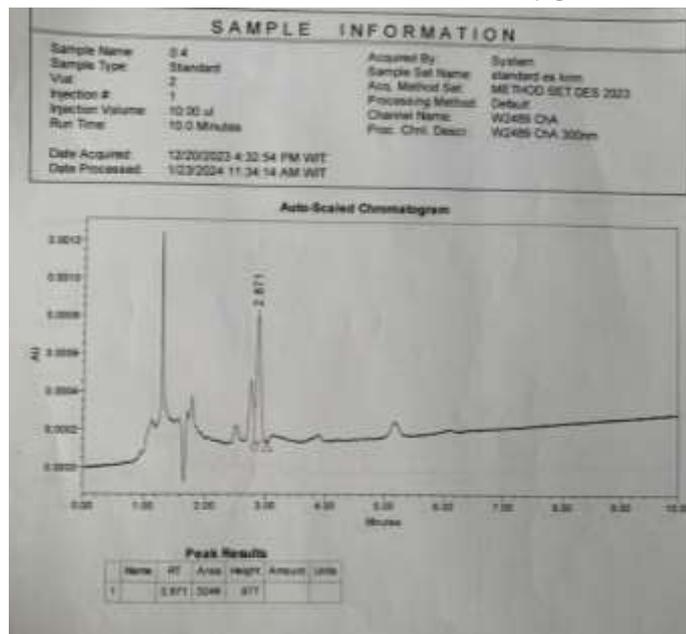
Hasil Uji Laboratorium

A. Kadar Vitamin C

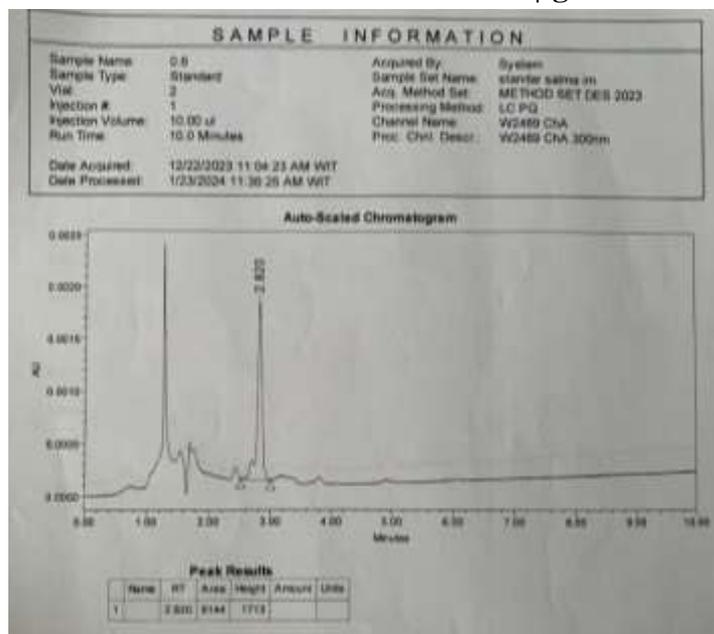
- Hasil Blank Aquabidest



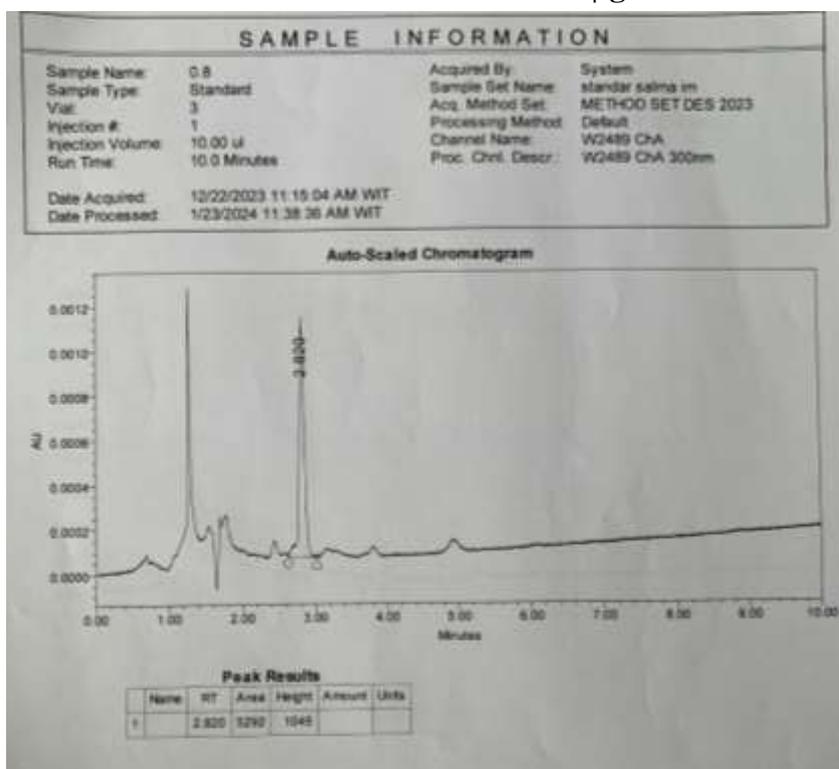
Larutan Standart Konsentrasi 4 µg/ml



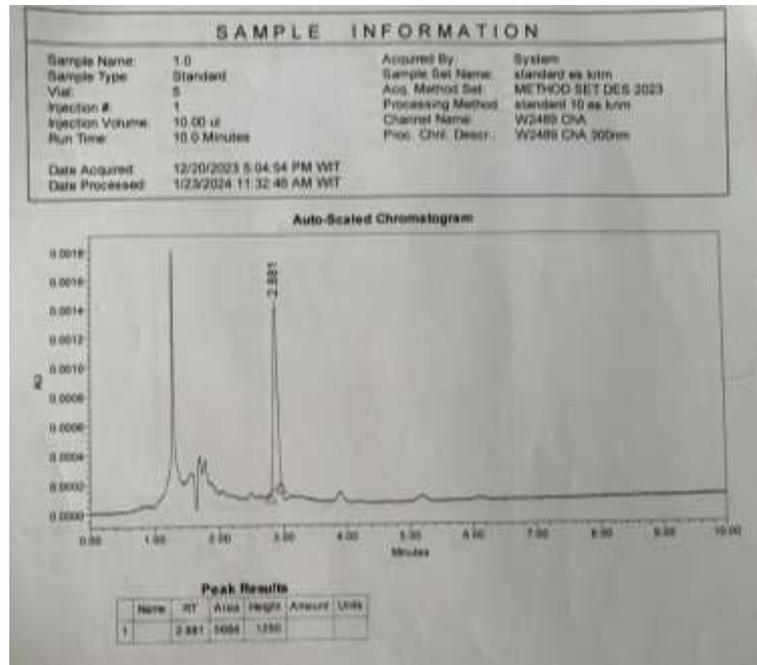
Larutan Standart Konsentrasi 6 µg/ml



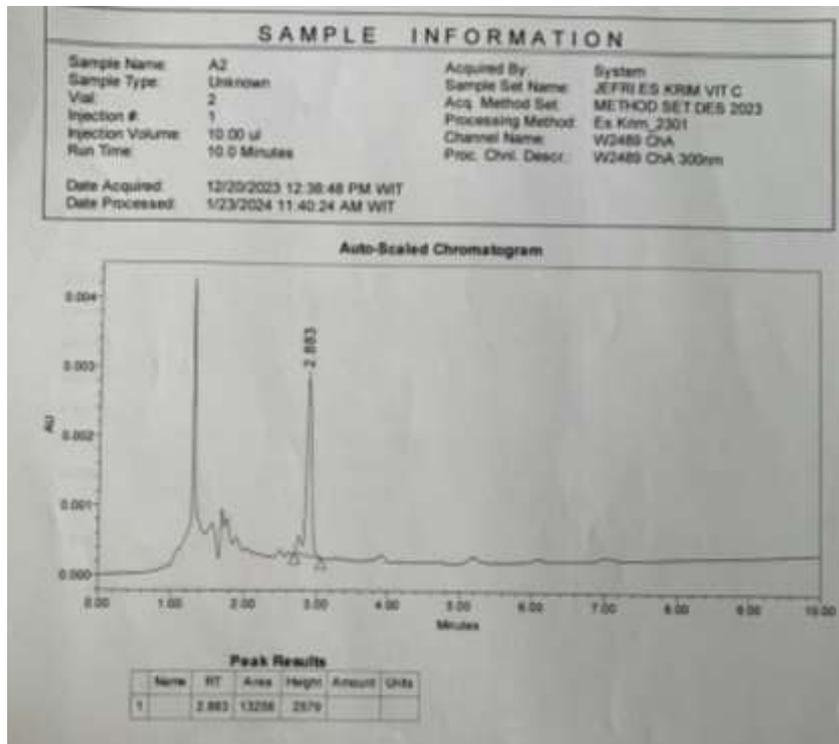
Larutan Standart Konsentrasi 8 µg/ml



Larutan Standart Konsentrasi 10 µg/ml



Larutan Standart Konsentrasi 12 µg/ml



LAMPIRAN 8

• Perhitungan Uji Kadar Vitamin C

A0P1

- 1) Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$Y = 1305,4x - 1715,8$$

$$621 = 1305,4x - 1715,8$$

$$X = \frac{621+1715,8}{1305,4} = 1,789 \text{ ppm}$$

- 2) Kadar vitamin C pada sampel

$$C = Cs. Fp. V$$

$$= 1,789 \text{ ppm} \times 5 \times 10$$

$$= 0,0279 \text{ mg}$$

- 3) % vitamin C pada sampel

$$\begin{aligned} \% \text{ vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.V}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,0279 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 100\% = 0,0558\% \end{aligned}$$

A0P2

- 1) Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$Y = 1305,4x - 1715,8$$

$$451 = 1305,4x - 1715,8$$

$$X = \frac{451+1715,8}{1305,4} = 1,789 \text{ ppm}$$

- 2) Kadar vitamin C pada sampel

$$C = Cs. Fp. V$$

$$= 1,789 \text{ ppm} \times 5 \times 10$$

$$= 0,0301 \text{ mg}$$

- 3) % vitamin C pada sampel

$$\begin{aligned} \% \text{ vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.V}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,0301 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 100\% = 0,0602\% \end{aligned}$$

A0P3

- 2) Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$\begin{aligned} Y &= 1305,4x - 1715,8 \\ 1,481 &= 1305,4x - 1715,8 \\ X &= \frac{1,481+1715,8}{1305,4} = 2,449 \text{ ppm} \end{aligned}$$

- 3) Kadar vitamin C pada sampel

$$\begin{aligned} C &= Cs. Fp. V \\ &= 2,449 \text{ ppm} \times 5 \times 10 \\ &= 0,0204 \text{ mg} \end{aligned}$$

- 4) % vitamin C pada sampel

$$\begin{aligned} \% \text{ vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.V}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,0204 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 100\% = 0,0408\% \end{aligned}$$

A2P1

- 1) Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$\begin{aligned} Y &= 1305,4x - 1715,8 \\ 438 &= 1305,4x - 1715,8 \\ X &= \frac{438+1715,8}{1305,4} = 1,650 \text{ ppm} \end{aligned}$$

- 2) Kadar vitamin C pada sampel

$$\begin{aligned} C &= Cs. Fp. V \\ &= 1,650 \text{ ppm} \times 5 \times 10 \\ &= 0,0303 \text{ mg} \end{aligned}$$

- 3) % vitamin C pada sampel

$$\begin{aligned} \% \text{ vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.V}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,0303 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 100\% = 0,0606\% \end{aligned}$$

A2P2

- 1) Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$Y = 1305,4x - 1715,8$$

$$478 = 1305,4x - 1715,8$$

$$X = \frac{478+1715,8}{1305,4} = 1,681 \text{ ppm}$$

- 2) Kadar vitamin C pada sampel

$$C = Cs \cdot Fp \cdot V$$

$$= 1,681 \text{ ppm} \times 5 \times 10$$

$$= 0,0297 \text{ mg}$$

- 3) % vitamin C pada sampel

$$\% \text{ vitamin C} = \frac{Cs \cdot Fp \cdot V}{W} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0297 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 100\% = 0,0594\%$$

A2P3

- 1) Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$Y = 1305,4x - 1715,8$$

$$1,207 = 1305,4x - 1715,8$$

$$X = \frac{1,207+1715,8}{1305,4} = 2,239 \text{ ppm}$$

- 2) Kadar vitamin C pada sampel

$$C = Cs \cdot Fp \cdot V$$

$$= 2,239 \text{ ppm} \times 5 \times 10$$

$$= 0,0223 \text{ mg}$$

- 3) % vitamin C pada sampel

$$\% \text{ vitamin C} = \frac{Cs \cdot Fp \cdot V}{W} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0223 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 100\% = 0,0408\%$$

Sampel	Pengulangan	Waktu (menit)	Luas Area	Kadar Vitamin C (mg/g)	% Kadar Vitamin C dalam Es Krim
A0	I	2.572	621	0,02795	0,0558
	II	2.602	451	0,03013	0,0602
	III	2.887	1481	0,02042	0,0408
A2	I	2.573	438	0,03030	0,0606
	II	2.576	478	0,02974	0,0594
	III	2.883	1207	0,02233	0,0408

ORGANOLEPTIK

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
warna	.256	150	.000	.862	150	.000
aroma	.303	150	.000	.791	150	.000
rasa	.216	150	.000	.875	150	.000
tekstur	.228	150	.000	.873	150	.000
overall	.229	150	.000	.869	150	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Warna	30	3.1667	.91287	.16667	2.8258	3.5075	1.00	4.00
	30	3.1000	.71197	.12999	2.8341	3.3659	1.00	4.00
	30	3.0667	.58329	.10649	2.8489	3.2845	2.00	4.00
	30	2.5667	.67891	.12395	2.3132	2.8202	2.00	4.00
	30	2.1000	.71197	.12999	1.8341	2.3659	1.00	3.00
	150	2.8000	.82738	.06756	2.6665	2.9335	1.00	4.00
Aroma	30	3.0667	.63968	.11679	2.8278	3.3055	2.00	4.00
	30	3.0667	.58329	.10649	2.8489	3.2845	2.00	4.00

	30	3.2000	.55086	.10057	2.9943	3.4057	2.00	4.00
	30	3.2000	.61026	.11142	2.9721	3.4279	2.00	4.00
	30	2.9333	.86834	.15854	2.6091	3.2576	1.00	4.00
	150	3.0933	.65893	.05380	2.9870	3.1996	1.00	4.00
Rasa	30	2.7000	.74971	.13688	2.4201	2.9799	1.00	4.00
	30	2.8000	.76112	.13896	2.5158	3.0842	1.00	4.00
	30	3.0333	.92786	.16940	2.6869	3.3798	1.00	4.00
	30	2.4333	.85836	.15671	2.1128	2.7539	1.00	4.00
	30	2.3333	.99424	.18152	1.9621	2.7046	1.00	4.00
	150	2.6600	.88863	.07256	2.5166	2.8034	1.00	4.00
Tekstur	30	2.8000	.84690	.15462	2.4838	3.1162	1.00	4.00
	30	3.0000	.83045	.15162	2.6899	3.3101	1.00	4.00
	30	2.7667	.77385	.14129	2.4777	3.0556	2.00	4.00
	30	2.3667	.80872	.14765	2.0647	2.6686	1.00	4.00
	30	2.1333	.93710	.17109	1.7834	2.4833	1.00	4.00
	150	2.6133	.88830	.07253	2.4700	2.7567	1.00	4.00
Keseluruhan	30	3.0333	.80872	.14765	2.7314	3.3353	1.00	4.00
	30	3.1333	.68145	.12441	2.8789	3.3878	2.00	4.00
	30	3.1000	.75886	.13855	2.8166	3.3834	2.00	4.00
	30	2.3333	.80230	.14648	2.0338	2.6329	1.00	4.00
	30	2.2667	.90719	.16563	1.9279	2.6054	1.00	4.00
	150	2.7733	.87582	.07151	2.6320	2.9146	1.00	4.00

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
warna	Between Groups	25.200	4	6.300	11.895	.000
	Within Groups	76.800	145	.530		
	Total	102.000	149			
aroma	Between Groups	1.493	4	.373	.857	.492
	Within Groups	63.200	145	.436		
	Total	64.693	149			
rasa	Between Groups	9.560	4	2.390	3.206	.015
	Within Groups	108.100	145	.746		
	Total	117.660	149			
tekstur	Between Groups	14.973	4	3.743	5.290	.001
	Within Groups	102.600	145	.708		
	Total	117.573	149			
keseluruhan	Between Groups	22.627	4	5.657	8.948	.000
	Within Groups	91.667	145	.632		
	Total	114.293	149			

Warna

Aroma

Duncan ^a		Subset for alpha =		Duncan ^a		Subset for alpha = 0.05	
perlakuan	N	1	2	perlakuan	N	1	
A4	30	2.1000		A4	30		2.9333
A3	30		2.56A0		30		3.0667
A2	30			A1	30		3.0667
A1	30			A2	30		3.2000
A0	30			A3	30		3.2000
Sig.		1.000	1.0	Sig.			.169

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

Rasa

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
A4	30	2.3333	
A3	30	2.4333	
A0	30	2.7000	2.A2
A1	30	2.8000	2.A0
A2	30		3.A1
Sig.		.057	

Tekstur

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
A4	30	2.1333		
A3	30	2.3667	2.3667	
A0	30		2.7667	2.7667
A1	30		2.8000	2.8000
A2	30			3.0000
Sig.		.284	.060	.316

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

Keseluruhan

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
A4	30	2.2667	
A3	30	2.3333	
A0	30		3.0333
A2	30		3.1000
A1	30		3.1333
Sig.		.746	.650

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

LAMPIRAN 9

Hasil Data SPSS

ORGANOLEPTIK

1. Analisis Vitamin C

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
A0	.376	3	.	.772	3	.048
A2	.297	3	.	.917	3	.441

a. Lilliefors Significance Correction

ANOVA

sampel

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8201704.167	1	8201704.167	.354	.584
Within Groups	92609867.333	4	23152466.833		
Total	100811571.500	5			

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
A0	Based on Mean	0,00005. ^a			
A2	Based on Mean	0,00010. ^a			
sampel	Based on Mean	3.041	1	4	.156
	Based on Median	.193	1	4	.683
	Based on Median and with adjusted df	.193	1	2.585	.694
	Based on trimmed mean	2.468	1	4	.191

a. Levene's Test of Equality of Error Variances is not computed because there are less than two nonempty groups.

LAMPIRAN 10

Gambar Penelitian

A. Pengolahan

1. Persiapan Alat dan Bahan

- Alat

 <p>Baskom</p>	 <p>Panci</p>	 <p>Timbangan Digital</p>
 <p>Sendok</p>	 <p>Irus</p>	 <p>Gelas Ukur</p>
 <p>Cup Es Krim</p>	 <p>Mixer</p>	 <p>Blender</p>

- Bahan

 <p>Buah Belimbing madu</p>	 <p>Tepung Maizena</p>	 <p>Susu Bubuk</p>
 <p>Gula Pasir</p>	 <p>Pengembang Es Krim</p>	

2. Proses Pembuatan Sari Buah Belimbing Madu

 <p>Potongan Buah Belimbing Madu</p>	 <p>Blender Buah Belimbing Madu</p>	 <p>Saring Buah Belimbing Madu</p>
---	---	---

3. Proses Pembuatan Es Krim

 <p>Adonan Es Krim</p>	 <p>Adonan Es Krim Beku di <i>mixer</i></p>	 <p>Masukkan <i>Emulsifier</i></p>
 <p>Masukkan Sari Buah Belimbing Madu</p>	 <p><i>Mixer</i> semua Adonan</p>	 <p>Adonan Mengembang</p>
 <p>Adonan Es Krim di masukkan ke cup</p>	 <p>Es Krim Sari Buah Belimbing Madu</p>	

B. Uji Organoleptik



1. Kadar Vitamin C





Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Jefriyani
Tempat, Tanggal Lahir : Kalipapan, 12 Juni 2000
Alamat : Kalipapan RT.01 RW.02 Kecamatan Negeri
Agung Kabupaten Way Kanan Provinsi
Lampung
No. Hp : 081391649440
E-mail : jefriyani87@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SDN 2 Kalipapan Kecamatan Negeri Agung
 - b. SMPN 3 Negeri Agung Kabupaten Way Kanan
 - c. SMAN 2 Negeri Agung Kabupaten Way Kanan
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Praktik Kerja Gizi di RSUD Kardinah Tegal

C. Pengalaman Organisasi

1. Unit Kegiatan Mahasiswa GEMA SC Periode 2019
2. Unit Kegiatan Keluarga Mahasiswa Pelajar Lampung Semarang (KAMAPALA) Periode 2022-2023