

PRODUKSI ES KRIM KAYA SERAT BERBASIS BUBUR GENJER
(Limnocharis flava)

(Skripsi)

Oleh

INARA ANGGI PRASTISI



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

ABSTRACT

PRODUCTION OF ICE CREAM BASED FIBER RICH OF GENJER (*Limnocharis Flava*)

By

INARA ANGSI PRASTISI

The purpose of this study was to obtain the best genjer formulation that produces fiber-rich ice cream with physical, chemical and organoleptic properties in accordance with SNI No. 01-3713-1995. This study was arranged in a Complete Randomized Block Design (RBDD) with a single factor consisting of 6 levels of treatment, namely the concentration of adding genjer slurry ie 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% (b / v) with 4 repeat times. All data obtained were tested for their similarities using the Bartlet test and the addition of the data tested using the Tuckey test. Data were analyzed by variance to obtain error estimators. Data analysis was continued by using the LSD (Smallest Significant Difference) test at the level of 5% (Steel and Torrie, 2005). Observations made were organoleptic and fiber content. The best treatment then tested the overrun properties, melting speed and emulsion stability and proximate ice cream test. The results showed that the addition of 25% genjer porridge produced ice cream with the highest fiber content of 1.552%, and the addition of 5% genjer porridge produced the best ice

Name : Inara Angsi Prastisi

cream characteristics: texture score 4,250 (soft), color score 2,640 (somewhat green), aroma and taste 3,450 (somewhat typical genjer), and overall acceptance 4,080 (likes), crude fiber content 0,934%, and melting speed for 21,36 minutes, overrun 46%, and emulsion stability 74,8%. The proximate analysis results of the best treatment of G2 were water content of 65.59%, protein content of 5.51%, fat content of 2.57%, ash content of 1.22%, and carbohydrate content of 24.26%.

Keywords: genjer, fiber content, ice cream, organoleptic, the proximate

ABSTRAK

PRODUKSI ES KRIM KAYA SERAT BERBASIS BUBUR GENJER (*Limnocharis flava*)

Oleh

INARA ANGGI PRASTISI

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi genjer terbaik yang menghasilkan es krim kaya serat dengan sifat fisik, kimia dan organoleptik yang sesuai dengan SNI No. 01-3713-1995. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal yang terdiri dari 6 taraf perlakuan yaitu konsentrasi penambahan bubuk genjer yakni 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% (b/v) dengan 4 kali ulangan. Semua data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan menggunakan uji Bartlett dan kementerian data diuji dengan menggunakan uji Tukey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat. Analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5% (Steel and Torrie, 2005). Pengamatan yang dilakukan yaitu sifat organoleptik dan kadar serat. Perlakuan terbaik kemudian dilakukan pengujian sifat overrun, kecepatan meleleh dan stabilitas emulsi serta uji proksimat es krim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk genjer sebanyak 25% menghasilkan es krim dengan kadar serat tertinggi yaitu

Nama : Inara Angsi Prastisi

1,552%, dan penambahan bubuk genjer 5% menghasilkan karakteristik es krim terbaik yakni: skor tekstur 4,250 (lembut), skor warna 2,640 (agak hijau), aroma 3,450 (agak khas genjer), skor rasa 4,280 (manis), dan penerimaan keseluruhan 4,080 (suka), kadar serat kasar 0,934%, serta kecepatan leleh selama 21,36 menit, overrun 46%, dan stabilitas emulsi 74,8%. Hasil analisis proksimat perlakuan terbaik G2 yaitu kadar air 65,59%, kadar protein 5,51%, kadar lemak 2,57%, kadar abu 1,22%, dan kadar karbohidrat 24,26%.

Kata kunci: genjer, kadar serat, es krim, sifat organoleptik, proksimat

PRODUKSI ES KRIM KAYA SERAT BERBASIS BUBUR GENJER
(Limnocharis flava)

Oleh

INARA ANGGI PRASTISI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

Judul Skripsi : **PRODUKSI ES KRIM KAYA SERAT
BERBASIS BUBUR GENJER (*Limnocharis flava*)**

Nama Mahasiswa : **Inara Angsi Prastisi**

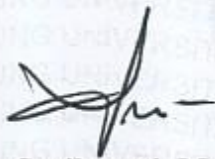
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514051101

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

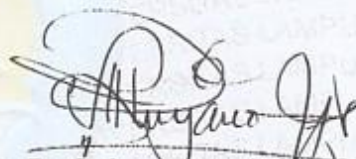
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001



Dr. Ir. Suharyono, A.S., M.S.
NIP 19590530 198603 1 004

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

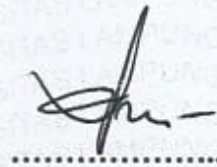


Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

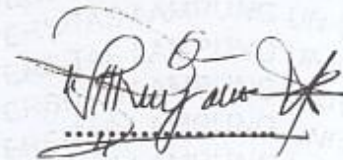
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

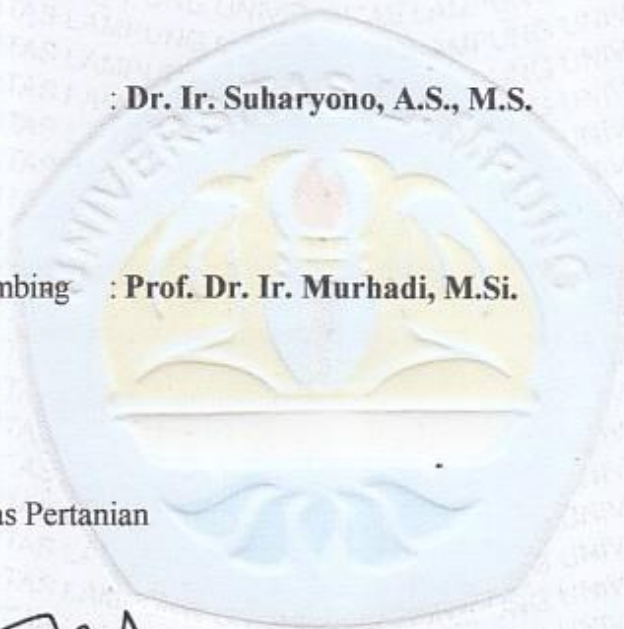
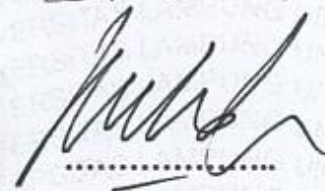
Ketua : Ir. Susilawati, M.Si.



Sekretaris : Dr. Ir. Suharyono, A.S., M.S.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP.19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 17 Mei 2019

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Inara Angsi Prastisi NPM 1514051101

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 13 Mei 2019
Pembuat pernyataan



Inara Angsi Prastisi
NPM. 1514051101

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Wayharong pada tanggal 07 November 1996, sebagai anak bungsu dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Haryo Dwi Yanto dan Ibu Jariyanti. Pendidikan penulis diawali di Sekolah Dasar Negeri 3 Wayharong, yang diselesaikan pada tahun 2009, yang kemudian dilanjutkan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Waylima, diselesaikan pada tahun 2012, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Gedong Tataan yang diselesaikan secara axelerasi pada tahun 2014. Pada Tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan dan menerima beasiswa Karya Salemba Empat angkatan kedua.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam organisasi internal maupun ekstrnal. Diantaranya penulis pernah menjadi Sekretaris Divisi Eksternal Ikatan Mahasiswa Alumni Pesawaran periode 2016-2017, menjadi wakil kepala divisi Pengabdian Masyarakat Paguyuban KSE, Universitas Lampung pada periode 2017-2018, menjadi Bendahara di Divisi Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Paguyuban KSE, Universitas Lampung periode 2018-2019. Selain itu, penulis juga pernah menjadi asisten dosen untuk mata kuliah kimia dasar (Angkatan 2017) tahun ajaran 2016/2017, dan Kimia dasar 1 (Angkatan 2016) tahun ajaran 2017/2018. Pada tahun 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di

Desa Labuhan Ratu, Kecamatan Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur
dengan Tema “Membangun dan Meningkatkan Kemandirian Desa”. Kemudian
pada Tahun 2018 juga penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Sari
Segar Husada Lampung dengan judul “Mempelajari Proses Produksi Santan”.

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas dorongan dan semangat yang selalu beliau diplomasikan kepada keluarga besar Fakultas Pertanian.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan pembimbing pertama yang telah begitu banyak memberikan bimbingan, saran, kritik, dan arahnya selama pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Suharyono, A.S, M.S., selaku pembimbing akademik dan pembimbing kedua yang telah begitu banyak memberikan bimbingan, saran, kritik, dan arahnya selama pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku pembahas yang telah memberikan saran, kritik, dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
5. Seluruh bapak dan ibu dosen pengajar staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

6. Kedua orang tua tercinta, Ibunda Jariyanti dan Ayahanda Haryo Dwi Yanto serta kakak-kakak tersayang yang telah memberikan dukungan, motivasi dan doa selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
7. Sahabat-sahabat tersayang Kiki, Mela, Dina, Anggi, Feni, Anggria, dan Nova yang telah memberikan semangat dan bantuan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
8. Paguyuban Karya Salemba Empat terkasih yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
9. Teman-teman Jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2015 yang telah memberikan informasi, bantuan dan kebersamaannya selama penelitian dan penulisan skripsi ini.

Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 17 Mei 2019

Penulis

Inara Angsi Prastisi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Kerangka Pemikiran	3
1.4. Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Genjer (<i>Limnocharis flava</i>).....	7
2.2. Kandungan Gizi Genjer	9
2.3. Manfaat Genjer	11
2.4. Serat Pangan	12
2.5. Susu	15
2.6. Es Krim.....	17
2.7. Fungsi Bahan Penyusun Es Krim	20
2.7.1. Air	20
2.7.2. Lemak Susu	20
2.7.3. Bahan Kering Susu Tanpa Lemak.....	20
2.7.4. Bahan Pemanis	21
2.7.5. Bahan Pengemulsi	21
2.7.6. Bahan Penstabil	22
III. BAHAN DAN METODE	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	23

3.2. Bahan dan Alat	23
3.3. Metode Penelitian	24
3.4. Pelaksanaan Penelitian	24
3.4.1. Pembuatan Bubur Genjer	24
3.4.2. Pembuatan Es Krim	25
3.5. Pengamatan	27
3.5.1. Uji Organoleptik Es Krim.....	27
3.5.2. Kadar Serat	28
3.5.3. Kecepatan Leleh.....	28
3.5.4. Overrun.....	29
3.5.5. Stabilitas Emulsi	29
3.5.6. Analisis Proksimat.....	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Sifat Organoleptik	37
4.1.1. Tekstur	37
4.1.2. Warna	39
4.1.3. Aroma dan rasa	41
4.1.4. Penerimaan Keseluruhan.....	43
4.2. Kadar Serat	45
4.3. Pemilihan Perlakuan Terbaik.....	47
4.4. Kecepatan Leleh	49
4.5. Overrun.....	50
4.6. Stabilitas Emulsi.....	51
4.7. Analisis Proksimat.....	52
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi pada tanaman genjer	10
2. Komposisi air susu	16
3. Komposisi umum es krim	18
4. Syarat mutu kimia dan fisik es krim (SNI 01-3713-1995).....	19
5. Formulasi Es Krim dengan Penambahan Bubur Genjer	27
6. Uji BNT taraf 5% tekstur es krim dengan penambahan bubur genjer ..	37
7. Uji BNT taraf 5% warna es krim dengan penambahan bubur genjer ..	40
8. Uji BNT taraf 5% aroma dan rasa es krim dengan penambahan bubur genjer	42
9. Uji BNT taraf 5% penerimaan keseluruhan es krim dengan penambahan bubur genjer	44
10. Uji BNT taraf 5% kadar serat es krim dengan penambahan bubur genjer	46
11. Rekapitulasi data pemilihan perlakuan terbaik	47
12. Perhitungan pemilihan perlakuan terbaik es krim bubur genjer	48
13. Analisis proksimat es krim dengan penambahan bubur genjer 5% dan es krim reference	53
14. Syarat Mutu Gizi Es Krim	54
15. Data uji organoleptik tekstur es krim dengan penambahan bubur genjer	62

16. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's Test) tekstur es krim dengan penambahan bubuk genjer.....	62
17. Analisis ragam tekstur es krim dengan penambahan bubuk genjer.....	63
18. Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) tekstur es krim dengan penambahan bubuk genjer pada taraf 5%	63
19. Data uji organoleptik warna es krim dengan penambahan bubuk genjer	64
20. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's Test) warna es krim dengan penambahan bubuk genjer.....	64
21. Analisis ragam warna es krim dengan penambahan bubuk genjer.....	65
22. Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) warna es krim dengan penambahan bubuk genjer pada taraf 5%	65
23. Data uji organoleptik aroma dan rasa es krim dengan penambahan bubuk genjer	66
24. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's Test) aroma dan rasa es krim dengan penambahan bubuk genjer.....	66
25. Analisis ragam aroma dan rasa es krim dengan penambahan bubuk genjer	67
26. Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) aroma dan rasa es krim dengan penambahan bubuk genjer pada taraf 5%	67
27. Data uji organoleptik penerimaan keseluruhan es krim dengan penambahan bubuk genjer	68
28. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's Test) penerimaan keseluruhan es krim dengan penambahan bubuk genjer....	68
29. Analisis ragam penerimaan keseluruhan es krim dengan Penambahan bubuk genjer	69
30. Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) penerimaan keseluruhan es krim dengan penambahan bubuk genjer pada taraf 5%	69
31. Data uji kadar serat es krim dengan penambahan bubuk genjer.....	70
32. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's Test) kadar serat es krim dengan penambahan bubuk genjer.....	70
33. Analisis ragam kadar serat es krim dengan penambahan bubuk genjer	71

34. Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) kadar serat es krim dengan penambahan bubuk genjer pada taraf 5%	71
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Contoh genjer yang digunakan dalam pembuatan es krim	7
2. Diagram alir pembuatan bubur genjer	25
3. Diagram alir pembuatan es krim.....	26
4. Kuisisioner uji skoring es krim genjer.....	35
5. Kuisisioner uji hedonik es krim genjer.....	36
6. Proses pembuatan bubur genjer	72
7. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan es krim.....	73
8. Bahah-bahan untuk pembuatan es krim.....	74
9. Proses dalam pembuatan es krim.....	75
10. Kenampakan es krim genjer.....	76
11. Proses pengujian sifat sensori es krim genjer	77

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Genjer (*Limnocharis flava*) merupakan tanaman yang tumbuh liar di area persawahan, rawa, atau sungai yang keberadaannya sering dianggap sebagai gulma. Tanaman ini biasanya tidak dimakan mentah tetapi dipanaskan di atas api atau dimasak untuk waktu yang singkat. Genjer mudah diperoleh di pasar dengan harga yang relatif murah (Rachmawati, 2010). Berdasarkan penelitian (Titi, 2013), di daerah Bekasi terdapat budidaya genjer yang cukup luas mencapai 30 ha. Produksi genjer mencapai 200-300 ikat dimusim pertama dan meningkat hingga 2000 ikat/minggu pada lahan seluas 1 ha. Selama ini dalam pengolahan pangan tanaman genjer belum dimanfaatkan dengan baik, hanya digunakan sebagai sayuran tumisan, pecel, campuran gado-gado, atau dibuat sayur bobor.

Genjer memiliki rasa yang khas dan lezat namun sedikit langu dan agak pahit karena adanya komponen bioaktif pada genjer yaitu flavonoid dan fenolik. Untuk menghilangkan rasa langu tersebut dapat dilakukan dengan pengukusan sehingga komponen bioaktif dapat menguap. Selain rasanya yang enak, genjer juga mengandung serat yang cukup tinggi, sehingga baik untuk menjaga saluran pencernaan tubuh. Menurut (Saupi *et al*, 2009) tanaman genjer segar memiliki kandungan serat sebesar 3,81% (bk). Serat pada genjer dapat membantu

mempercepat keluarnya sisa-sisa makanan melalui saluran pencernaan, mencegah kanker kolon dan sembelit. Genjer memiliki kadar serat yang tinggi dan baik untuk tubuh manusia sehingga berpotensi untuk ditambahkan kedalam produk es krim. Es krim merupakan salah satu produk olahan susu yang disukai oleh semua kalangan masyarakat yang biasa dikonsumsi sebagai makanan penutup.

Es krim mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, protein, vitamin, dan mineral namun tidak mengandung serat (Depkes, 2005). Penambahan bubuk genjer pada pembuatan es krim ini yaitu sebagai sumber serat dan juga sebagai pewarna alami pada es krim. Es krim dengan penambahan bubuk genjer diharapkan dapat melengkapi dan meningkatkan kandungan es krim tersebut, terutama kandungan seratnya. Selain itu, penambahan genjer juga dimaksudkan untuk menambah nilai ekonomis dari genjer tersebut dan sebagai penganekaragaman produk genjer. Penambahan bubuk genjer dengan konsentrasi tertentu pada pembuatan es krim diduga berpengaruh terhadap kandungan serat dan sifat organoleptik es krim yaitu warna yang dihasilkan, sehingga perlu dicari konsentrasi bubuk genjer yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan formulasi terbaik penambahan bubuk genjer dalam pembuatan es krim sehingga dihasilkan es krim kaya serat dengan sifat fisik, kimia, dan organoleptik terbaik sesuai dengan SNI No. 01-3713-1995.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi genjer terbaik yang menghasilkan es krim kaya serat dengan sifat fisik, kimia dan organoleptik yang sesuai dengan SNI No. 01-3713-1995.

1.3. Kerangka Pemikiran

Perubahan gaya hidup di lingkungan banyak mempengaruhi pola makan masyarakat yang cenderung memilih makanan cepat saji yang lebih banyak mengandung karbohidrat, protein, lemak tetapi rendah serat. Pola makan yang demikian ternyata dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan, untuk itu mengkonsumsi makanan berserat dapat mengurangi dampak buruk terhadap kesehatan. Menurut Winarno (2002), serat-serat yang terdapat dalam bahan pangan yang tidak tercerna mempunyai sifat positif bagi tubuh dan metabolisme. Kebutuhan serat dalam makanan perlu bagi manusia karena serat dapat mencegah penyakit serta dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Serat makanan merupakan bagian makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan sehingga tidak menghasilkan energi dan kalori (Almatsier, 2009).

Salah satu bahan pangan yang mengandung serat adalah tanaman genjer. Setiap 100 g genjer mengandung energi 39 kkal, protein 1,7 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 7,7 g, serat 0,95 g dan mineral antara lain kalsium 62 mg, fosfor 33 mg, zat besi 17,97 mg, kalium 300,46 mg, natrium 3,13 mg, magnesium 2,81 mg, zn 1,28 mg, tembaga 0,07 g dan tembaga 0,613 mg (Depkes, 2005). Genjer yang kaya serat ini selain dapat dikonsumsi dengan cara dimasak, ternyata juga bisa ditambahkan ke

produk lain yang berfungsi sebagai komponen penambah nilai serat dan sebagai pewarna alami. Susu merupakan sumber gizi yang paling sempurna untuk memenuhi tubuh manusia yang tersusun dari komponen air, protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Setiap 100 g susu sapi mengandung energi 61 kkal, protein 32 g, lemak 3,5 g, karbohidrat 4,3 g, dan kalsium 142 mg (Depkes, 2005). Pengembangan produk pangan menggunakan bahan baku susu sudah dikenal luas oleh masyarakat seperti keju, margarin, yoghurt, dan es krim.

Es krim pada umumnya memiliki kandungan gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, protein, vitamin, dan mineral namun tidak memiliki kandungan serat. Mekanisme proses pembuatan es krim secara umum yaitu pencampuran bahan-bahan menggunakan alat pencampur yang berputar, kemudian pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dan dengan atau tanpa penambahan bahan makanan yang diizinkan (Harris, 2011). Penambahan bahan lain seperti kacang merah, rumput laut, dan ubi jalar ungu telah dilakukan dalam pembuatan es krim dengan tujuan untuk meningkatkan kadar serat dan mutu organoleptik es krim (Uswatun, 2011; Mulyani dkk, 2014; Susilawati dkk, 2014). Penelitian ini dilakukan penambahan genjer untuk meningkatkan kadar serat dan sebagai pewarna alami pada es krim.

Menurut Mulyani dkk, (2014), es krim dengan penambahan rumput laut 15% menghasilkan serat kasar 4,97%. Berdasarkan penelitian Susilawati dkk, (2014) es krim susu kambing etawa dengan penambahan ubi jalar ungu 30% menghasilkan sifat organoleptik terbaik dan kadar air sebesar 66,98%, kadar protein sebesar 5,533%, kadar lemak sebesar 11,86%, kadar abu sebesar 1,34%, serta kadar serat

kasar 0,355%. Es krim dengan penambahan bubuk genjer diharapkan dapat melengkapi dan meningkatkan kandungan serat es krim tersebut. Selain berfungsi sebagai sumber serat, penambahan bubuk genjer ini juga dapat berfungsi sebagai pewarna alami pada es krim. Penambahan bubuk genjer dengan konsentrasi tertentu pada pembuatan es krim diduga berpengaruh terhadap kandungan gizi dan warna es krim yang dihasilkan.

Berdasarkan penelitian Susilawati dkk, (2014) dengan menggunakan konsentrasi penambahan ubi jalar ungu dalam pembuatan es krim susu kambing etawa adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% (b/v) yang menghasilkan perlakuan terbaik adalah 30% dengan kadar serat 0,355%. Menurut penelitian Mulyani dkk, (2014) pembuatan es krim dengan menggunakan konsentrasi penambahan rumput laut yaitu 0%, 5%, 10%, 15% (b/v) menghasilkan sifat organoleptik terbaik yaitu pada konsentrasi 15% dengan kadar serat 4,97%. Menurut Depkes (2005) kandungan serat pada ubi jalar sebesar 1,2% (bb) dan rumput laut sebesar 6,8% (bb). Sehingga pada penelitian ini menggunakan konsentrasi genjer dengan range 0%-25% (b/v) karena kadar serat di tanaman genjer mencapai 3,81 (bk). Hal ini membuktikan bahwa kadar serat pada genjer lebih tinggi daripada ubi jalar dan rumput laut. Melalui pembuatan es krim yang ditambahkan bubuk genjer dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% (b/v) diharapkan dapat menghasilkan es krim yang kaya serat serta memiliki sifat fisik, kimia dan organoleptik terbaik sesuai dengan SNI No. 01-3713-1995.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat formulasi penambahan bubuk genjer yang menghasilkan es krim kaya serat dan memiliki sifat fisik, kimia, serta organoleptik terbaik sesuai dengan SNI No. 01-3713-1995.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Genjer (*Limnocharis flava*)

Tanaman genjer (*Limnocharis flava*) merupakan tanaman asli wilayah tropis dan subtropis Amerika, diperkenalkan ke Asia Tenggara lebih dari satu abad lalu. Saat ini, tanaman genjer menjadi tanaman yang secara alamiah ada di Indonesia (Jawa, Sumatera), Malaysia, Thailand, Burma, dan Sri Lanka. Tanaman ini tumbuh di rawa-rawa, perairan dangkal misalnya sawah, kolam ikan, dan parit-parit dengan ketinggian mencapai 1300 m. Adapun klasifikasi tanaman genjer menurut Plantamor (2008) adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Contoh genjer yang digunakan dalam pembuatan es krim

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Superdivisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Subkelas : Alismatidae

Ordo : Alismatales

Famili : Limnocharitaceae

Genus : Limnocharis

Spesies : *Limnocharis flava* (L.) Buch

Genjer (*Limnocharis flava*) adalah salah satu jenis tumbuhan yang hidup di tanah berair (rawa, empang atau sawah). Tumbuhan ini memiliki daun yang terlapis oleh lilin dan batangnya berongga. Genjer memiliki mahkota bunga berwarna kuning dengan diameter 1,5 cm dan kelopak bunga berwarna hijau. Akar tumbuh ke dalam tanah sehingga memperkuat berdirinya tumbuhan. Akar juga berfungsi untuk mengambil air dan garam mineral dari dalam tanah. Sedangkan batangnya memiliki daun yang berfungsi menghasilkan makanan melalui fotosintesis dan mengeluarkan air melalui proses respirasi. Daun berbentuk pipih bilateral, berwarna hijau, dan merupakan tempat utama terjadinya fotosintesis. Tanaman genjer dapat hidup selama satu tahun dan berbunga sepanjang tahun.

Budidaya tanaman genjer dapat dilakukan secara vegetatif dengan salur atau anakan atau secara generatif dengan biji. Maka dalam waktu cepat genjer

menyebar ke seluruh lahan basah dataran rendah dan menengah di Indonesia, terutama di lahan sawah. Bersama dengan tanaman air lainnya, genjer kemudian menjadi gulma bagi tanaman padi sawah. Meskipun dalam waktu cepat menyebar ke areal persawahan, genjer bukan menjadi gulma yang mengancam tanaman padi. Beda dengan eceng gondok, yang kemudian menjadi gulma yang mengancam perairan tropis, dan sampai sekarang sulit untuk diatasi. Tumbuhan ini tumbuh di permukaan perairan dengan akar yang masuk ke dalam lumpur. Tinggi tanaman genjer dapat mencapai setengah meter. Daunnya tegak atau miring, tidak mengapung. Batangnya panjang dan berlubang, dan bentuk helainya bervariasi. Genjer tidak terlalu mengganggu tanaman padi di sawah bahkan para petani bisa memanfaatkannya sebagai sayuran yang cukup lezat cita rasanya.

2.2. Kandungan gizi genjer

Pemanfaatan tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dilakukan terhadap daun, batang dan buah yang belum terbuka yang dimakan sebagai sayuran, di Indonesia terutama di Jawa Barat, di Malaysia, dan di Thailand. Tanaman ini biasanya tidak dimakan mentah tetapi dipanaskan di atas api atau dimasak untuk waktu yang singkat. Daun tua memiliki rasa yang pahit. Daun dan bunga dari tanaman genjer (*Limnocharis flava*) berkhasiat sebagai penambah nafsu makan. Pengolahan genjer sebagai penambah nafsu makan adalah dengan pengukusan genjer segar hingga setengah matang dan dikonsumsi sebagai lalapan (Anonim 2009).

Meskipun genjer dianggap sebagai gulma yang mengganggu tanaman di persawahan, namun genjer memiliki kandungan gizi yang sangat baik untuk

tubuh. Genjer kaya akan kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat dan mineral. Setiap 100 g genjer mengandung energi 33 kkal, protein 1,7 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 7,7 g, serat 0,95 g dan mineral antara lain kalsium 62 mg, fosfor 33 mg, zat besi 2,1 mg, kalium 300,46 mg, natrium 3,13 mg, magnesium 2,81 mg, dan vitamin A 3,8 g. Daun dan bunga genjer mengandung juga zat kimia diantaranya yaitu kardenolin, flavonoida dan polifenol. Daun genjer merupakan sumber fenolat dan agen anti-lipoxygenase dan antioksidan. Berikut merupakan informasi kandungan gizi yang terdapat pada tanaman genjer.

Tabel 1. Kandungan Gizi Pada Tanaman Genjer

Komposisi gizi	Jumlah/100 g bahan (a)	Jumlah (b)
Energi	33 kkal	343,26±9,75 kJ/100 g
Protein kasar	1,7 g	0,28±0,01%
Lemak kasar	0,2 g	1,22±0,01%
Karbohidrat	7,7 g	14,56±0,14%
Abu	-	0,79±0,03%
Kalsium	62 mg	770,87±105,26 mg/100 g
Fosfor	33 mg	-
Besi	2,1 mg	-
Potasium	-	4202,5±292,37 mg/100g
Tembaga	-	8,31±1,83 mg/100 g
Magnesium	-	228,1±15,26 mg/100 g
Zinc	-	0,66±0,05 mg/100 g
Natrium	-	107,72±17,15 mg/100 g
Vitamin A	3.800 mg	-
Vitamin B1	0,07 mg	-
Vitamin C	54 mg	-
Air	90 g	79,34±0,15%
Serat kasar	-	3,81±0,04%
B.D.D	70%	-

Sumber:(a) Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan (1992), diacu dalam Astawan dan Kasih (2008), (b) Saupi *et al.* (2009), jumlah dalam berat kering.

Selain kandungan gizi di atas, terdapat pula kandungan bioaktif pada tanaman genjer yaitu flavonoid dan polifenol pada daun genjer serta kardenolin pada bunga genjer. Daun dan bunga genjer mengandung kardenolin, di samping itu daunnya juga mengandung flavonoida dan polifenol. Tim peneliti dari Pusat Penelitian Keanekaragaman Hayati, Universitas Tunku Abdul Rahman, Kampar, Malaysia, dan Institut Sains dan Biologi Universitas Malaya Kuala Lumpur Malaysia, meneliti evaluasi anti lipoxigenase dan aktivitas antioksidan dari genjer. Hasilnya menunjukkan ekstrak daun genjer memiliki isi fenolik tertinggi, yang paling melimpah dan juga terkuat anti-lipoxigenase (Rachmawati, 2010).

2.3. Manfaat genjer

Pemanfaatan tanaman genjer diantaranya sebagai sayuran, pakan ternak, tanaman fitofiltrasi terhadap polusi air, tanaman penghias kolam, dan pupuk (Abilash *et al.* 2009;). Tanaman genjer diolah menjadi makanan yang lezat oleh masyarakat India dan sebagian besar Asia Tenggara yang memiliki manfaat besar bagi tubuh. Ada beberapa manfaat yang didapatkan jika mengkonsumsi genjer antara lain sebagai berikut:

1. Meremajakan sel-sel tubuh yaitu kandungan protein dalam tanaman genjer berperan dalam membantu memproduksi sel-sel baru untuk menggantikan sel-sel yang sudah tidak berfungsi lagi di dalam tubuh.
2. Cadangan energi dalam tubuh yakni fungsi karbohidrat dan lemak dalam kehidupan kita untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Karbohidrat dan lemak

merupakan asupan yang dibutuhkan tubuh untuk mendapatkan energi selain protein.

3. Memperkuat tulang yaitu kalsium pada genjer yang berfungsi untuk pembentukan tulang pada anak-anak, akan tetapi kalsium untuk orang dewasa berfungsi untuk memperkuat tulang dan mengurangi resiko terkena osteoporosis, serta menghilangkan rasa ngilu pada persendian.
4. Mencegah kanker kolon dan mencegah sembelit. Kanker kolon terjadi akibat pola makan yang tidak benar. Genjer mengandung serat yang cukup tinggi sehingga berfungsi dalam melancarkan pencernaan.
5. Mengurangi resiko penyakit jantung dan kanker. Kandungan polifenol dalam genjer dapat berperan sebagai antioksidan sehingga dapat mencegah penyakit jantung dan kanker. Sedangkan kandungan mineral pada genjer sangat penting untuk berfungsinya tubuh kita. Sebagian besar mineral berguna bagi metabolisme tubuh, keseimbangan kadar air, dan kesehatan tulang. Mineral juga berperan ke dalam ratusan fungsi kecil lainnya untuk mendukung kesehatan tubuh.

2.4. Serat pangan

Definisi fisiologis serat pangan adalah sisa sel tanaman setelah dihidrolisis enzim pencernaan manusia. Hal ini termasuk materi dinding sel tanaman seperti selulosa, hemiselulosa, pectin dan lignin; juga polisakarida intraseluler seperti gum dan musilago. Tetapi definisi ini tidak menerangkan sisa makanan yang tidak dapat dicerna yang dapat mencapai kolon. Definisi kimianya adalah polisakarida bukan

pati dari tumbuhan ditambah lignin. Pengertian serat pangan tidak sama dengan serat kasar. Serat kasar adalah zat sisa asal tanaman yang biasa dimakan yang masih tertinggal setelah berturut-turut diekstraksi dengan zat pelarut, asam encer dan alkali. Nilai zat serat kasar selalu lebih rendah dari serat pangan, kurang lebih hanya seperlima dari seluruh nilai serat pangan. Dinding tanaman mengandung persentase serat yang lebih besar, biasanya terdiri dari dua dinding. Dinding yang pertama adalah pembungkus sel yang belum matang terdiri dari selulosa. Dinding kedua terbentuk setelah sel matang yang terdiri dari selulosa dan non selulosa (Tala, 2009).

Serat pangan, dikenal juga sebagai serat diet atau *dietary fiber* yang merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi dan tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resistan terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus manusia serta mengalami fermentasi sebagian atau keseluruhan di usus besar. Deddy Muchtadi (2001) menyebutkan bahwa serat pangan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Lebih lanjut Anik Herminingsih (2010); mendefinisikan seratpangan adalah sisa dari dinding sel tumbuhan yang tidak terhidrolisis atau tercerna oleh enzim pencernaan manusia yaitu meliputi hemiselulosa, selulosa, lignin, oligosakarida, pektin, gum, dan lapisan lilin.

Komposisi kimia serat pangan bervariasi tergantung dari komposisi dinding sel tanaman penghasilnya. Pada dasarnya komponen-komponen dinding sel tanaman terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin, mucilage yang kesemuanya termasuk dalam serat pangan. Serat pangan terbagi menjadi dua kelompok, yaitu :

Serat pangan larut (*soluble dietary fiber*), termasuk dalam serat ini adalah pektin dan gum merupakan bagian dalam dari sel pangan nabati. Serat ini banyak terdapat pada buah dan sayur, dan serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*), termasuk dalam serat ini adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin, yang banyak ditemukan pada sereal, kacang-kacangan dan sayuran. Meskipun tidak mengandung zat gizi, serat pangan menguntungkan bagi kesehatan yaitu berfungsi mengontrol berat badan atau kegemukan (obesitas), penanggulangan penyakit diabetes, mencegah gangguan gastrointestinal, kanker kolon, serta mengurangi tingkat kolesterol darah dan penyakit kardiovaskuler. Meskipun serat pangan memberikan efek positif terhadap kesehatan, namun juga memberikan efek negatif, sehingga serat pangan tidak boleh dikonsumsi secara berlebihan, sebagai acuan kebutuhan serat yang dianjurkan yaitu 30 gram/hari (Clara, 2006).

Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (2016) menganjurkan 25gr/2.000 kalori atau 30g/2.500 kalori agar jumlah serat yang dikonsumsi tidak kurang dan tidak berlebihan. Untuk memenuhi kebutuhan serat dianjurkan mengonsumsi makanan yang mengandung serat tinggi secara bervariasi, seperti kacang-kacangan, biji-bijian, sayuran, dan buah-buahan. Serat makanan bagi manusia dapat diuraikan sebagai berikut (Almatsier, 2009)

1. Serat bermanfaat mencegah dan mengurangi konstipasi karena dapat menyerap air pada saluran pencernaan sehingga meningkatkan ukuran feses.
2. Serat dapat mengurangi resiko kanker kolon karena serat menyelubungi komponen penyebab kanker di dalam feses. Serat dapat mempersingkat waktu sisa makanan melewati saluran pencernaan sehingga dapat mengurangi

paparan dinding usus terhadap karsinogen. Serat terlarut kemudian difermentasi dengan bakteri dan menghasilkan komponen protektif terhadap kanker kolon.

3. Serat dapat mengurangi resiko penyakit jantung koroner (PJK) karena serat mencegah munculnya faktor-faktor penyakit tersebut yaitu penggumpalan darah.
4. Serat kasar pada makanan dapat mengendalikan kadar gula dalam darah karena serat menghambat glukosa melewati dinding saluran pencernaan menuju pembuluh darah.
5. Makanan serat tinggi mengandung energi rendah yang dapat membantu menurunkan berat badan karena menimbulkan rasa kenyang sehingga dapat menunda lapar

2.5. Susu

Susu segar adalah air susu hasil pemerahan yang tidak dikurangi atau ditambahkan bahan apapun yang diperoleh dari pemerahan sapi yang sehat. Susu merupakan bahan minuman yang sesuai untuk kebutuhan hewan dan manusia karena mengandung zat gizi dengan perbandingan yang optimal, mudah dicerna dan tidak ada sisa yang terbuang. Susu mengandung protein bermutu tinggi dengan kadar lemak 3,0 hingga 3,8%. Susu ini merupakan sumber kalsium dan fosfat yang baik, tinggi kandungan vitamin A, thiamin, niacin, dan riboflavin. Susu memiliki kadar air sebanyak 87,5%. Kandungan gulanya pun cukup tinggi, 5% tapi rasanya tidak manis karena gula susu yaitu laktosa yang daya kemanisannya lebih rendah dari gula pasir atau sukrosa. Komposisi susu umumnya berbeda

untuk masing-masing spesies hewan yang berbeda. Perbedaan tersebut juga ditemukan dalam ras dan breed sebagai sifat genetik dan pengaruh pemuliaan, (Hidayat *et al.*, 2006).

Susu sapi segar adalah air susu hasil pemerahan yang belum mendapat perlakuan dikurangi atau ditambah apapun. Kualitas fisik dan kimia susu sapi segar dipengaruhi oleh faktor bangsa sapi perah, pakan, sistem pemberian pakan, frekuensi pemerahan, metode pemerahan, perubahan musim dan periode laktasi. Kontaminasi bakteri dimulai setelah susu keluar dari ambingan dan jumlah bakteri akan semakin meningkat pada jalur susu yang lebih panjang (Hidayat, *et al.* 2006). Kriteria air susu sapi yang baik setidaknya-tidaknya memenuhi hal-hal sebagai berikut:

1. Bebas dari bakteri patogen dan tidak tercemar oleh debu dan kotoran
2. Bebas dari zat-zat yang berbahaya ataupun toksin seperti intektisida
3. Zat gizi yang tidak menyimpang dari codex air susu
4. Memiliki cita rasa normal

Tabel 2. Komposisi air susu sapi

Komponen	Persentase (%)
Bahan kering	13
Lemak	4
Protein	3.4
Kasein	2.8
Laktosa	4.8
Abu	0.7

Sumber Hidayat *et al.*, (2006)

2.6. Es krim

Es krim adalah buih setengah beku yang mengandung lemak teremulsi dan udara. Sel-sel udara yang ada, berperan untuk memberikan tekstur lembut pada es krim tersebut. Tanpa adanya udara, emulsi beku tersebut akan menjadi terlalu dingin dan terlalu berlemak. Sel-sel udara yang ada, berperan untuk memberikan tekstur lembut pada eskrim tersebut. Tanpa adanya udara, emulsi beku tersebut akan menjadi terlalu dingin dan terlalu berlemak. Sebaliknya, jika kandungan udara dalam es krim terlalu banyak akan terasa lebih cair dan lebih hangat sehingga tidak enak dimakan. Sedangkan, bila kandungan lemak susu terlalu rendah, akan membuat es lebih besar dan teksturnya lebih kasar serta terasa lebih dingin. Emulsifier dan stabilisator dapat menutupi sifat-sifat buruk yang diakibatkan kurangnya lemak susu dan memberi rasa lengket (Arbuckle, 2006).

Pada pembuatan es krim, komposisi adonan akan sangat menentukan kualitas es krim tersebut nantinya. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas tersebut, mulai dari bahan baku, proses pembuatan, proses pembekuan, pengepakan, dan sebagainya. Pada proses pembuatan seluruh bahan baku es krim akan dicampur, menjadi suatu bahan dasar es krim. Pada proses pembuatan es krim dikenal beberapa istilah, salah satunya yaitu viskositas/kekentalan. Kekentalan pada adonan es krim akan berpengaruh pada tingkat kehalusan tekstur, serta ketahanan es krim sebelum mencair. Proses pembuatannya sendiri melalui pencampuran atau mixer bahan-bahan menggunakan alat pencampur yang berputar (Harris, 2011).

Bahan-bahan utama yang diperlukan dalam pembuatan es krim antara lain: lemak, bahan kering tanpa lemak (BKTL), bahan pemanis, bahan penstabil, dan bahan

pengemulsi. Lemak susu (krim) merupakan sumber lemak yang paling baik untuk mendapatkan es krim berkualitas baik. Pada produk es krim tidak diberikan bahan tambahan makanan karena penguat cita rasa adalah suatu zat bahan tambahan yang ditambahkan kedalam makanan yang dapat memperkuat aroma dan rasa. Menurut Harris (2011), es krim yang baik harus memenuhi persyaratan komposisi umum Ice Cream Mix (ICM) atau campuran es krim seperti disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Komposisi Umum Es Krim

Komposisi	Jumlah (%)
Lemak susu	10-16
Bahan kering tanpa lemak	9-12
Bahan pemanis	12-16
Bahan penstabil	0.2-0.4
Bahan pengemulsi	0-0.25
Air	55-64

Sumber: Harris, 2011.

Menurut SNI 01-3713-1995, syarat mutu es krim adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Syarat mutu kimia dan fisik es krim (SNI 01-3713-1995)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan :		
	Penampakan	-	Normal
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
2	Lemak	% b/b	Minimumm 5,0
3	Gula dihitung sebagai sukrosa	% b/b	Minimumm 8,0
4	Protein	% b/b	Minimumm 2,7
5	Jumlah padatan	% b/b	Minimumm 3,4
6	Bahan tambahan makanan :		
	Pewarna tambahan	-	Negatif
	Pemanis buatan	-	
	Pemantap dan pengemulsi	-	
7	Cemaran logam :		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 1,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimum 20,0
8	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maksimum0,5
9	Cemaran mikroba		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maksimum 2,0x10 ⁵
	MPN Coliform	APM/g	< 3
	<i>Salmonella</i>	Koloni/25g	Negatif
	<i>Listeria SPP</i>	Koloni/25g	Negatif

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 1995.

2.7. Fungsi bahan penyusun eskrim

2.7.1 Air

Air merupakan komponen terbesar dalam campuran es krim yang berfungsi sebagai pelarut bahan-bahan lain dalam campuran. Komposisi air dalam campuran bahan es krim umumnya berkisar 55-64% (Eckles, 1998).

2.7.2 Lemak susu

Fungsi penambahan lemak pada pembuatan es krim adalah untuk memberikan rasa *creamy* dan berperan dalam pembentukan globula lemak serta mempengaruhi besa kecilnya pembentukan kristal. Lemak merupakan bahan baku es krim, lemak yang terdapat pada es krim berasal dari susu segar yang disebut krim. Lemak susu berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi es krim, menambah cita rasa, menghasilkan karakteristik tekstur yang lembut, membantu memberikan bentuk dan kepadatan, serta memberikan sifat meleleh yang baik. Kadar lemak dalam es krim yaitu antara 10% sampai 16% (Harris, 2011).

2.7.3 Bahan kering susu tanpa lemak

Bahan kering susu tanpa lemak berfungsi untuk meningkatkan kandungan padatan di dalam es krim sehingga lebih kental. Bahan kering susu tanpa lemak juga penting sebagai sumber protein sehingga dapat meningkatkan nilai gizi es krim. Unsur protein dalam pembuatan es krim berfungsi untuk menstabilkan emulsi lemak setelah proses homogenisasi, menambah cita rasa, membantu pembuihan, meningkatkan dan menstabilkan daya ikat air yang

berpengaruh pada kekentalan dan tekstur es krim yang lembut. Sumber bahan kering susu tanpa lemak antara lain susu skim, susu kental manis, dan bubuk whey. Kadar skim dalam es krim yaitu antara 9% sampai 12% (Harris, 2011).

2.7.4 Bahan pemanis

Bahan pemanis yang umum digunakan dalam pembuatan es krim adalah gulapasisir (sukrosa) dan gula bit. Bahan pemanis selain berfungsi memberikan rasa manis, juga dapat meningkatkan cita rasa, menurunkan titik beku yang dapat membentuk kristal-kristal es krim yang halus sehingga meningkatkan penerimaan dan kesukaan konsumen. Fungsi lain pemberian pemanis adalah untuk memberikan kekentalan dan cara termurah untuk mencapai total solid yang diinginkan sehingga dapat memperbaiki *body* dan menurunkan titik beku. Penambahan bahan pemanis sekitar 12% sampai 16% (Harris, 2011).

2.7.5 Bahan pengemulsi (*Emulsifier*)

Pengemulsi adalah senyawa yang ditambahkan pada campuran es krim untuk menghasilkan tekstur lemak dan kebutuhan distribusi udara yang tepat sehingga diperoleh es krim dengan karakteristik leleh yang baik dan lembut. *Emulsifier* digunakan untuk menghasilkan adonan yang merata dan memperluas tekstur. Bahan pengemulsi utama yang paling banyak digunakan dalam pembuatan es krim adalah kuning telur. Paling sedikit sepertiga kuning telur terdiri dari lemak, tetapi yang menyebabkan daya *Emulsifier* yang sangat kuat adalah kandungan lesitin yang terdapat dalam kompleks lesitin-protein (Winarno, 2002). Padatan kuning telur mempengaruhi tekstur, hampir tidak mempengaruhi titik beku dan

meningkatkan kemampuan mengembang. Kadar pengemulsi dalam es krim yaitu antara 0% sampai 0,25% (Harris, 2011).

2.7.6 Bahan penstabil (*Stabilizer*)

Penstabil adalah zat yang dapat menstabilkan, mengentalkan atau memekatkan makanan yang dicampur dengan air untuk membentuk kekentalan tertentu. Penstabil mempunyai tujuan supaya antara lemak susu dan air tidak memisah atau pecah. Bahan penstabil dapat berasal dari nabati maupun hewani. Penstabil nabati yang banyak digunakan antara lain: ekstrak rumput laut, gum biji, gum pohon, gum xantan, *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan lain-lain. Adapun penstabil hewani yaitu seperti gelatin yang berasal dari kolagen hewan. Level penggunaan penstabil pada produk makanan seperti susu, yogurt atau ice cream harus kurang dari 1% dan pada umumnya hanya 0,1%-0,5%.

Bahan penstabil berperan untuk meningkatkan kekentalan es krim terutama pada saat sebelum dibekukan dan memperpanjang masa simpan es krim karena dapat mencegah kristalisasi es selama penyimpanan. Kadar penstabil dalam es krim yaitu antara 0% sampai 0,4% (Harris, 2011). Beberapa fungsi utama dari stabilizer adalah sebagai berikut:

1. Mengatur pembentukan dan ukuran dari kristal es selama pembekuan dan penyimpanan, mencegah pertumbuhan kristal es yang kasar dan grainy.
2. Mencegah penyebaran atau distribusi yang tak merata dari lemak solid yang lain.
3. Mencegah pelelehan yang berlebih, bertanggung jawab terhadap bentuk body, kelembutan dan kesegaran.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2018 - Februari 2019 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah susu sapi segar merk greenfield, genjer (*limnocharis flava*) dibeli di pasar gedong tataan, gula pasir, gelatin, air, pengemulsi (gliserol monostearat), susu bubuk full krim, susu skim, H₂SO₄, NaOH, Alkohol, K₂SO₄, aquades dan bahan analisis kimia lainnya.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini antara lain baskom, pisau, sendok, solet, mixer, freezer, timbangan analitik, gelas ukur, erlenmeyer, beaker glass, tabung reaksi, pipet volume, dan alat analisis serat lainnya.

3.3. Metode Penelitian

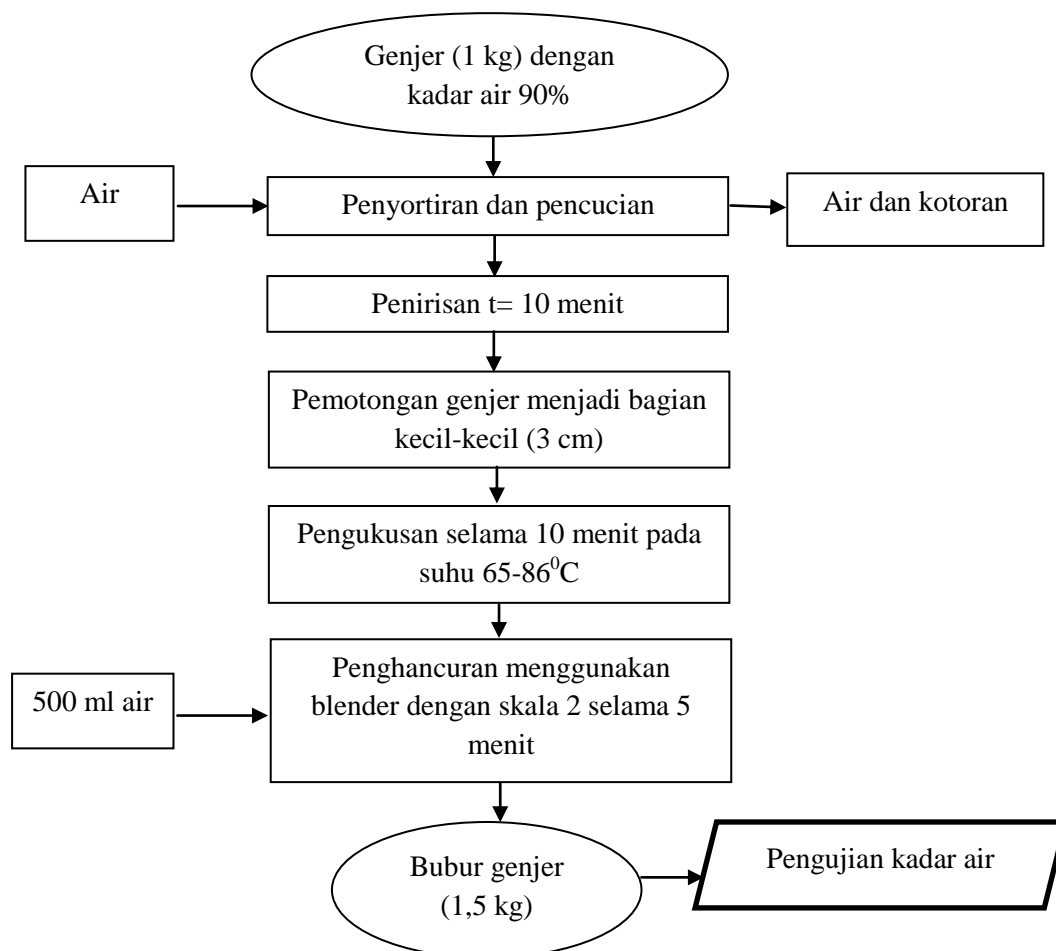
Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal yang terdiri dari 6 taraf perlakuan. Formulasi bubur genjer pada pembuatan es krim yaitu G1 (0%), G2 (5%), G3 (10%), G4 (15%), G5 (20%), G6 (25%) (b/v) dengan 4 kali ulangan dan total 24 unit percobaan. Semua data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan menggunakan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan menggunakan uji Tuckey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat. Analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5% (Steel and Torrie, 2005).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pembuatan bubur genjer dan dilanjutkan dengan proses pembuatan es krim.

3.4.1. Pembuatan Bubur Genjer

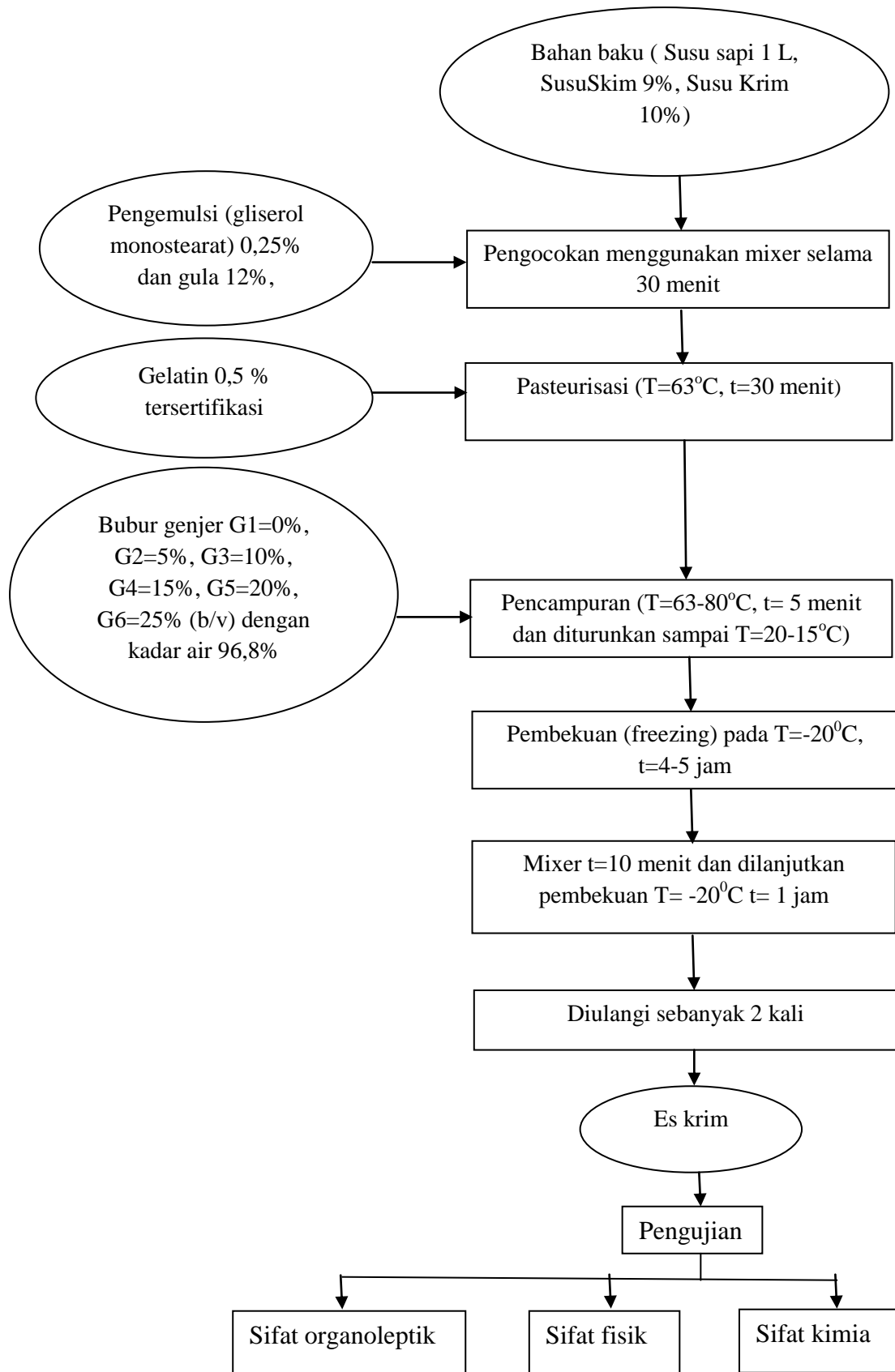
Pembuatan bubur genjer diawali dengan mencari tanaman genjer yang segar dan tidak busuk. Genjer kemudian dicuci hingga bersih menggunakan air mengalir untuk membersihkan kotoran pada genjer. Selanjutnya genjer dikukus pada suhu 70°C selama 15 menit lalu dipotong kecil-kecil dan dihaluskan dengan cara di blender dan ditambahkan air 500 ml dari berat bahan. Berikut ini diagram alir proses pembuatan bubur genjer:



Gambar 2. Diagram alir pembuatan bubur genjer (Nurmadiyah, 2018) yang dimodifikasi.

3.4.2. Proses Pembuatan Es Krim

Pembuatan es krim menggunakan bahan baku yaitu susu sapi segar, susu krim, susu skim, gula, kuning telur, gelatin dan ditambahkan dengan bubur genjer dengan konsentrasi yang berbeda. Konsentrasi penambahan bubur genjer yang digunakan adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% (b/v). Formulasi es krim genjer berbasis susu sapi disajikan pada Tabel 3. Proses pembuatan es krim dilakukan dengan mencampurkan susu sapi segar 1 L, susu skim 10%, gelatin 0,5%, pengemulsi 0,25%, gula 12% dan bubur genjer dengan konsentrasi yang berbeda.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan es krim (Susilawati dkk, 2014) dimodifikasi

Tabel 5. Formulasi Es Krim dengan Fortifikasi Bubur Genjer

Formulasi	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Susu sapi (L)*	1	1	1	1	1	1
Susu krim (%)*	10	10	10	10	10	10
Susu skim (%)*	9	9	9	9	9	9
Gelatin (%)*	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pengemulsi (%)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Gula (%)*	12	12	12	12	12	12
Bubur genjer (%)	0	5	10	15	20	25

(*) Sumber : Susilawati dkk, 2014 (dimodifikasi).

3.5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sifat organoleptik es krim meliputi warna, rasa, aroma, tekstur (uji skoring) dan penerimaan keseluruhan (uji hedonik) serta uji kadar serat. Pada perlakuan terbaik kemudian dilakukan pengamatan terhadap *overrun*, stabilitas emulsi, dan kecepatan meleleh serta uji proksimat es krim yang meliputi uji protein, lemak, karbohidrat, kadar air dan kadar abu.

3.5.1. Uji Organoleptik Es Krim

Uji organoleptik yang dilakukan adalah dengan menggunakan uji skoring meliputi pengujian aroma dan rasa, warna, dan tekstur es krim. Sedangkan untuk penerimaan keseluruhan dilakukan dengan uji hedonik untuk parameter yang sama. Penilaian dilakukan dengan 20 panelissemi terlatih (Meilgaard et al, 1999).

3.5.2. Kadar Serat Kasar

Pengukuran kadar serat kasar dilakukan dengan metode Sudarmadji (1984). Serat kasar adalah residu dari bahan makanan atau setelah diperlakukan dengan asam atau alkali mendidih. Sebanyak 2 g sampel dimasukkan dalam erlenmeyer 500 ml. Tambahkan 200 ml H₂SO₄ mendidih (1,25 g H₂SO₄ pekat/100 ml = 0,255 N H₂SO₄) dan ditutup dengan pendingin balik, didihkan selama 30 menit dan digoyang-goyangkan. Saring suspensi melalui kertas saring dan residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan aquades mendidih. Cuci residu dalam kertas saring sampai air cucian tidak bersifat asam lagi (uji dengan kertas lakmus).

Pindahkan secara kuantitatif residu dan kertas saring kedalam erlenmeyer kembali dengan spatula, dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih (1,25 g NaOH/100 ml = 0,313 N NaOH) sebanyak 200 ml sampai semua residu masuk kedalam erlenmeyer. Didihkan dengan pendingin balik sambil kadang kala digoyang-goyangkan selama 30 menit. Saringlah melalui kertas saring yang telah diketahui beratnya, sambil dicuci dengan K₂SO₄ 10%. Cuci lagi residu dengan aquades mendidih dan 15 ml alkohol 95%. Keringkan kertas saring dengan isinya pada suhu 110⁰C sampai berat konstan (1-2 jam) dinginkan dalam desikator dan ditimbang. Berat residu = bentuk kasar.

$$\% \text{ Serat Kasar} = \frac{B-C}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Berat Contoh

B : Kertas Saring + Serat

C : Kertas Saring

3.5.3. Kecepatan Meleleh

Kecepatan meleleh merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna. Es krim yang berkualitas baik adalah es krim yang resisten terhadap pelelehan. Waktu pelelehan akan diukur dengan metode modifikasi dari Koxbolt (2001), yaitu meletakkan sebanyak 5 gr es krim ke dalam cawan petri kemudian dibiarkan mencair pada suhu ruang. Waktu leleh dihitung sejak es krim dikeluarkan dari freezer hingga meleleh sempurna.

3.5.4. *Overrun* (Goff and Richard, 2013)

Overrun merupakan volume pengembangan es krim yang dihitung berdasarkan perbedaan volume es krim dengan volume adonan pada masa yang sama. Es krim dimasukkan ke dalam gelas ukur hingga mencapai volume tertentu, kemudian dibiarkan mencair pada suhu ruang hingga berubah menjadi bentuk cair dan diukur volumenya. Nilai *overrun* dihitung dengan rumus:

$$Overrun = \frac{V(es\ krim) - V(adonan)}{V(adonan)} \times 100\%$$

Keterangan:

V. adonan = volume adonan es krim sebelum dibekukan

V. es krim = volume es krim setelah dibekukan

3.5.5. Stabilitas Emulsi

Sampel ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan ke dalam oven bersuhu 45°C selama 1 jam kemudian dimasukkan ke dalam pendingin bersuhu di bawah 0°C selama 1 jam. Sampel dimasukkan kembali ke dalam oven bersuhu 45°C selama 1 jam dan biarkan bobotnya konstan. Pengamatan dilakukan terhadap kemungkinan terjadinya emulsi. Jika terjadi pemisahan, emulsi dikatakan tidak stabil dan tingkat kestabilannya dihitung berdasarkan persentase fase terpisah terhadap emulsi keseluruhan. Stabilitas emulsi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (AOAC, 2005):

$$\text{Stabilitas emulsi (\%)} = \frac{\text{berat fase yang tersisa}}{\text{berat total bahan emulsi}} \times 100\%$$

Keterangan:

Berat fase yang tersisa = (berat emulsi pengovenan kedua + cawan) – berat cawan

Berat total bahan emulsi = (berat bahan emulsi + cawan) – berat cawan

3.5.6. Proksimat Es Krim

Pengamatan proksimat es krim meliputi pengujian kadar air (AOAC, 2005), kadar lemak dengan metode sokhlet (AOAC, 2005), kadar protein dengan metode Kjeldahl (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 1984), kadar serat kasar (Sudarmadji, 1984), kadar karbohidrat dengan metode by different (Winarno, 1992).

1. Kadar Air

Pengujian kadar air menggunakan metode gravimetri (AOAC,2005). Cawan porselin dikeringkan dalam oven selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang(A). Sampel sebanyak2g dimasukan kecawan porselen yang sudah diketahui beratnya dan dikeringkan dalam oven (B) pada suhu105-110°C selama 6 jam. Sampel selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Cawan yang berisi sampel hasil penimbangan pertama dikeringkan kembali selama 30 menit dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang (C). Perlakuan ini diulang sampai berat konstan. Tahap ini diulangi hingga tercapai bobot yang konstan. Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan : A : berat cawan kosong (g)

B : berat cawan + sampel awal (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

2. Kadar Lemak

Kadar lemak dianalisis menggunakan metode soxhlet (AOAC,2005). Prosedur analisis kadar lemak yaitu, labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Labu lemak didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2g (B) kemudian dibungkus dengan kertas saring,ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan dalam alat ekstraksi sokhlet yang telah dihubungkan dengan labu

lemak. Sampel sebelumnya telah dioven dan diketahui bobotnya. Pelarut heksan dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan ekstraksi lemak selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun kelabu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling dan ditampung. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105°C selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot konstan. Kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(C-A) \times 100 \%}{B}$$

Keterangan : A : berat labu alas bulat kosong (g)

B : berat sampel (g)

C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

3. Kadar Protein

Analisis kadar protein menggunakan metode kjeldahl (AOAC,2005). Prosedur analisis kadar protein yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5g, dimasukkan ke labu kjeldahl 100 ml, kemudian ditambahkan 50mg HgO, 2mg K₂SO₄, 2 ml H₂SO₄, batu didih, dan didihkan selama 1,5 jam sampai cairan menjadi jernih. Setelah larutan didinginkan dan diencerkan dengan aquades, sampel didestilasi dengan penambahan 8-10 ml NaOH-Na₂S₂O₃ (dibuat dengan campuran: 50g NaOH+50ml H₂O+12.5g Na₂S₂O₃·5H₂O). Hasil destilasi ditampung dengan erlenmeyer yang telah berisi 5 ml H₃BO₃ dan 2-4 tetes indikator (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian metil biru 0,2% dalam

alkohol). Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah dalam total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25. Kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(\text{Va}-\text{Vb})\text{HCl} \times \text{N HCl} \times 14,007 \times 6,25}{\text{W} \times 1000} \times 100 \%$$

Keterangan : Va : ml HCl untuk titrasi sampel

Vb : ml HCl untuk titrasi blanko

N : formalitas HCl standar yang digunakan 14,007 dengan faktor koreksi 6,25

W : berat sampel

4. Kadar Abu

Pengujian kadar abu menggunakan metode gravimetri (AOAC,2005). Prosedur analisis kadar abu yaitu, cawan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (A). Sampel yang akan dianalisis ditimbang sebanyak 2g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B), kemudian dibakar pada nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan dalam tanur bersuhu 550-600°C selama 3 jam. Sampel yang sudah diabukan didinginkan selama 15 menit dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai diperoleh bobot konstan. Penentuan kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan : A : berat cawan kosong (g)

B : berat cawan + sampel awal (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

5. Kadar karbohidrat

Perhitungankadarkarbohidrat dilakukandengan*bydifference*(Winarno, 1992) dapat ditentukan denganrumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Karbohidrat (\%)} = 100\% - (P+ KA + A + L)$$

Keterangan : P : kadar protein (%)

KA : kadar air (%)

A : kadar abu (%)

L : kadar lemak (%)

Nama Panelis :..... **Tanggal** :.....

Produk : **Es Krim bubuk genjer**

Dihadapan saudara disajikan sampel es krim dengan penambahan bubuk genjer. Saudara diminta untuk memberikan tanggapan terhadap tekstur, rasa, aroma dan warna es krim dengan menuliskan skor (uji skoring) dibawah kode sampel sesuai kriteria yang ada dibawah ini.

Parameter	Kode Sampel					
	256	437	194	342	581	763
Tekstur						
Rasa						
Aroma						
Warna						

Keterangan skor mutu uji skoring:

1. Aroma dan rasa

Sangat tidak khas genjer :5
 Tidak khas genjer :4
 Agak khas genjer :3
 Khas genjer :2
 Sangat khas genjer :1

2 Warna

Sangat hijau :5
 Hijau :4
 Agak hijau :3
 Tidak hijau :2
 Sangat tidak hijau :1

3. Tekstur

sangat lembut :5
 lembut :4
 agak lembut :3
 tidak lembut :2
 sangat tidak lembut :1

Gambar 4. Lembar Kuisisioner Uji Skoring Es Krim Genjer

Nama Panelis :..... **Tanggal**
:.....

Produk : **Es Krim bubuk genjer**

Dihadapan saudara disajikan sampel es krim dengan penambahan bubuk genjer yang diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai penerimaan keseluruhan (uji hedonik) dengan skor 1 sampai 5 sesuai keterangan yang terlampir.

Parameter	Kode sampel					
	256	437	194	342	581	763
Penerimaan Keseluruhan						

Keterangan Keterangan skor mutu uji hedonik:

Penerimaan Keseluruhan

Sangat suka	5
Suka	4
Agak suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

Gambar 5. Lembar Kuisisioner Uji Hedonik Es Krim Genjer

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Formulasi penambahan bubuk genjer yang menghasilkan es krim kaya serat adalah penambahan bubuk genjer 25% dengan kadar serat 1,552% dan es krim yang memiliki sifat fisik, kimia, serta organoleptik terbaik sesuai SNI No. 01-3713-1995 adalah penambahan bubuk genjer 5%.
2. Es krim dengan perlakuan bubuk genjer 5% memiliki karakteristik yaitu skor tekstur 4,250 (lembut), skor warna 2,640 (agak hijau), aroma dan rasa 3,450 (agak khas genjer), dan penerimaan keseluruhan 4,080 (suka), kadar serat kasar sebesar 0,934%, serta kecepatan leleh selama 21,36 menit, overrun 46%, dan stabilitas emulsi 74,8%. Hasil analisis proksimat yaitu kadar air sebesar 65,59%, kadar protein sebesar 5,51%, kadar lemak sebesar 2,57%, kadar abu sebesar 1,22%, dan kadar karbohidrat by different sebesar 24,26%.

5.2. Saran

1. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan tepung genjer pada kadar air 5-10% untuk menghasilkan stabilitas emulsi es krim yang semakin besar.
2. Perlu penambahan bahan perisa untuk menutupi *after taste* pahit pada es krim genjer agar dapat dikomersialisasikan seperti flavor vanili dan buah-buahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abilash, P.C., Pandey, V.C., Srivastava, P., Rakesh, P.S., Chandran, S., Singh, N., and Thomas A.P. 2009. Phytofiltration of cadmium from water by *Limnocharis flava* (L.) Buchenau grown in free-floating culture system. *Journal of Hazardous Materials*. Vol. 170: 791-797.
- Aditya, W. N. 2014. Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Ungu Terhadap Sifat Organoleptik Es Krim Susu Kambing Peranakan Etawa.[Skripsi].Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hal 2-35.
- Aisyiah., E., Kartikaningsih, dan Rahayu, S. 2010. Pembuatan Es Krim dengan Menggunakan Stabilisator Natrium Alginat dari Sargassum sp. dalam Jurnal Makanan Tradisional Indonesia ISSN: 1410-8968, Vol, 1 No, 3, Hal 23-27.
- Almatsier, S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal 30-35.
- Anonim. 2009. *Ulmocharis flava* (L) Buch. [www. warintek.ristek.go.id/pangan_kesehatan/tanaman_obat/.../4-059.pdf](http://www.warintek.ristek.go.id/pangan_kesehatan/tanaman_obat/.../4-059.pdf) [20 November 2009].
- AOAC International. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International 18th Edition 2005 Revision 2. USA: AOAC International.10 hlm.
- Arbuckle, W.S. 2000. Ice Cream Third Edition.Avi Publishing Company. Inc. London
- Astawan. 2010. Teknologi Pengolahan Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. Hal 20-25.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. *Persyaratan Mutu Es Krim*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta. Hal 1-8.

- Bodyfelt, F.W., Tobias, J., and Trout, G.M. 1988. The Sensory Evaluation of Dairy Products. AVI Publishing, New Yor
- Cahyana, A.S., dan Saidi, I.A. 2014. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Stabilizer Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan 73 Organoleptik Es Krim Bekatul. Jurnal Agrofisch. 12(2):149-163.
- Clara, M. K. 2006. Serat Makanan Dan Peranannya Bagi Kesehatan. Jurnal Gizi dan Pangan. Vol 1(2): 45-54
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2005. Daftar Komposisi Bahan Pangan. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Eckles, C.H., Combs, W.B., and Macy, H. 1998. Milk and Milk Products. McGraw-Hill Company, New York.414 p.
- Faqih D., Radiatil, E., dan Imam, T. 2014. Pengaruh Penambahan Sari Wortel (*Daucus carota*) Terhadap Es Krim Yoghurt Ditinjau Dari Viskositas, Overrun, Kecepatan Leleh dan Nilai pH. Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang. Hal 2-4.
- Goff, H. D., and Hartel, R. W. 2013. Ice Cream. 7th Ed. Springer New York. Page 185
- Harris, A. 2011. Pengaruh Substitusi Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) dengan Susu Skim Terhadap Pembuatan Es Krim. (Skripsi). Universitas Hasanuddin, Makassar. Hal 17-26.
- Hidayat, N, Masdiana, dan Suhartini, S. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit Andi. Yogyakarta. Hal 13-18.
- Hintono, A., Bintoro, L.E., dan Setiani, B. E. 2012. Fortifikasi Serat Pangan (*Dietary Fiber*) pada Olahan Daging. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. 10-17.
- Koxbolt, M. M. R. 2005. Effect of the fat globule sizes on the meltdown of ice cream. J. Dairy SET. 34(1) 31-37.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., and Carr, B.T. 1999. Sensory Evaluation Techniques. CRC Press. Boca Raton. 600 p.

- Mochmad, K. S. 2016. Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) sebagai stabilizer terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Es Krim.[Skripsi].Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hal 24-58.
- Mulyani, T., Rosida, dan Vanto, A. P. 2014. Pembuatan es krim rumput laut (*phaeophyceae*). Jurnal Rekapangan. Vol. 8 No. 1
- Muse, M. R., and Hartel, R. W. 2004. Ice Cream Structural Element that Affect Melting Rate and Hardness. J. Dairy Sci. 87:1-10
- Nurjanah, A., Jacob, M., Nugraha, R., Permatasari, M., dan Sejati, T. K. A. 2014. Perubahan Komposisi Kimia, Aktivitas Antioksidan, Vitamin C dan Mineral Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) Akibat Pengukusan. Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan. Vol 3(3):185-195
- Nurmadiyah. 2018. Pengaruh Penambahan Pure Terung Belanda (*Solanum Betacea Cav.*) Dengan Gula Terhadap Mutu Fisik Dan Kimia Es Krim. Universitas Hasanuddin. Makassar. Hal 12-30.
- Padaga, M., dan Sawitri, M.E. 2005. Es Krim yang Sehat. Trubus Agrisarana. Surabaya
- Puspitarini, R. 2012. Kandungan Serat, Lemak, Sifat Fisik, dan Tingkat Penerimaan Es Krim dengan Penambahan Berbagai Jenis Bekatul Beras dan Ketan. *Journal of Nutrition College*. Vol(1): 303-311.
- Rachmawati, R. 2010. Analisis Mikroskopis Dan Komponen Bioaktif Tanaman Genjer (*Limnocharis Flava*) Dari Kelurahan Situ Gede Bogor. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor Bogor. Hal 2-44.
- Rachmawanti, A.D. dan Handajani, S. 2011. Es Krim Ubi Ungu (*Ipomoea batatas*) Tinjauan Sifat Sensoris, Fisik, Kimia, Dan Aktivitas Antioksidannya [Skripsi]. Intitut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 20-28.
- Riza, P. dan Arintina, R. 2012. Kandungan Serat, Lemak, Sifat Fisik, Dan Tingkat Penerimaan Es Krim Dengan Penambahan Berbagai Jenis Bekatul Beras Dan Ketan. *Journal of Nutrition College*, Vol 1(1):303-311.
- Santoso, A. 2011. Serat Pangan (*Dietary Fiber*) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Jurnal Magistra*. 23(75):35-40.

- Saupi, N., Zakaria, M.H., and Bujang, J.S. 2009. Analytic chemical composition and mineral content of yellow velvetleaf (*Limnocharis flava L. Buchenau*)'s edible parts. *Journal of Applied Sciences*. Vol. 9 (16): 2969-2974.
- Satria, M. 2009. Pengaruh Penambahan Beberapa Stabilizer Terhadap Kualitas Es Krim. (Skripsi). Universitas Andalas, Padang. Hal 31-36.
- Setyaningsih, D., Ariyantono, A., dan Sari, M.P. 2010. Analisa Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Pres, Bogor. Hal 9-11.
- Steel, R. G. D., and Torrie, J. H. 2005. *Statistical and Procedures*. Hill International Book Company. London. 380 p.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1984. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta. 160 hal.
- Susilawati, Nurainy, F., dan Nugraha, A.W. 2014. Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Ungu Terhadap Sifat Organoleptik Es Krim Susu Kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung*. Volume 19. Hal 243-254.
- Syafarini, I. 2009. "Karakteristik Produk Tepung Es Krim dengan Penambahan Hidrokoloid Karaginan dan Alginat". (Skripsi S-1 Program Studi Teknologi Hasil Perikanan). Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Hal 13-15.
- Syafutri, M I. 2012. Karakteristik Es Krim Hasil Modifikasi dengan Formulasi Bubur Timun Suri dan Sari Kedelai. *J. Teknol. dan Industri Pangan*. 23(1): 17 – 22.
- Tala, Z.Z. 2009. Manfaat Serat Bagi Kesehatan. Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara. Medan. Hal 31-35.
- Titi, J. 2013. Respon genjer terhadap pemupukan dan potensi gizinya untuk diversifikasi konsumsi sayuran. Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Jakarta-Bogor. Hal 107-115.
- Uswatun, A. 2011. Kandungan Gizi Dan Serat Pada Pembuatan Es Krim Kacang Merah. (Tugas Akhir). Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. Hal 2-35.

Waladi., Vonny, S.J., dan Faizah, H. 2015. Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan es krim. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Hal 27=30.

Widiantoko, R.K. 2011. Es Krim. <http://lordbroken.wordpress.com>. Diakses tgl 05 Februari 2019. Hal 5-7.

Winarno, F.G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. M-Brio Press. Bogor. Hal 28

Yohana, F.S. 2017. Kualitas Organoleptik, Dan Daya Leleh Es Krim Dengan Penambahan Persentase Buah Nenas (*Ananas Sativus*) Berbeda. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin. Makasar. Hal 15-28.