



**KANDUNGAN GIZI DAN SERAT PADA PEMBUATAN
ES KRIM KACANG MERAH**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar
Ahli Madya**



**Oleh :
AISYIAH USWATUN H
07512134019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK BOGA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK BOGA DAN BUSANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2011

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul “**Kandungan Gizi dan Serat pada Pembuatan Es Krim Kacang Merah**” ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 17 Februari 2011 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
Badraningsih L, M.Kes	Ketua Penguji		7/3/2011
Sri Palupi, M.Pd	Sekretaris		7/3/2011
Andian Ari A, M.Sc	Penguji		8/3/2011

Yogyakarta, Maret 2011

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan




Wardan Suyanto, Ed. D.

NIP. 19540810 197803 1 001

LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul “**Kandungan Gizi dan Serat pada Pembuatan Es Krim Kacang Merah**” ini telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, Februari 2011

Dosen Pembimbing,



Badraningsih L. M. Kes.
NIP. 19600625 198601 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Aisiyah Uswatun H
NIM : 07512134019
Program Studi : Teknik Boga
Jurusan : Pendidikan Teknik Boga dan Busana
Fakultas : Teknik
Judul Proyek Akhir : Kandungan Gizi dan Serat pada Pembuatan Es Krim
Kacang Merah.

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau ditulis orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan penyelesaian studi di Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang telah dinyatakan dalam teks.

Apabila ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya akan menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, Februari 2011

Yang Menyatakan



Aisiyah Uswatun H
NIM. 07512134019

MOTTO

**“Sesungguhnya bersama kesulitan, ada kemudahan”
(Q.S Al-insyirah(94): ayat 6)**

**Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah
bekerja keras (untuk urusan yang lain)
(Q.S Al-insyirah(94): ayat 7)**

**“If we listen we hear, if we hear we learn, if we learn we grow,
if we grow we succeed”
(Anne Ahira)**

**“Tidak ada kata putus asa atau sia-sia dalam berusaha karena
Allah”**

Persembahan

Rasa syukur sedalam-dalamnya, hamba sampaikan padaMu ya Rabb.... untuk semua nikmat, rahmat, cinta, dan perlindunganMu..

My proyek akhir ini ku persembahkan untukkk..

First:

Bapak dan ibu tersayang, makasih yang tak terhingga untuk kasih sayang, kesabaran, motivasi, dan semuanya,.Akhirnya ais lulus juga....
this is for you mom and dad....

Second:

Keluarga Besar Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan pada saya untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan... miss u all

Third:

Adityo Dwi Nugroho tersayang,,,Thanks for all
Kasih sayang,nasehat,support(yang really-really support)

And finally:FOR *my family* yang kusayangi di magelang... makasih udah jadi motivator

Buat orang2 yang kucintai,Thanx a lot ya.untuk cinta, motivasi, dn persahabatan yang tulus ini...

Sahabat2 ku

Trina(my best frend untill the end of me,,). Sri(tunggulah aku dikotamu, hehe), Dewi(pengen bercanda lagi...), Ririn(kangen nih,hehe), Afriza(pengen ketemu nihh,,)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “Kandungan Gizi dan Serat Pada Pembuatan Es Krim Kacang Merah”.

Maksud dan tujuan penelitian proyek akhir ini adalah untuk memenuhi tugas mata kuliah Proyek Akhir. Adanya penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan manfaat bagi dunia kuliner.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih atas segala kerjasama bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, dengan ketulusan dan keikhlasan memberi waktu, saran dan sumbangan pemikiran yang tak ternilai harganya. Atas segala kebaikan tersebut penyusun haturkan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada :

1. Bapak Wardan Suyanto, Ed.D, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Sri Wening, Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Ibu Sri Palupi, M.Pd, Kaprodi Teknik Boga, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Ibu Badraningsih Lastariwati, M.Kes, dosen pembimbing proyek akhir dan Ibu Wika Rinawati S.Pd, pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, saran dan bimbingan selama menempuh perkuliahan.

5. Ibu Andian Ari Anggraeni, M.Sc, dosen penguji proyek akhir dan Ibu Sri Palupi, M.Pd, sekretaris penguji proyek akhir.
6. Ibu dan Ayahanda yang senantiasa berdoa dan berusaha untuk kemudahan penulis selama ini.
7. Teman-teman Teknik Boga Non Reguler '07 yang selalu memberikan perhatian, dorongan dan bantuannya, terimakasih atas semuanya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan proyek akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi menyempurnakan laporan ini

Akhirnya besar harapan penulis semoga laporan proyek akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Februari 2011



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II. KAJIAN TEORI	
A. Kacang Merah.....	9
B. Kacang Tanah.....	11
C. Formula Produk Acuan.....	12
D. Uji kesukaan.....	22
E. Analisis Proksimat.....	23
F. Serat.....	27
G. Angka Kecukupan Gizi.....	31
H. Pengemasan.....	34
I. Penentuan Waktu Kadaluarsa.....	40

J. Kerangka Berfikir.....	42
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	45
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	45
C. Langkah Penelitian.....	49
1. Alur Penelitian.....	49
2. Tahapan Penelitian.....	51
a. Proses Pembuatan Sari Kacang Merah.....	51
b. Rancangan Formula Produk.....	52
c. Proses Pembuatan Es Krim Kacang Merah.....	53
d. Uji Kesukaan.....	55
e. Metode Analisis Proksimat.....	56
f. Metode Analisis Serat.....	60
g. Pembuatan Kemasan.....	61
h. Penentuan Waktu Kadaluarsa.....	67
i. Analisis Data.....	67
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	71
B. Pembahasan.....	83
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	97
B. Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	100
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kandungan Gizi dalam Tiap 100 gram Kacang Merah.....	11
Tabel 2.	Kandungan Gizi dalam Tiap 100 gram Kacang Tanah	12
Tabel 3.	Formula Produk Acuan.....	13
Tabel 4.	Peralatan Pembuatan Es Krim	20
Tabel 5.	Syarat Mutu Es Krim.....	21
Tabel 6.	Karakteristik Es Krim Formula Acuan.....	22
Tabel 7.	Bahan Pembuatan Es Krim Kacang Merah	45
Tabel 8.	Peralatan Pembuatan Es Krim Kacang Merah	46
Tabel 9.	Komposisi Bahan Pembuatan Es Krim Kacang Merah.....	52
Tabel 10.	Karakteristik Variasi Es Krim Kacang Merah.....	72
Tabel 11.	Hasil Analisis Varian untuk Pengujian <i>Hedonic Test</i> Secara Keseluruhan	73
Tabel 12.	Hasil Analisis Varian untuk Pengujian <i>Hedonic Test</i> pada Warna	73
Tabel 13.	Hasil Analisis Varian untuk Pengujian <i>Hedonic Test</i> pada Aroma.....	74
Tabel 14.	Hasil Analisis Varian untuk Pengujian <i>Hedonic Test</i> pada Rasa	74
Tabel 15.	Hasil Analisis Varian untuk Pengujian <i>Hedonic Test</i> pada Tekstur.....	75
Tabel 16.	Hasil Uji LSD dan Perbandingan Antar Sampel pada Tekstur	75
Tabel 17.	Rangkuman Uji Kesukaan	76
Tabel 18.	Hasil Analisis Proksimat	76
Tabel 19.	Kadar Air dan Serat Es Krim Kacang Merah	77
Tabel 20.	Kadar Serat pada Bahan Es Krim Kacang Merah	77
Tabel 21.	Hasil Analisis Varian.....	78
Tabel 22.	Hasil Uji LSD	78
Tabel 23.	Acuan Label Gizi untuk Kelompok Konsumen Umum	79
Tabel 24.	Hasil Analisis Gizi Es Krim Kacang Merah.....	80
Tabel 25.	Kandungan Gizi Pertakaran Saji Es Krim Kacang Merah	80
Tabel 26.	Nilai % AKG Lemak, Protein, Karbohidrat dan Serat	81
Tabel 27.	Informasi Nilai Gizi Es Krim Kacang Merah.....	81
Tabel 28.	Hasil Penentuan Waktu Kadaluarsa Es Krim Kacang Merah	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Biji Kacang Merah Kering.	10
Gambar 2.	Biji Kacang Tanah	12
Gambar 3.	Diagram Alir Proses Pengolahan Es Krim	19
Gambar 4.	Bagan Kerangka Berfikir Pembuatan Es Krim Kacang Merah	44
Gambar 5.	Diagram Alir Alur Penelitian	50
Gambar 6.	Diagram Alir Pembuatan Sari Kacang Merah	51
Gambar 7.	Diagram Alir Proses Pembuatan Es Krim Kacang Merah	54
Gambar 8.	Diagram Alir Penelitian Analisis Proksimat	56
Gambar 9.	Wadah Es Krim	62
Gambar 10.	<i>Styeroform</i>	63
Gambar 11.	<i>Cone</i> Es Krim	64
Gambar 12.	<i>Scoop</i> Es Krim	64
Gambar 13.	Kemasan Cup Plastik.....	65
Gambar 14.	Sendok Es krim.....	65
Gambar 15.	Label Bagian Tutup	66
Gambar 16.	Label Bagian Samping.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil Laboratorium Analisa Proksimat dan Serat
- Lampiran 2. Lampiran Keputusan BPOM Republik Indonesia Tentang Acuan Label Gizi Produk Pangan
- Lampiran 3. Data Hasil Uji Kesukaan Es krim kacang Merah
- Lampiran 4. Perhitungan Gizi Es Krim Kacang Merah
 - A. Perhitungan Karbohidrat
 - B. Perubahan Kadar Serat dari Bahan Baku, Produk Antara, Sampai Produk
 - C. Perubahan kadar Serat Karena Penambahan Bahan
 - D. Perhitungan Anava untuk Mengetahui Perubahan Kadar Serat Karena Penambahan Bahan
 - E. Perhitungan AKG
- Lampiran 5. Resep Es Krim kacang Merah
- Lampiran 6. Gambar Produk Es Krim kacang Merah
- Lampiran 7. Borang Uji Daya Terima Produk
- Lampiran 8. Tabel Appendix E

ABSTRAK
KANDUNGAN GIZI DAN SERAT PADA PEMBUATAN ES KRIM
KACANG MERAH

Oleh:
Aisiyah Uswatun H
07512134019

Penelitian ini bertujuan untuk : 1). Menemukan formula pembuatan es krim kacang merah. 2). Mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk es krim kacang merah. 3). Mengetahui kandungan gizi es krim kacang merah dengan metode analisis proksimat. 4). Mengetahui perubahan kadar serat es krim kacang merah selama pengolahan. 5). Mengetahui porsi es krim kacang merah untuk memenuhi kecukupan serat. 6). Menentukan waktu kadaluarsa es krim kacang merah.

Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan tiga formula es krim kacang merah yang tepat dengan cara mencari resep kontrol yang baik, selanjutnya untuk menentukan tingkat kesukaan terhadap produk es krim kacang merah dilakukan uji organoleptik terhadap 30 orang panelis dengan metode *Hedonic test* dilanjutkan dengan anava dan untuk mengetahui perbedaan dilakukan uji lanjut dengan LSD, kemudian analisis kandungan gizi dengan melakukan analisis kadar proksimat yang terdiri dari analisis kadar air, kadar abu, protein, lemak, kadar serat dan karbohidrat. Analisis kadar air menggunakan metode *thermogravimetri*, metode pengabuan kering untuk analisis kadar abu, metode *microkjedhal* untuk analisis protein kasar, metode *micro soxlet* untuk analisis lemak kasar, metode *crude fiber* untuk analisis serat kasar, dan metode *carbohydrate by difference* untuk perhitungan karbohidrat. Dari data mentah analisis proksimat tersebut kemudian dilakukan perhitungan perubahan kadar serat selama proses pengolahan es krim kacang merah, dan perhitungan porsi es krim kacang merah untuk memenuhi kecukupan serat berdasarkan AKG. Untuk penentuan waktu kadaluarsa dilakukan dengan cara *sensoris*.

Hasil penelitian diperoleh : 1). Formula es krim kacang merah yang paling disukai adalah dengan komposisi bahan biji kacang merah kering 45 gr, kacang tanah 5 gr, gula pasir 50 gr, krim segar 250 gr, kuning telur 4 butir, gula palem 50 gr, air 150 gr. 2). Tingkat kesukaan panelis pada ketiga formula tersebut yaitu formula I, formula II, dan formula III termasuk dalam kategori disukai, namun dari rerata yang diperoleh, formula I menunjukkan rerata yang paling tinggi atau yang paling disukai diantara formula II dan formula III. 3). Hasil analisis proksimat produk es krim kacang merah yaitu kadar air 65,4%, kadar abu 0,8%, kadar protein 3,7%, lemak 1,9%, dan karbohidrat 28,2% (% b.d). 4). Perubahan kadar serat dari biji kacang merah ke sari kacang merah mengalami penurunan sebesar 11,5595%, kadar serat dari sari kacang merah ke es krim kacang merah mengalami penurunan sebesar 44,7008%, kadar serat dari biji kacang merah ke es krim kacang merah mengalami penurunan sebesar 51,0931%, hasil analisis anava menunjukkan bahwa kadar serat es krim kacang merah tidak berbeda nyata dengan es krim acuan. 5). Setiap takaran saji es krim kacang merah mengandung lemak total 0,93 g yang telah mencukupi prosentase kebutuhan 2% AKG, protein 1,87 g yang mencukupi 3% AKG, karbohidrat 14,1 g yang mencukupi 5% AKG, dan serat 423 mg yang mencukupi 2% AKG. 6). Umur simpan es krim kacang merah bertahan hingga 15 hari yang disimpan pada wadah es krim dalam *freezer*.

Kata Kunci : es krim kacang merah, serat, gizi

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Indonesia memiliki banyak potensi pangan lokal diantaranya dari jenis kacang-kacangan. Pemanfaatan kacang-kacangan lokal merupakan alternatif sumber protein nabati yang murah dan terjangkau oleh masyarakat Indonesia. Indonesia memiliki beraneka jenis kacang-kacangan yang potensinya belum sepenuhnya tergali. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*), kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*) dan kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) merupakan jenis kacang yang berpotensi untuk dikembangkan dalam berbagai produk industri pangan (Fachruddin, 2000 : 9 : 10). Manfaat kacang-kacangan sebagai bahan baku pangan disebabkan karena memiliki nilai gizi yang tinggi. Biji kacang-kacangan mengandung protein yang cukup tinggi dan vitamin B₁. Bagian terpenting dari tanaman kacang yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan adalah biji atau polongnya. Biji tersebut dapat dimanfaatkan secara langsung untuk membuat makanan dan bahan baku olahan produk industri pangan (Fachruddin, 2000 : 14).

Salah satu jenis kacang-kacangan yang sangat baik dikonsumsi adalah kacang merah. Kacang merah tergolong makanan nabati kelompok kacang polong (*legume*); satu keluarga dengan kacang hijau, kacang kedelai, kacang tolo, dan kacang uci. Ada beberapa jenis kacang merah diantaranya adalah *red bean*, kacang *adzuki* (kacang merah kecil), dan *kidney bean* (kacang merah besar). Biji kacang merah berbentuk bulat agak panjang, berwarna merah atau merah berbintik-bintik putih alami. Biji kacang merah memiliki kandungan gizi yang

sangat baik, hal ini sangat menguntungkan bagi kesehatan tubuh manusia. Biji kacang merah kering merupakan sumber protein nabati, karbohidrat kompleks, fosfor, vitamin B₁, kalsium, fosfor, dan zat besi (DKBM, 1981 : 21). Sejauh ini pemanfaatan kacang merah masih terbatas dalam produksi makanan, yakni berupa sup kacang merah, kue-kue atau sebagai campuran sayur dan lauk pauk seperti rendang. Untuk mengembangkan keanekaragaman dan pemanfaatan kacang merah, maka dilakukan dengan cara memanfaatkan kacang merah dalam pembuatan 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. Tanpa adanya udara, emulsi beku tersebut akan menjadi terlalu dingin dan terlalu berlemak. Es krim merupakan salah satu jenis makanan yang sangat populer di dunia dan sangat digemari semua kalangan. Hidangan ini biasanya dikonsumsi sebagai hidangan penutup atau populer disebut *dessert*. Es krim juga sangat baik untuk kesehatan anak-anak karena kaya akan nutrisi. Komposisi terbesar es krim adalah susu yang merupakan sumber protein dan energi yang dapat membantu pertumbuhan anak (Chan, 2008 : 1). Pada pembuatan es krim banyaknya kandungan lemak sangat berperan penting, karena mempengaruhi daya kesukaan konsumen. Es krim mengandung lemak yang tinggi. Produk es krim yang telah ada, banyak yang menggunakan lemak susu sebagai bahan utamanya.

Kandungan lemak yang terdapat pada es krim dapat mengandung lemak tinggi dan lemak rendah. Lemak yang tinggi berasal dari susu dengan kandungan lemak tinggi seperti susu *full cream*, sedangkan lemak yang rendah berasal dari

susu dengan kandungan lemak rendah seperti susu skim. Agar kandungan lemaknya tidak terlalu tinggi, susu dapat digantikan dengan menggunakan jus buah, sari buah-buahan, dan sari kacang-kacangan yang disebut dengan es krim jenis sorbet (Chan, 2008 : 5). Kandungan lemak penggunaannya dibatasi dan diatur oleh BPOM, karena dapat mengakibatkan kegemukan yang dapat membahayakan bagi tubuh seperti obesitas dan hipertensi. Kandungan lemak yang diizinkan oleh BPOM adalah sebesar 62 gr per hari. Meskipun penggunaan lemak telah diatur oleh BPOM, namun masih banyak makanan yang mengandung lemak tinggi sehingga dapat membahayakan kesehatan konsumen. Seiring dengan indikasi yang menunjukkan bahwa secara umum lemak yang tinggi dapat membahayakan kesehatan, maka dapat dilakukan dengan menggunakan bahan makanan yang rendah lemak.

Es krim berbahan dasar kacang merah ini merupakan inovasi dari produk es krim dan olahan kacang merah yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan serat pada masyarakat. Dalam 100 gram kacang merah kering, dapat menghasilkan 4 gram serat yang memiliki kemampuan untuk mengatasi bermacam-macam penyakit, antara lain mampu menurunkan resiko penyakit jantung koroner, kolesterol darah, kanker usus besar, dan mencegah dan mengurangi konstipasi (Almatsier, 2004 : 46-47).

Serat makanan merupakan bagian makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan sehingga tidak menghasilkan energi dan kalori (Almatsier S, 2007 : 69). Orang yang kekurangan serat akan menghasilkan feses yang keras dan kering yang susah dikeluarkan dan membutuhkan peningkatan tekanan saluran

cerna yang luar biasa untuk mengeluarkannya. Feses yang sedikit dan keras dihubungkan dengan *obstipasi* atau sukar buang air besar. Tekanan yang diperlukan untuk mendesak fekes keluar akan menimbulkan kantung-kantung kecil pada dinding usus besar yang dinamakan *divertikula*. Bila kantung-kantung ini terisi oleh sisa-sisa makanan, kuman-kuman dapat mengubahnya menjadi asam dan gas yang kemudian dapat menimbulkan infeksi pada kantung-kantung tersebut yang dinamakan *diverticulitis* (Almatsier, 2004 : 45-46).

Sebaliknya kelebihan serat akan meningkatkan berat fekes, menurunkan waktu transit di dalam saluran cerna. Serat mudah difermentasi, sehingga pertumbuhan dan perkembangan bakteri kolon menyebabkan bertambahnya masa fekes. Gas yang terbentuk selama fermentasi membantu gerakan sisa makanan melalui kolon yang dapat mengakibatkan diare, kembung, mual, sebah, dan *mbesese* dikarenakan usus tak mampu mendorong kebawah akibat penuh serat (Almatsier, 2004 : 45). Rata-rata konsumsi serat pangan penduduk Indonesia adalah 10,5 gram per hari. Angka ini menunjukkan bahwa Penduduk Indonesia baru memenuhi kebutuhan serat sekitar sepertiga dari kebutuhan ideal sebesar 25 gram setiap hari berdasarkan AKG (Angka Kecukupan Gizi) (Sumber: <http://www.depkes.go.id//seratmakanan/18/07/10>).

Selain itu biji kacang merah dapat digunakan sebagai alternatif kandungan rendah lemak dalam pembuatan makanan. Pemilihan es krim ini karena produk ini cenderung disukai oleh semua kalangan masyarakat baik remaja, orang tua dan anak-anak. Hal ini dikarenakan tekstur es krim yang lembut, berasa manis dan segar. Pada pengembangan produk ini akan dibuat es krim kacang merah dengan

tiga formula yang berbeda-beda. Setelah es krim kacang merah selesai diproduksi kemudian dilakukan uji panelis dengan 30 orang panelis yang akan diperoleh es krim kacang merah yang paling disukai. Setelah diperoleh produk es krim kacang merah yang paling disukai oleh panelis, maka diperlukan analisis gizi dengan uji proksimat. Uji proksimat merupakan uji laboratorium untuk mengetahui kandungan gizi berupa kadar air, kadar abu, kadar serat, lemak, protein, serta karbohidrat pada es krim kacang merah, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui perubahan kadar serat selama proses pengolahan es krim kacang merah, dan mengetahui porsi es krim kacang merah untuk memenuhi kecukupan serat berdasarkan AKG. Uji kadaluarsa dilakukan dengan cara sensoris untuk mengetahui batasan akhir dari masa simpan es krim. Dengan hasil analisis proksimat dan uji kadaluarsa yang telah dilakukan dapat memberikan informasi nilai gizi bagi masyarakat. Es krim kacang merah ini diharapkan menjadi salah satu produk unggulan yang dapat menggali potensi bahan pangan yang belum dimanfaatkan dengan baik dan merupakan salah satu produk inovasi baru yang memiliki kandungan gizi terutama untuk memenuhi kecukupan serat bagi anak-anak, orang dewasa maupun orang tua.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan kacang merah yang masih terbatas dalam produksi makanan.
2. Masih sedikitnya produk es krim yang mengandung lemak rendah.
3. Kelebihan dan kekurangan serat dapat mempengaruhi masa feses.

4. Konsumsi serat alami masyarakat belum memenuhi kebutuhan serat ideal berdasarkan (AKG) Angka Kecukupan Gizi.
5. Kesadaran masyarakat akan pentingnya pemenuhan serat bagi tubuh masih kurang.

C. Pembatasan Masalah

1. Menganalisis kandungan gizi yang terdapat dalam es krim kacang merah dengan analisis proksimat.
2. Menganalisis perubahan kadar serat yang terkandung dalam es krim kacang merah selama pengolahan.
3. Menentukan AKG (Angka Kecukupan Gizi) kandungan serat es krim kacang merah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana formula produk es krim kacang merah?
2. Bagaimana tingkat kesukaan panelis terhadap produk es krim kacang merah?
3. Bagaimana kandungan gizi pada produk es krim kacang merah dengan metode analisis proksimat?
4. Bagaimana perubahan kadar serat yang terkandung dalam es krim kacang merah selama pengolahan?
5. Bagaimana porsi es krim kacang merah untuk memenuhi kecukupan serat?
6. Bagaimana menentukan waktu kadaluarsa es krim kacang merah?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menemukan formula pembuatan es krim kacang merah.
2. Mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk es krim kacang merah.
3. Mengetahui kandungan gizi pada produk es krim kacang merah dengan metode analisis proksimat.
4. Mengetahui perubahan kadar serat yang terkandung dalam es krim kacang merah selama pengolahan.
5. Mengetahui porsi es krim kacang merah untuk memenuhi kecukupan serat.
6. Menentukan waktu kadaluarsa es krim kacang merah.

F. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti
 - a. Peneliti dapat meningkatkan nilai guna dari es krim kacang merah sebagai makanan yang mengandung serat
 - b. Peneliti dapat mengetahui kandungan gizi dan kadar serat yang terkandung dalam es krim kacang merah.
 - c. Peneliti dapat mempelajari tentang pembuatan es krim kacang merah
 - d. Peneliti dapat menganalisis perubahan-perubahan kadar serat pada pembuatan es krim kacang merah
2. Bagi institusi
 - a. Dapat digunakan sebagai bahan perbandingan dengan penelitian yang sejenis

- b. Dapat dijadikan referensi tentang kandungan gizi dan serat es krim kacang merah
- 3. Bagi kalangan umum
 - a. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang variasi produk dari biji kacang merah
 - b. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang kandungan gizi dan cara pembuatan es krim kacang merah yang dapat diterima masyarakat
 - c. Dapat memberikan alternatif pemenuhan sumber serat bagi masyarakat

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L)

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) bukan tanaman asli Indonesia, namun banyak dijumpai di Indonesia. Beberapa literatur memastikan bahwa spesies *Phaseolus vulgaris* L tipe tegak (*kidney beans*) atau di Indonesia disebut kacang jogo atau kacang merah, merupakan tanaman asli di lembah Tahuacan, Meksiko (Rukmana, 1994 : 11).

Rukmana (1994 : 15) lebih lanjut mengemukakan, kedudukan tanaman kacang merah dalam tata nama tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i> (tumbuh-tumbuhan)
Divisio	: <i>Spermatophita</i> (tumbuhan berbiji)
Subdivisio	: <i>Angiosspermae</i> (biji tertutup)
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i> (biji berkeping dua)
Subkelas	: <i>Calyciflorae</i>
Ordo	: <i>Rosales</i> (<i>Leguminales</i>)
Famili	: <i>Leguminosae</i> (<i>Papilionaceae</i>)
Subfamili	: <i>Papilionoideae</i>
Genus	: <i>Phaseolus</i>
Spesies	: <i>Phaseolus vulgaris</i> L.

Kacang merah mempunyai nama ilmiah yang sama dengan kacang buncis yaitu *Phaseolus vulgaris* L, hanya tipe pertumbuhan dan kebiasaan panennya berbeda. Kacang merah (kacang jogo) sebenarnya merupakan kacang buncis tipe tegak (tidak merambat) dan umumnya dipanen polong tua atau biji-bijian saja, sehingga disebut juga *Bush bean*. Sedangkan kacang buncis umumnya tumbuh merambat (*pole beans*) dan dipanen polong-polong mudanya saja. Nama umum di pasaran Internasional untuk kacang merah adalah *Kidney Beans*, sementara kacang buncis dinamakan *Snap Beans* atau *French beans*. Biji kacang merah

berbentuk bulat agak panjang, berwarna merah atau merah berbintik-bintik putih. Kacang merah banyak ditanam di Indonesia. Varietas kacang merah yang beredar di pasaran jumlahnya sangat banyak dan beraneka ragam (Rukmana, 1994 : 15-17).

Kandungan gizi pada kacang merah sangat baik bagi kesehatan tubuh manusia. Kacang merah kering merupakan sumber protein nabati, karbohidrat kompleks, serat, vitamin B, folasin, tiamin, kalsium, fosfor, dan zat besi (DKBM 1981 : 21). Kacang merah mampu mengurangi kerusakan pembuluh darah. Di samping itu kacang merah juga merupakan sumber serat yang baik. Serat yang dihasilkan yaitu terdiri dari serat yang larut dalam air serat yang tidak larut dalam air (Almatsier, 2007 : 69). Gambar biji kacang merah kering dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Biji Kacang Merah Kering

Kacang merah cukup potensial sebagai sumber gizi, dengan kandungan protein antara 21 – 27% b/b (Rukmana, 1994 : 13). Sebagai kacang-kacangan, kacang merah memenuhi syarat untuk dibuat susu, karena pada dasarnya semua biji-bijian dapat diproses menjadi susu (Haryoto, 1996 : 17). Kandungan gizi kacang merah ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi dalam Tiap 100 gram Kacang Merah.

No	Kandungan Gizi	Kacang Merah
1	Kalori (kal)	336
2	Protein (g)	23,1
3	Lemak (g)	1,7
4	Karbohidrat (g)	59,5
5	Kalsium (mg)	80
6	Fosfor (mg)	400
7	Besi (mg)	5,0
8	Vitamin A (SI)	0
9	Vitamin B ₁ (mg)	0,60
10	Vitamin C (mg)	0
11	Air (g)	12,0
12	Bagian yang dapat dimakan (Bdd)%	95

Sumber : DKBM 1981 : 21

B. KacangTanah (*Arachis hypogea L*)

Kacang tanah merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat kita. Kacang tanah dapat diolah menjadi bermacam-macam produk, misalnya kacang goreng, kacang bawang, ampyang, enting-enting dan rempeyek (Fachruddin, 2000 : 42).

Fachruddin (2000 : 42) lebih lanjut mengemukakan, kedudukan tanaman kacang tanah diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta*
 Subdivisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Dicotyledoneae*
 Ordo : *Rosales*
 Famili : *Papilionaceae*
 Species : *Arachis hypogaea*

Kacang tanah mempunyai nama ilmiah *Arachis hypogea L*. Buah kacang tanah berbentuk polong. Biji kacang tanah memiliki warna yang bermacam-macam yakni putih, merah, ungu, dan kesumba. Gambar biji kacang tanah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Biji Kacang Tanah

Kandungan gizi pada biji kacang tanah baik bagi kesehatan tubuh manusia.

Kacang tanah merupakan sumber protein nabati, energi, lemak, karbohidrat, kalsium, zat besi, dan vitamin B₁ (Fachruddin, 2000 : 14). Kandungan gizi kacang tanah ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi dalam Tiap 100 gram Kacang Tanah.

No	Kandungan Gizi	Kacang Merah
1	Kalori (kal)	452
2	Protein (g)	25,3
3	Lemak (g)	42,8
4	Karbohidrat (g)	21,1
5	Kalsium (mg)	58
6	Fosfor (mg)	335
7	Besi (mg)	1,3
8	Vitamin A (SI)	0
9	Vitamin B ₁ (mg)	0,30
10	Vitamin C (mg)	0
11	Bagian yang dapat dimakan (Bdd)%	100

Sumber : Fachruddin, 2000 : 14

C. Formula Produk Acuan

Formula produk acuan yang digunakan pada penelitian ini adalah es krim yang terbuat dari susu segar. Penggunaan produk acuan ini digunakan untuk mendapatkan formula es krim kacang merah. Formula produk acuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Formula Produk Acuan.

No	Bahan	Jumlah
1	Gula pasir	100 gr
2	Kuning telur	4 butir
3	Susu segar	250 gr
4	Krim segar	250 gr

Sumber : Chan, 2008 : 32

1. Pengertian Es Krim

Es krim adalah buih setengah beku yang mengandung lemak teremulsi dan udara. Es krim merupakan salah satu jenis makanan yang populer di dunia dan sangat digemari oleh semua kalangan. Hidangan ini biasanya dikonsumsi sebagai hidangan penutup atau populer disebut *dessert*. Bahan utama dari es krim adalah lemak (susu), gula, krim dan air. Sebagai tambahan, diberi gula, *emulsifier*, *stabilizer*, dan perasa. *Emulsifier* ini berguna untuk memperbaiki pencampuran lemak dan air, mengembangkan adonan dalam proses pengadukan, dan memperbaiki tekstur es krim. *Stabilizer* berfungsi sebagai menstabilkan pengadukan dalam proses pencampuran bahan baku es krim dan menambah rasa serta memperbaiki tekstur es krim. Sedangkan perasanya bervariasi tergantung pada selera yang berfungsi sebagai penambah rasa dasar es krim. Bahan perasa yang bisa digunakan dalam pembuatan es krim dapat menggunakan sari buah atau jus, *ice paste*, dan selai (Chan, 8 - 13).

Variasi rasa dan penyajian es krim semakin beragam. Banyak penjual es krim menambahkan bahan lain seperti *choco chip*, kacang-kacangan, dan buah-buahan segar, untuk campuran atau ditaburkan di atasnya. Selain untuk menambah rasa, bahan tersebut juga dapat meningkatkan performa es krim

sehingga meningkatkan minat konsumen (Chan, 2008 : 1 - 2). Jenis-jenis es krim antara lain:

a. *Ice cream base* (Es Krim)

Ice cream base merupakan es krim berbahan dasar susu dan *fresh cream*, yang ditambah telur sebagai bahan penstabil.

b. *Modern ice cream* (Es krim modern)

Modern ice cream merupakan es krim yang menggunakan *emulsifier* untuk menggantikan telur sebagai penstabil. *Emulsifier* ini dibuat dari bahan alami yang diproses khusus bubuk. Tingkat kestabilannya lebih baik daripada menggunakan telur.

c. *Soft ice cream*

Soft ice cream merupakan es krim yang dibuat menggunakan mesin khusus yang berbeda dengan mesin es krim biasa. Dengan mesin khusus ini, udara yang terkandung didalam es krim akan digandakan sehingga hasilnya lebih lembut dan volumenya menjadi lebih besar. Selain itu, kandungan lemaknya menjadi tidak terlalu tinggi.

d. *Gelato*

Gelato berasal dari kata “*gelare*” yang artinya beku. Es krim ini berasal dari Italia yang terbuat dari susu, gula, telur, dan perasa makanan. Adonan *gelato* lebih kental daripada adonan es krim yang berasal dari kandungan kuning telur atau putih telur.

e. Sorbet

Sorbet lebih ringan dan segar dibandingkan dengan es krim biasa karena terbuat dari jus buah yang ditambah pemanis. Adonan sorbet tidak perlu dimasak agar kesegaran dan rasa buahnya tetap terjaga. Sorbet tidak mengandung susu, krim, dan kuning telur sehingga kandungan kalornya rendah. Namun karena tidak mengandung lemak, adonan sorbet sebaiknya juga ditambah *stabilizer* dan *emulsifier* agar teksturnya lebih baik. Menurut *International Dairy Foods Association*, kandungan lemak yang terdapat pada es krim jenis sorbet yaitu sebanyak 1% - 2%.

f. *Sherbet*

Sherbet hampir sama dengan sorbet, hanya adonannya ditambah dengan lemak.

g. *Frozen yoghurt*

Frozen yoghurt merupakan hidangan penutup yang terbuat dari yoghurt yang ditambah dengan perasa makanan dan *stabilizer* es krim. Kandungan lemaknya rendah atau bahkan tidak ada sama sekali.

2. Bahan Pokok dan Bahan Tambahan

Dalam pembuatan es krim diperlukan bahan pokok dan bahan tambahan. Berikut adalah penjelasan mengenai bahan pokok dan bahan tambahan dalam pembuatan es krim (Chan, 2008 : 9 - 12).

a. Bahan Pokok

Bahan pokok yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah sebagai berikut :

1) Susu

Susu merupakan bahan utama dalam pembuatan es krim yang memiliki fungsi sebagai berikut (Chan, 2008 : 8 - 9) :

- a) Memberikan bentuk atau bodi pada es krim.
- b) Menambah rasa dalam es krim.
- c) Melembutkan tekstur es krim.
- d) Memperlambat pencairan es krim.
- e) Mempertahankan mutu dalam penyimpanan karena menahan pengkristalan adonan es krim.

Jenis produk susu yang digunakan dalam pembuatan es krim sebagai berikut :

- a) Susu sterilisasi, merupakan susu mentah yang dipanaskan hingga suhu 100°C.
- b) Susu pasteurisasi, merupakan susu mentah yang dipanaskan hingga suhu 80°C.
- c) Susu bubuk, merupakan susu yang dimasukkan ke dalam ruangan panas hingga kandungan airnya menguap dan hanya kandungan kimiawi berupa serbuk yang tertinggal.

2) Krim segar (*fresh cream*)

Krim merupakan cairan kental yang diambil dari pengolahan susu. Berikut ini beberapa jenis-jenis krim yang dapat digunakan pada es krim:

- a) *Single cream*, merupakan krim dengan kandungan lemak sampai dengan 20%.
- b) *Double cream*, merupakan krim yang kandungan lemaknya lebih tinggi sampai dengan 35%. Krim ini akan membuat es krim lebih terasa *creamy*.
- c) Krim segar yang dibuat dari lemak nabati atau disebut *nondairy cream*. Krim yang memiliki kestabilan lebih tinggi ini biasa digunakan untuk menghias *cake*.

b. Bahan Tambahan

Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah sebagai berikut (Chan, 2008 : 10 – 11) :

1) Gula (*Sweeteners*)

Gula dalam pembuatan es krim berfungsi sebagai pemanis dan menentukan tekstur es krim. Gula yang sering digunakan dalam pembuatan es krim adalah gula pasir dan gula palem. Gula palem selain sebagai pemanis juga dapat memberikan warna pada es krim. Dalam produk es krim acuan ini, gula yang digunakan adalah gula pasir yang butirannya halus sehingga mudah larut.

2) Telur

Telur merupakan pengental dan *stabilizer* alami dalam pembuatan es krim. *Stabilizer* dalam pembuatan es krim memiliki peranan sebagai berikut :

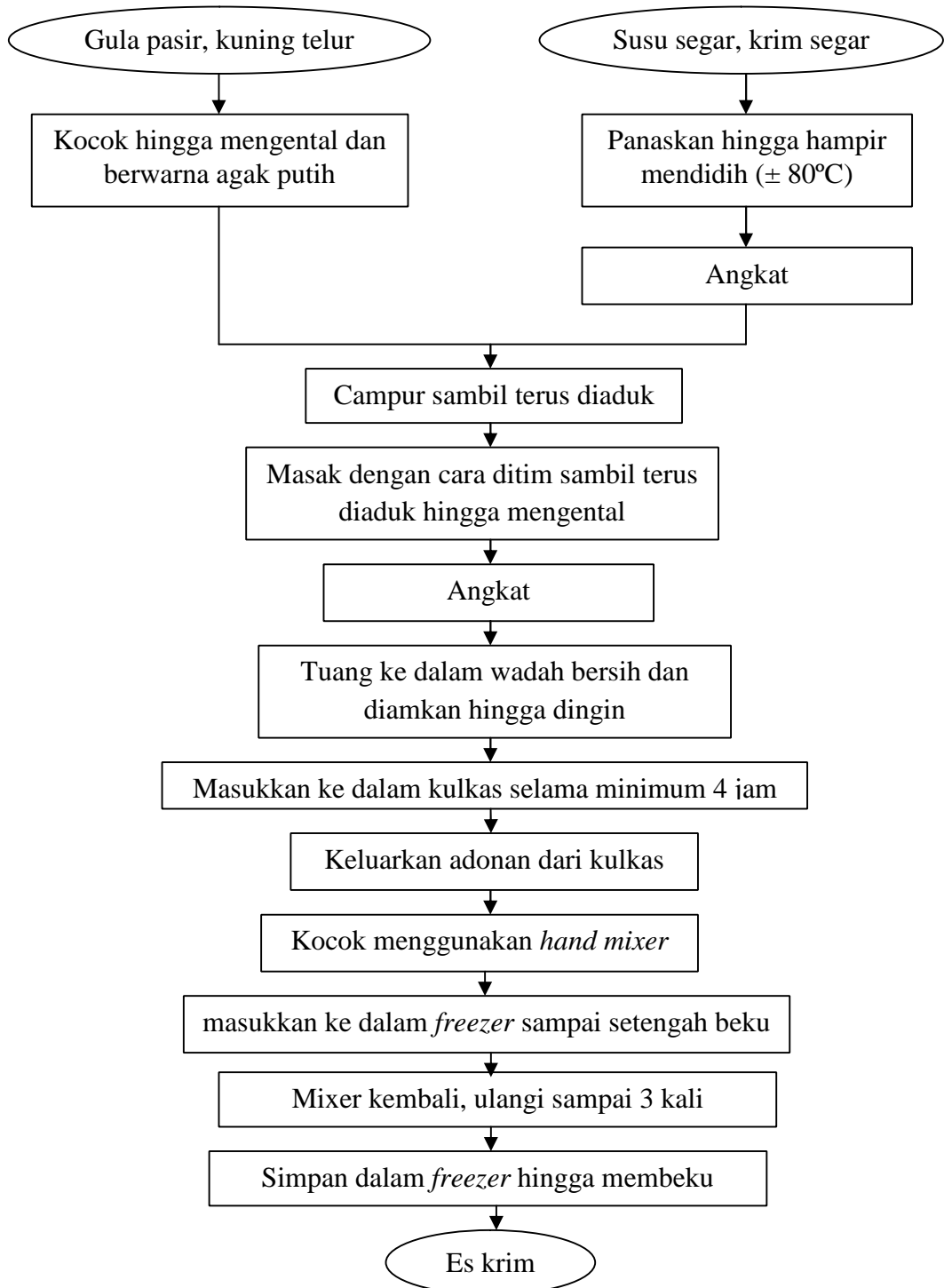
- a) Menstabilkan pengadukan dalam proses pencampuran bahan baku es krim.
- b) Menstabilkan molekul udara dalam adonan es krim dan menahan rasa dalam adonan.
- c) Menambah rasa dan memperbaiki tekstur adonan es krim.

3. Proses Pengolahan Es Krim

Proses pengolahan es krim ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

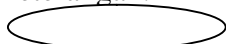
- 1) Mengocok gula pasir dan kuning telur dengan *ballon wisk* hingga mengental dan berwarna agak putih. Sisihkan.
- 2) Memanaskan susu bersama krim segar hingga hampir mendidih ($\pm 80^{\circ}\text{C}$) kemudian diangkat dan dimasukkan ke dalam adonan telur sambil terus diaduk.
- 3) Memasak kembali adonan dengan cara ditim (dimasak di atas air) sambil terus diaduk dengan spatula kayu. Memasak hingga adonan mengental tetapi jangan sampai telur menggumpal kemudian diangkat.
- 4) Menuangkan ke dalam wadah bersih dan didiamkan hingga dingin.
- 5) Memasukkan adonan ke dalam kulkas selama minimum 4 jam.
- 6) Mengeluarkan adonan dari kulkas kemudian dikocok dan dimasukkan ke dalam *freezer* hingga setengah beku.
- 7) Mengulangi pengocokkan hingga tiga kali.
- 8) Menyimpan dalam *freezer* hingga menjadi mengeras dan siap dihidangkan.

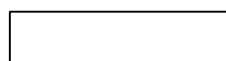
Alur pembuatan es krim dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pengolahan Es Krim

Keterangan:

 = Bahan dan hasil jadi

 = Proses pengolahan

4. Peralatan Pengolahan Es Krim

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah kompor, timbangan, kom adonan, *ballon wisk*, spatula, termometer, kulkas, wadah es krim, sendok es krim, *hand mixer*, panci, dan sendok kayu. Spesifikasi dan kegunaan masing-masing alat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Peralatan Pembuatan Es Krim

No	Nama alat	Spesifikasi	Kegunaan
1	Kompor	Gas	Alat untuk memasak adonan.
2	Timbangan	Timbangan digital	Alat untuk menimbang bahan.
3	Kom adonan	Plastik	Tempat untuk menempatkan bahan saat ditimbang dan diaduk.
4	<i>Balloon wisk</i>	<i>Stainless steel</i>	Alat untuk mengaduk adonan secara manual saat pencampuran bahan.
5	Spatula	Plastik	Alat untuk mengaduk adonan.
6	Termometer		Alat untuk mengukur suhu adonan yang sedang dimasak atau dipasteurisasi.
7	Kulkas		Digunakan untuk mendinginkan adonan dan menyimpan es krim.
8	Wadah es krim	Plastik	Tempat untuk menampung dan menyimpan es krim.
9	Sendok es krim	Kayu	Sebagai alat untuk mengonsumsi es krim.
10	<i>Hand mixer</i>	Merk philips	Alat untuk mengocok adonan.
11	Panci	<i>Stainless steel</i>	Alat untuk mengolah produk.
12	Sendok kayu	Kayu	Alat untuk mengaduk bahan saat pengolahan.

5. Karakteristik Es Krim

Secara umum mutu es krim ditentukan oleh beberapa kriteria penilaian meliputi *flavor*, komposisi, dan nilai gizi. Produk es krim harus memiliki tekstur yang lembut, tidak bergranula, homogen (seragam dan tidak bergelembung) dengan kenampakan normal. Beberapa faktor yang

mempengaruhi terbentuknya tekstur es krim antara lain : total padatan, komposisi bahan, homogenisasi, tipe kultur, keasaman, derajat proteolitis dan perlakuan panas bahan. Syarat mutu es krim menurut SNI 01-3713-1995 ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Es Krim

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan: 1.1.Penampakan 1.2.Bau 1.3.Rasa	- - -	Normal Normal/ khas Asam/ khas
2	Lemak	% b/b	Min 5,0
3	Gula dihitung sebagai sakarosa	% b/b	Minimum 8.0
4	Protein	% b/b	Minimum 2.7
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	- - -	Sesuai SNI 01-0222-1995 Negative Sesuai SNI 01-0222-1995
7	Cemaran logam 7.1. Timbal (Pb) 7.2. Tembaga (Cu)	mg/kg mg/kg	Maks. 1.0 Maks. 20.0
8	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0.5
9	Cemaran mikroba 9.1. Angka lempeng total 9.2. MPN Colidorm 9.3. Salmonella 9.4. Kapang	Koloni/g APM / gram Koloni/25g Koloni/25g	Maksimum 2,1 x 10 ⁵ < 3 Negatif Negatif

Sumber: Departemen Perindustrian (1995b)

Dalam pengolahan es krim diperhatikan cara pengolahan produk tersebut agar menghasilkan es krim dengan karakteristik yang tepat. Untuk mendapatkan karakteristik es krim yang tepat diperhatikan pula dalam pemilihan bahan baku dan proses pengolahan diantaranya yaitu:

- a. Dalam pembuatan es krim digunakan susu dan krim yang masih baik dan segar.
- b. Bahan pemanis yang digunakan adalah gula pasir karena tidak mempengaruhi cita rasa produk.
- c. Telur yang digunakan masih segar atau tidak busuk.
- d. Pada proses pengolahan, alat yang digunakan harus bersih dari kotoran.
- e. Proses pengolahan harus sesuai dengan resep.

Karakteristik dari es krim formula acuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Karakteristik Es Krim Formula Acuan

No	Karakteristik produk	Hasil
1	Tekstur	Lembut, tidak bergranula, homogen
2	Rasa	Manis dan segar
3	Warna	Putih susu
4	Aroma	Aroma susu dan krim

D. Uji Kesukaan

1. Prinsip Pengujian

Metode yang digunakan dalam uji organoleptik adalah dengan uji *hedonic*. Kepada panelis disajikan sejumlah sampel secara acak atau satu per satu atau bersama-sama kemudian panelis diminta untuk menilai sampel tersebut berdasarkan suka atau tidaknya terhadap sampel menurut skala nilai yang sudah disediakan.

Pada dasarnya uji *hedonic* merupakan pengujian yang panelisnya mengemukakan responnya yang berupa suka atau tidaknya terhadap sifat bahan yang diuji. Panelis yang digunakan adalah panelis terlatih dan panelis agak terlatih.

Skala nilai yang digunakan yaitu derajat kesukaan terhadap sampel. Skala nilai yang digunakan berupa numerik dengan keterangan verbalnya atau keterangan verbalnya saja dengan kolom-kolom yang dapat diberi tanda silang atau centang oleh panelis. Skala nilai dapat dibuat vertikal atau horizontal. Biasanya banyaknya kriteria penilaian lebih banyak daripada jumlah sampel dan panelis dapat memberi nilai yang sama pada sampel yang berbeda (Nani Ratnaningsih, 2008 : 27).

2. Kegunaan

Uji *hedonic* dilakukan untuk mengkaji reaksi konsumen terhadap suatu bahan atau produk. Reaksi konsumen dapat berupa suka atau tidaknya terhadap sifat suatu bahan atau produk, atau memberikan penilaian berupa ranking/ urutan suka tidaknya terhadap sifat suatu bahan atau produk. Panelis yang digunakan sebaiknya dalam jumlah yang mewakili populasi masyarakat tertentu (Nani Ratnaningsih, 2008 : 28).

E. Analisis proksimat

Analisis (analisa atau *analysis*) adalah suatu usaha pemisahan suatu materi bahan menjadi komponen-komponen penyusunnya sehingga dapat dikaji lebih lanjut. Analisis pada suatu bahan pangan bertujuan untuk mengurangi suatu kesatuan bahan menjadi unsur-unsur untuk menentukan komposisi kesatuan bahan tersebut.

Kamal (1994 : 4) menyatakan bahwa disebut analisis proksimat karena hasil yang diperoleh hanya mendekati nilai sebenarnya, oleh karena itu untuk

menunjukkan nilai dari sistem analisis proksimat selalu dilengkapi dengan istilah minimum atau maksimum sesuai dengan manfaat fraksi tersebut.

Dari sistem analisis proksimat dapat diketahui adanya 6 macam fraksi yaitu, kadar air, kadar abu, protein kasar, lemak kasar (ekstrak eter), serat kasar, karbohidrat (ekstrak tanpa nitrogen). Khusus untuk ekstrak tanpa nitrogen nilainya dicari hanya berdasarkan perhitungan yaitu 100% dikurangi jumlah dari kelima fraksi yang lain (Kamal, 1994 : 4).

1. Kadar Air

Air dalam suatu bahan pangan berada dalam tiga keadaan yaitu air bebas, air terikat lemah, dan air terikat kuat. Keadaan air tersebut berpengaruh dalam cara analisis kadar air. Air yang dapat diuapkan dan dibekukan adalah air bebas dan air terikat lemah, sedangkan air terikat kuat tidak dapat diuapkan dan dibekukan (Slamet Sudarmadji dkk, 2007 : 58 - 59).

Analisis kadar air dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu *thermogravimetri*, *thermovolumetri*, dan *fisikokimia*. Masing-masing metode memiliki kelemahan dan kelebihan sehingga setiap bahan dapat dianalisis dengan metode tertentu (Slamet Sudarmadji dkk, 2007 : 64). Analisis kadar air yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *thermogravimetri*.

2. Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik dari sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya (Sudarmadji S, 2007 : 150). Analisis kadar abu pada bahan

makanan bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral yang ada pada bahan yang diuji, menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, memperkirakan kandungan bahan utama yang digunakan dalam pembuatan suatu produk, kadar abu juga digunakan sebagai parameter nilai gizi bahan makanan. Analisis kadar abu yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode pengabuan kering (Sudarmadji S, 2007 : 152).

3. Lemak kasar

Lemak merupakan salah satu kelompok yang termasuk golongan lipida. Satu sifat yang khas dan mencirikan golongan lipida adalah daya larutnya dalam pelarut organik dan sifat ketidak larutannya dalam pelarut air (Sudarmadji S, 2007 : 93).

Menurut Kamal (1994 : 8) lemak kasar adalah campuran beberapa senyawa yang larut dalam pelarut lemak (eter, petroleum eter, petroleum benzene, dan sebagainya). Oleh karena itu lemak kasar lebih tepat disebut ekstrak eter. Disebut lemak kasar karena merupakan campuran dari beberapa senyawa yang larut dalam pelarut lemak.

Analisis kadar lemak pada bahan makanan bertujuan untuk menentukan kadar lemak yang terdapat dalam bahan makanan, menentukan kualitas lemak, dan untuk menentukan sifat fisis dan kimiawi yang mencirikan sifat minyak tertentu.

4. Protein kasar

Protein merupakan senyawa organik kompleks yang terdapat pada semua jenis tanaman, binatang, dan mikroorganisme. Protein disusun oleh asam amino, yang terikat satu sama lain dan ikatan peptida (Sudarmadji S, 2007 : 121). Protein akan mengalami perubahan salah satunya karena adanya pemanasan. Proses pemanasan akan mengakibatkan protein dalam bahan makanan mengalami perubahan dan membentuk persenyawaan dengan bahan lainnya. Perlakuan pemanasan dalam bahan makanan memang perlu dilakukan untuk mempersiapkan bahan sehingga sesuai dengan selera konsumen.

Tujuan dari analisis protein dalam bahan makanan adalah untuk mengetahui jumlah protein dalam bahan makanan, menentukan tingkat kualitas protein dipandang dari sudut gizi, serta untuk mengetahui bahwa protein sebagai salah satu bahan kimia yang diteliti secara biokimia, fisiologis, rheologis, dan enzimatis (Sudarmadji S, 2007 : 140). Analisis kadar protein yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *mikro kjeldahl*.

5. Serat kasar

Kamal (1994 : 8) menyatakan bahwa yang dimaksud serat kasar adalah semua bahan organik dalam bahan makanan yang kecernaannya rendah, sedangkan dalam analisis proksimat yang dimaksud serat kasar adalah semua senyawa organik yang tidak larut dalam perebusan dengan larutan NaOH 1,25% atau 0,313 N yang berurutan masing-masing selama 30 menit. Analisis kadar serat yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *crude fiber*.

6. Karbohidrat

Karbohidrat adalah polihidroksi aldehyd atau polihidroksi keton dan meliputi polimer-polimernya yang terbentuk (Sudarmadji S, 2007 : 71). Karbohidrat berfungsi sebagai sumber kalori yang murah, sumber *dietary fiber* yang berguna bagi pencernaan, bahan pemanis, pengental, dan penstabil (Almatsier S, 2007 : 2008). Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain yang dimakan sehari – hari.

Komponen dari ekstrak tanpa nitrogen adalah selulosa, hemiselulosa, lignin, gula, fruktan, pati, pectin, asam organik, resin, tannin, pigmen dan vitamin larut air. Ekstrak tanpa nitrogen dalam arti umum adalah sekelompok karbohidrat yang kecernaannya tinggi sedangkan dalam analisis proksimat yang dimaksud ekstrak tanpa nitrogen adalah sekelompok karbohidrat yang yang mudah larut dalam perebusan dengan larutan NaOH 1,25% atau 0,313 N yang berurutan masing-masing selama 30 menit. Walaupun demikian, untuk penentuan kadar ekstrak tanpa nitrogen hanya berdasarkan perhitungan *Carbohydrate by difference*, yaitu $100\% - (\% \text{ air} + \% \text{ abu} + \% \text{ PK} + \% \text{ LK})$ (Kamal, 1994 : 8).

F. Serat

1. Pengertian

Serat makanan merupakan bagian makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan, sehingga tidak menghasilkan energi dan kalori. Serat makanan ini termasuk golongan karbohidrat yang terdiri dari selulosa,

hemiselulosa, pektin, dan gum. Selulosa dan hemiselulosa terdapat pada bekatul atau sekam padi, kacang-kacangan dan hampir pada semua buah dan sayuran (Almatsier S, 2007 : 69). Serat makanan tidak sama dengan serat kasar (*crude fiber*). Serat kasar adalah senyawa yang biasa dianalisa di laboratorium, yaitu senyawa yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam atau alkali. Di dalam buku Daftar Komposisi Bahan Makanan, yang dicantumkan adalah kadar serat kasar bukan kadar serat makanan. Tetapi kadar serat kasar dalam suatu bahan makanan dapat dijadikan indeks kadar serat makanan, karena umumnya di dalam serat kasar ditemukan sebanyak 0,2 – 0,5 bagian jumlah serat makanan. Di dalam analisa penentuan serat kasar diperhitungkan banyaknya zat-zat yang tidak larut dalam asam encer ataupun basa encer dengan kondisi tertentu (Sudarmadji S, 2007 : 92).

2. Macam Serat

Serat pangan dibedakan menjadi serat larut dalam air dan serat tidak larut dalam air (Almatsier,S, 2007 : 69). Sifat kelarutan ini sangat menentukan sifat fisiologis serat pada proses-proses didalam pencernaan dan metabolisme zat-zat gizi.

a. Serat larut dalam air

Serat larut akan mengalami fermentasi di dalam usus dan menghasilkan produk akhir yang biasanya memiliki efek yang baik bagi kesehatan. Yang termasuk serat larut adalah :

1) Pektin

Sifatnya yang membentuk gel dapat mempengaruhi metabolisme zat gizi di dalam tubuh. Kandungan pektin pada buah, selain memberikan ketebalan pada kulit juga dapat mempertahankan kadar air buah.

2) Musilase

Musilase juga dapat membentuk gel yang mempengaruhi metabolisme di dalam tubuh.

3) Gum

Gum memiliki molekul hidrofolik yang berkombinasi dengan air, yang menyebabkan gum mampu membentuk gel. Gum pada tanaman akasia dikenal dengan nama gum arabik yang banyak digunakan sebagai bahan tambahan dalam makanan.

b. Serat tidak larut dalam air

Serat tak larut membantu penyerapan air pasif, membuat feses lebih menggumpal dan mempersingkat perjalanannya di usus besar, serta mempersingkat waktu transit. Yang termasuk serat tak larut adalah :

1) Selulosa

Di dalam pencernaan, selulosa berperan sebagai pengikat air, namun jenis serat ini tidak ikut larut dalam air. Di dalam kolon, selulosa akan mempengaruhi masa feses. Sayuran dan buah-buahan paling banyak mengandung selulosa dan akan mengalami perubahan tekstur pada proses penyimpanan dan pengolahan.

2) Hemiselulosa

Sifatnya sama dengan selulosa, yaitu mampu berikatan dengan air. Jenis ini banyak ditemukan pada bahan makanan sereal, sayuran, dan buah-buahan. Selama proses penyimpanan dan pengolahan, kandungan hemiselulosa yang terdapat dalam bahan makanan mudah mengalami perubahan tekstur.

3) Lignin

Ikatan dengan jenis serat lain menyebabkan lignin agak sukar difermentasi oleh bakteri kolon. Kandungan lignin yang terdapat pada tanaman tidak sama, tergantung jenis dan umur tanaman. Sereal dan kacang-kacangan merupakan bahan makanan sumber serat lignin

3. Manfaat Serat Bagi Kesehatan

Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia no. HK.00.05.52.6291, menganjurkan 25 g/2.000 kalori atau 30 g/2.500 kalori. Agar jumlah serat yang dikonsumsi tidak kurang dan tidak berlebihan, 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, S, 2004 : 45 – 47) :

- a) Serat bermanfaat mencegah dan mengurangi konstipasi karena dapat menyerap air pada saluran pencernaan sehingga meningkatkan ukuran feses.

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

G. Angka Kecukupan Gizi

Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah tingkat konsumsi zat-zat gizi esensial yang dinilai cukup untuk memenuhi kecukupan gizi bagi hampir semua orang sehat di suatu Negara (Almatier S, 2004 : 299). AKG digunakan sebagai standar untuk mencapai status gizi optimal bagi penduduk dalam hal penyediaan pangan secara nasional dan regional serta penilaian kecukupan gizi penduduk golongan masyarakat tertentu yang diperoleh dari konsumsi makanannya.

Penentuan AKG dipengaruhi oleh umur, gender, aktivitas fisik, dan kondisi fisik seseorang (Almtsier S, 2004 : 296).

Angka kecukupan gizi yang telah ditetapkan oleh Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) tahun 2007, nilai acuan gizi untuk kelompok konsumen umum produk makanan adalah kebutuhan energi sebesar 2000 kal, lemak total 62 g, lemak jenuh 18 g, protein 60 g, karbohidrat 300 g, dan serat makanan sebesar 25 g.

Ada beberapa kegunaan angka kecukupan gizi yang dianjurkan adalah berfungsi sebagai berikut.

1. Untuk menilai kecukupan gizi yang telah dicapai melalui konsumsi makanan bagi penduduk atau golongan masyarakat tertentu yang didapat dari hasil *survey* atau makanan.
2. Untuk merencanakan pemberian makanan tambahan balita maupun untuk perencanaan institusi.
3. Untuk merencanakan penyediaan pangan tingkat regional maupun nasional.
4. Untuk patokan label gizi makanan yang dikemas apabila perbandingan dengan angka kecukupan gizi diperlukan.
5. Untuk bahan pendidikan gizi.

Perhitungan Angka Kecukupan Gizi (AKG) mengacu pada label gizi produk pangan keputusan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia No. HK. 00. 05. 52. 6219. Cara perhitungan :

1. Menentukan satu sajian

Satu sajian merupakan rata-rata orang mengkonsumsi produk tersebut untuk satu kali konsumsi/ satu kali makan/ minum.

Satuan satu sajian : ml atau g

Jika satuannya keping, maka harus diikuti dengan berat (g)

2. Menentukan berat atau isi tiap kemasan.

3. Menghitung energi total, yaitu total energi, protein, dan karbohidrat.

Energi total = (berat lemak x 9) + (berat protein x 4) + (berat karbohidrat x 4)

(1 g lemak = 9 Kal; 1 g protein atau karbohidrat = 4 Kal)

4. Menghitung energi dari lemak.

Energi lemak total = berat lemak x 9

5. Menghitung lemak total dan % AKG lemak total.

$$\% \text{ AKG lemak total} = \frac{\text{Berat Lemak}}{\text{Nilai AKG Lemak}} \times 100\%$$

6. Menghitung protein dan % AKG protein.

$$\% \text{ AKG protein total} = \frac{\text{Berat protein}}{\text{Nilai AKG Protein}} \times 100\%$$

7. Menghitung karbohidrat total dan % AKG karbohidrat total.

$$\% \text{ AKG karb. Total} = \frac{\text{Berat Karb.}}{\text{Nilai AKG Karb.}} \times 100\%$$

8. Menghitung kadar serat dan % AKG kadar serat

$$\% \text{ AKG serat} = \frac{\text{Berat Serat}}{\text{Nilai AKG Serat}} \times 100\%$$

9. *Labelling* gizi (informasi nilai gizi)

H. Pengemasan

Menurut Hendrawan (2008) dalam workshop pengemasan dan pemasaran produk UMKM agroindustri menyebutkan pengemasan merupakan suatu sistem yang terorganisasi yang bertujuan untuk mempersiapkan barang atau produk untuk tujuan transportasi, distribusi, penyimpanan, penjualan eceran sampai pengguna akhir dan menjamin keselamatan *delivery* kepada konsumen akhir dengan kondisi baik dan biaya minimum.

Kemasan berfungsi sebagai wadah yaitu mewadahi bahan pangan agar tidak tercecer, mempertahankan kualitas, meningkatkan daya tahan dalam penyimpanan, melindungi bahan pangan dari pengaruh eksternal yang dapat membahayakan produk di dalamnya seperti menghindari kotoran, melindungi dari benturan, dan memudahkan dalam penyimpanan. Selain itu, kemasan juga bisa menjadi sarana strategi pemasaran untuk memberikan daya tarik konsumen seperti pengenalan dan promosi terhadap suatu produk. Berdasarkan fungsi, kemasan meliputi kemasan utama (*primary package*) yaitu kemasan yang kontak langsung dengan produk yang diisikan, kemasan sekunder (*secondary package*) yaitu kemasan yang terdiri atas kemasan utama yang berfungsi membawa produk pada saat distribusi serta transportasi penjualan, dan kemasan tersier (*tertiary package*) yaitu kemasan yang terdiri atas kemasan sekunder yang berfungsi membawa produk pada saat distribusi.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kemasan terdiri dari logam (besi dan aluminium), *Tin Plate* (lembaran baja), kertas, gelas, kayu, dan plastik. Bahan dalam pembuatan kemasan harus mempunyai syarat-syarat

yaitu, tidak toksik, cocok dengan bahan yang dikemas, menjamin sanitasi dan syarat-syarat kesehatan, mencegah kepalsuan, kemudahan membuka dan menutup, kemudahan dan keamanan dalam mengeluarkan isi, kemudahan pembuangan kemasan bekas, ukuran, bentuk dan berat harus sesuai.

Pembuatan label yaitu untuk memberikan informasi yang jelas tentang produk didalamnya kepada konsumen. Dalam pembuatan label, yang perlu diperhatikan adalah menarik yang menimbulkan rasa ingin tahu konsumen, komposisi gambar, warna dan informasi proporsional, tidak menutup tampilan produk didalamnya dan tidak mudah terkelupas. Isi label meliputi nama makanan atau nama produk, konsumsi atau daftar makanan (*ingredient*), isi atau *netto*, nama dan alamat pabrik, nomer pendaftaran, kode produksi, tanggal kadaluarsa, petunjuk/ cara penggunaan, nilai gizi, dan tulisan atau pernyataan khusus.

Penggunaan plastik dalam pengemasan sebenarnya sangat terbatas tergantung dari jenis makanannya. Kelemahan plastik adalah tidak tahan panas, tidak *hermetis* (plastik masih bisa ditembus udara melalui pori-pori plastik), dan mudah terjadi pengembunan uap air didalam kemasan ketika suhu turun (Hendrawan, 2008). Jenis plastik yang digunakan dalam pengemasan antara lain:

1. *Polietilen* :

Polietilen merupakan jenis plastik yang harganya paling murah dan memiliki beberapa varian antara lain : *Low Density Polyethylene* (LDPE), *High Density Polyethylene* (HDPE), dan *Polietelentereptalat* (PET). *Polietilen* memiliki sifat kuat bergantung variannya, transparan, dan dapat direkatkan dengan panas sehingga mudah dibuat kantong plastik.

2. *Cellophan* :

Cellophan mempunyai sifat yang tahan terhadap uap air, fleksibel, dan mudah direkatkan dengan pemanasan serta *cellophan* yang dilapisi PVDC tahan terhadap uap air dan kedap oksigen sehingga baik untuk mengemas makanan yang mengandung minyak atau lemak. *Cellophan* dapat dipergunakan untuk membungkus sayuran, daging, dan beberapa jenis roti.

3. *Polivinilklorida* (PVC) :

Polivinilklorida (PVC) merupakan jenis plastik yang kuat, namun memiliki kelemahan yaitu dapat berkerut (*Shrinkable*) dan sering digunakan untuk mengemas daging atau keju.

4. *Polivinildienaklorida* (PVDC)

Polivinildienaklorida merupakan jenis plastik yang kuat, tahan terhadap uap air dan transmisi udara. Sering digunakan dalam pengemasan keju dan buah-buahan yang dikeringkan.

Menurut Marianne Rosner dan Sandra Krassovec (2006 : 146) kode - kode pengenal plastik dibagi menjadi 7 buah kelompok, kode-kode plastik tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Jenis ke 1:

PETE (*Polyethylene Terephthalate*) atau PET yaitu simbol yang biasa digunakan untuk botol plastik yang jernih, transparan atau tembus pandang seperti botol air mineral, botol jus dan hampir semua produk minuman lainnya. Botol jenis PETE atau PET ini direkomendasikan hanya untuk sekali pakai karena apabila terlalu sering dipakai, apalagi digunakan untuk menyimpan air

hangat atau panas, akan mengakibatkan lapisan polimer pada botol tersebut akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker) dalam jangka panjang. Pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang yaitu simbol segitiga berwarna hijau dengan angka 1 didalamnya dan tulisan PETE atau PET dibawah segitiga.

2. Jenis ke 2:

HDPE (*High Density Polyethylene*) merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE dengan makanan atau minuman yang dikemas. HDPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi. HDPE dipakai untuk botol susu yang berwarna putih susu, tupperware, galon air minum, kursi lipat, dan lain-lain. Pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang yaitu simbol segitiga berwarna hijau dengan angka 2 di tengahnya, serta tulisan HDPE (*high density polyethylene*) di bawah segitiga. HDPE juga direkomendasikan hanya untuk sekali pemakaian karena pelepasan senyawa antimoni trioksida terus meningkat seiring waktu

3. Jenis ke 3:

V atau PVC (*Polyvinyl Chloride*) yaitu jenis plastik yang paling sulit didaur ulang. Plastik ini biasa ditemukan pada plastik pembungkus (*cling wrap*) dan botol-botol. PVC mengandung DEHA yang dapat bereaksi dengan makanan yang dikemas dengan plastik berbahan PVC ini saat bersentuhan langsung dengan makanan tersebut karena DEHA ini lumer pada suhu -15°C .

Reaksi yang terjadi antara PVC dengan makanan yang dikemas dengan plastik ini berpotensi berbahaya untuk ginjal, hati dan berat badan. Pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang yaitu simbol segitiga hijau yang terkadang berwarna merah dengan angka 3 di tengahnya, serta tulisan V di bawah segitiga.

4. Jenis ke 4:

LDPE (*Low Density Polyethylene*) merupakan plastik yang dapat didaur ulang, baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tetapi kuat dan memiliki resistensi yang baik terhadap reaksi kimia. LDPE dipergunakan untuk tempat makanan, plastik kemasan, dan botol-botol yang lembek. Sifat mekanis jenis plastik LDPE adalah kuat, agak tembus cahaya, fleksibel dan permukaan plastic tertera logo daur ulang yaitu simbol segitiga hijau dengan angka 4 di tengahnya, serta tulisan LDPE di bawah segitiga pada bagian bawah kemasan botol

5. Jenis ke 5:

PP (*Polypropylene*) merupakan pilihan terbaik untuk bahan plastik, terutama untuk produk yang berhubungan dengan makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, botol minum dan terpenting botol minum untuk bayi. Karakteristik berupa botol transparan yang tidak jernih atau berawan. Polipropilen lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap. Pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur

ulang yaitu simbol segitiga hijau dengan angka 5 di tengahnya, serta tulisan PP di bawah segitiga.

6. Jenis ke 6:

PS (*Polystyrene*) sering dipergunakan sebagai bahan tempat makan *styerofom*, tempat minum sekali pakai, dan lain-lain. *Polystyrene* merupakan polimer aromatik yang dapat mengeluarkan bahan *styrene* ke dalam makanan ketika makanan tersebut bersentuhan. Bahan tersebut harus dihindari, karena selain berbahaya untuk kesehatan otak, mengganggu hormon estrogen pada wanita yang berakibat pada masalah reproduksi, pertumbuhan dan sistem syaraf. Pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang yaitu simbol segitiga hijau yang terkadang berwarna merah dengan angka 6 di tengahnya, serta tulisan PS di bawah segitiga.

7. Jenis ke 7

OTHER dapat ditemukan pada tempat makanan dan minuman seperti botol minum olahraga, suku cadang mobil, alat-alat rumah tangga, komputer, alat-alat elektronik, dan plastik kemasan. Pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang yaitu simbol segitiga hijau yang terkadang berwarna merah dengan angka 1 di tengahnya, serta tulisan OTHER yang merupakan gabungan dari SAN (*styrene acrylonitrile*), ABS (*acrylonitrile butadiene styrene*) dan PC (*polycarbonate, Nylon*) di bawah segitiga. SAN dan ABS memiliki resistensi yang tinggi terhadap reaksi kimia dan suhu, kekuatan, kekakuan, dan tingkat kekerasan yang telah ditingkatkan. Plastik dengan jenis

7 yaitu SAN dan ABS merupakan salah satu bahan plastik yang sangat baik untuk digunakan dalam kemasan makanan ataupun minuman.

I. Penentuan Waktu Kadaluarsa

Waktu kadaluarsa menurut *Institute Of Food Technology* (1974) umur simpan produk pangan adalah selang waktu antara saat produksi hingga konsumsi di mana produk berada dalam kondisi yang memuaskan berdasarkan karakteristik penampakan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi. Pada saat baru diproduksi, mutu produk dianggap dalam keadaan 100% dan akan menurun sejalan dengan lamanya penyimpanan atau distribusi. Selama penyimpanan dan distribusi, produk pangan akan mengalami kehilangan bobot, nilai pangan, mutu, nilai uang, daya tumbuh, dan kepercayaan (Sumber: <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/03/12/10>).

Salah satu penyebab waktu kadaluarsa adalah terjadinya kerusakan pada bahan pangan. Kerusakan pada bahan pangan tergantung dari jenis bahan pangan tersebut. Pada umumnya bahan pangan mengandung empat komponen utama yaitu air, protein, karbohidrat, dan lemak. Kerusakan bahan pangan disebabkan oleh pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme, enzim, serangga, parasit, binatang mengerat, pengaruh suhu, air, udara atau sinar matahari dan waktu penyimpanan. Namun tidak semua bahan pangan bisa ditempati oleh mikrobial. Tiap-tiap jenis mikrobial memerlukan suhu dan pH tertentu untuk tumbuh, juga air dan oksigen. Pertumbuhan mikrobial pada bahan pangan dapat menimbulkan berbagai perubahan, seperti aroma, rasa, asam busa, hingga penyimpangan warna. Kerusakan bahan pangan yang mengandung lemak disebut dengan ketengikan.

Ketengikan disebabkan oleh penurunan mutu dan nilai gizi pada bahan pangan berlemak, hal ini ditandai dengan adanya perubahan bau dan flavor.

Waktu kadaluarsa ditentukan dengan cara uji sensoris. Uji sensoris yaitu pengujian sifat-sifat sensoris meliputi warna, rasa, tekstur, dan aroma pada produk pangan. Pengujian sifat sensoris atau pengujian inderawi merupakan bidang ilmu yang mempelajari cara-cara pengujian terhadap sifat-sifat atau karakteristik bahan pangan dengan menggunakan indera manusia, yaitu indera penglihatan, pembau, perasa, peraba dan pendengar. Sifat-sifat ini disebut sifat sensoris, antara lain penampilan warna, kilap, bentuk, ukuran, viskositas, konsistensi, dan cacat (Nani Ratnaningsih, 2008 : 37).

Menurut Piggot (1984) dalam (Nani Ratnaningsih, 2008: 38) menyebutkan pengujian sensoris dapat digunakan untuk: a) membuat batasan sifat sensoris suatu produk baru, b) menyusun suatu standar produk sebagai pegangan dalam produksi, c) mengetahui terjadinya perubahan sifat-sifat sensoris pada produk karena pengolahan, penyimpanan dan pengemasan, d) mendokumentasikan sifat-sifat sensoris suatu produk.

Manfaat yang diperoleh dari pengujian sifat sensoris adalah dapat mengetahui parameter yang dominan dan yang tidak. Sifat sensoris yang dominan dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan manipulasi formula atau proses pengolahan. Faktor-faktor yang terbukti mempengaruhi tingkat kesukaan suatu produk dapat digunakan sebagai pegangan bagi produsen dalam penyusunan standar mutu produk yang dihasilkan (Nani Ratnaningsih, 2008 : 38).

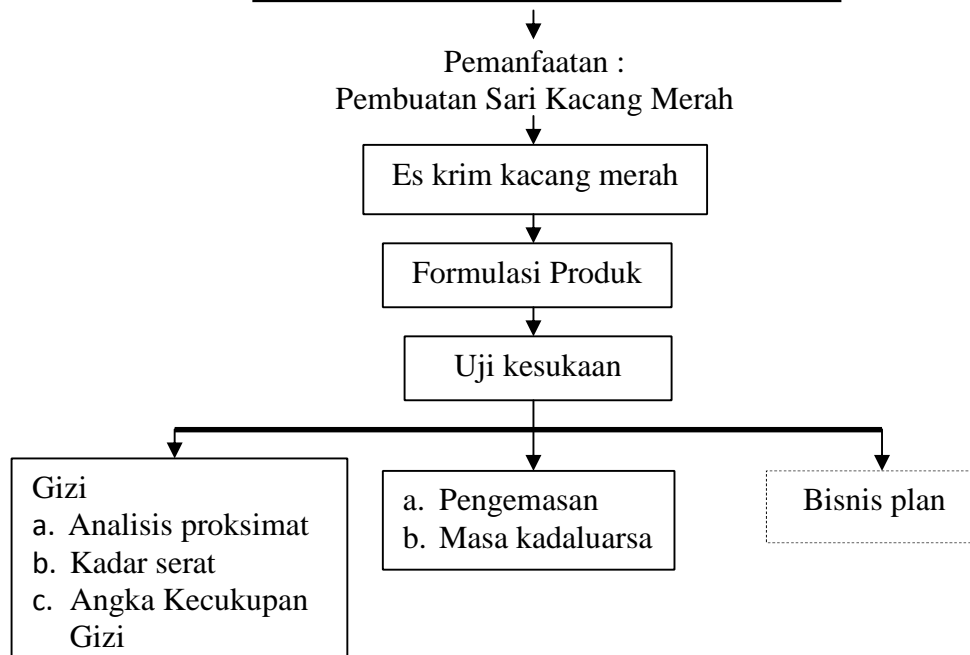
J. Kerangka Berfikir

Pembuatan es krim kacang merah merupakan pengembangan dari es krim yang memanfaatkan keunggulan kandungan gizi serta manfaat lain yang terdapat pada biji kacang merah. Es krim dipilih karena memiliki beberapa keunggulan yakni memiliki rasa manis dan segar, memiliki tekstur yang lembut, kaya kandungan gizi seperti protein, karbohidrat, vitamin, lemak, dan mineral, dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Es krim yang ada di pasaran juga memiliki kelemahan yaitu, menggunakan pemanis sintetis, menggunakan pewarna makanan sintesis, dan kandungan lemak tinggi. Biji kacang merah digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan es krim kacang merah karena memiliki beberapa keunggulan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan yakni, biji kacang merah memiliki kandungan protein, serat, karbohidrat, mampu mengurangi resiko kanker kolon, mengurangi resiko penyakit jantung koroner, kerusakan pembuluh darah. Sedangkan kelemahan biji kacang merah adalah memiliki rasa yang kurang enak karena aromanya yang langu, memiliki kandungan air yang rendah sehingga sedikit keras, pemanfaatannya terbatas pada olahan makanan, dan kemampuannya untuk memproduksi dan menghasilkan gas dalam usus yang akan membuat perut terasa kembung.

Setelah diketahui kelemahan dan keunggulan dari es krim dan biji kacang merah, selanjutnya dilakukan pembuatan sari kacang merah yang akan digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan es krim kacang merah. Setelah es krim kacang merah selesai diproduksi kemudian dilakukan uji panelis dengan 30 orang panelis yang akan diperoleh es krim kacang merah yang paling disukai. Setelah

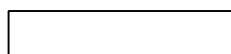
diperoleh produk es krim kacang merah yang paling disukai oleh panelis, maka diperlukan analisis gizi dengan uji proksimat, kadar serat, dan uji kadaluarsa. Uji proksimat merupakan uji laboratorium untuk mengetahui kandungan gizi berupa kadar air, kadar abu, lemak, protein, serta karbohidrat pada es krim kacang merah, Uji kadar serat untuk mengetahui perubahan kadar serat selama proses pengolahan es krim kacang merah dan perhitungan untuk Angka Kecukupan Gizi (AKG). Uji kadaluarsa untuk mengetahui batasan akhir dari masa simpan es krim. Kerangka berfikir proses penelitian es krim kacang merah dapat dilihat pada Gambar 4.

Es krim		Kacang merah	
Keunggulan	Kelemahan	Keunggulan	Kelemahan
a. Memiliki rasa yang manis dan segar b. Memiliki tekstur yang lembut c. Kaya kandungan gizi seperti protein, karbohidrat, vitamin, lemak dan mineral d. Banyak dikonsumsi oleh masyarakat	a. Menggunakan pemanis sintetis b. Menggunakan pewarna makanan sintesis c. Kandungan lemak tinggi	a. Sumber protein, serat, karbohidrat b. Mampu mengurangi resiko kanker kolon c. Mengurangi resiko penyakit jantung koroner d. Mencegah kerusakan pembuluh darah.	a. Memiliki rasa yang kurang enak karena aromanya yang langu b. Memiliki kandungan air yang rendah sehingga sedikit keras c. Pemanfaatan terbatas pada olahan makanan d. Kemampuannya untuk memproduksi dan menghasilkan gas dalam usus yang akan membuat perut terasa kembung.

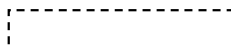


Gambar 4. Bagan Kerangka Berfikir Pembuatan Es Krim Kacang Merah

Keterangan :



Variabel yang diteliti oleh mahasiswa



Variabel yang diteliti oleh mahasiswa lain

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

- a. Tempat pembuatan produk di Laboratorium Produksi Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- b. Tempat uji kesukaan yaitu di Lobi TLRT Lantai II Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- c. Tempat analisis proksimat dan zat gizi unggulan dilakukan di Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- d. Tempat pembuatan kemasan dan uji kadaluarsa dilakukan di tempat tinggal mahasiswa.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2010 – Maret 2011.

B. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan dan Alat Pembuatan Es Krim Kacang Merah

- a. Bahan yang digunakan untuk membuat es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Bahan Pembuatan Es Krim Kacang Merah

No	Bahan	Karakteristik
1	Kacang merah	Kacang merah kering, tidak berkerut dan bersih
2	Kacang tanah	Kacang tanah kering tidak berkerut dan bersih
3	Gula pasir	Gula pasir yang berwarna putih dan bersih
4	Krim segar	Berwarna putih bersih dan terbungkus rapat
5	Kuning telur	Telur yang bersih dari kotoran dan tidak busuk
6	Gula palem	Gula palem yang bersih dan butirannya halus
7	Air	Air jernih dan bersih

- b. Alat yang digunakan untuk membuat es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Peralatan Pembuatan Es Krim Kacang Merah

No	Nama alat	Spesifikasi	Kegunaan
1	Kompor	Gas	Alat untuk memasak adonan.
2	Timbangan	Timbangan digital	Alat untuk menimbang bahan.
3	Kom adonan	Plastik	Tempat untuk menempatkan bahan saat ditimbang dan diaduk.
4	<i>Balloon whisk</i>	<i>Stainless steel</i>	Alat untuk mengaduk adonan secara manual saat pencampuran bahan.
5	Spatula	Plastik	Alat untuk mengaduk adonan.
6	Termometer		Alat untuk mengukur suhu adonan yang sedang dimasak atau dipasteurisasi.
7	Kulkas		Digunakan untuk mendinginkan adonan dan menyimpan es krim.
8	Wadah es krim	Plastik	Tempat untuk menampung dan menyimpan es krim
9	Sendok es krim	Kayu	Sebagai alat untuk mengonsumsi es krim.
10	<i>Hand mixer</i>	Merk philips	Alat untuk mengaduk adonan.
11	Panci	<i>Stainless steel</i>	Alat untuk mengolah produk.
12	Sendok kayu	Kayu	Alat untuk mengaduk bahan saat pengolahan.

2. Bahan dan Alat Uji Kesukaan

Bahan yang digunakan untuk uji kesukaan adalah tiga macam sampel es krim kacang merah dan air minum. Sedangkan alat yang digunakan adalah panelis, nampan, borang, tisu, ballpoint, kertas label dan sendok es krim.

3. Bahan dan Alat Analisis Proksimat

- a. Bahan dan alat yang digunakan untuk uji kadar air

Bahan yang digunakan dalam analisis kadar air adalah biji kacang merah kering, sari kacang merah, es krim produk acuan dan es krim

kacang merah. Sedangkan alat yang digunakan antara lain neraca analitis atau neraca elektronik, botol timbang, mortar porselin atau blender, penjepit, eksikator dan oven.

b. Bahan dan alat yang digunakan untuk uji kadar abu

Bahan yang digunakan dalam analisis kadar abu adalah es krim kacang merah. Bahan kimia yang digunakan adalah *aquadest*, larutan K-oksalat jenuh, larutan NaOH 0,1 N, indikator pp1% dan larutan formaldehid 40%. Alat yang digunakan dalam analisis kadar abu antara lain desikator, bunsen, cawan porselen, tanur dan timbangan elektronik.

c. Bahan dan alat yang digunakan untuk uji kadar protein

Bahan yang digunakan dalam analisis kadar protein yaitu es krim kacang merah. Bahan kimia yang digunakan antara lain : *aquadest*, larutan K-oksalat, larutan NaOH 0,1 N, idndikator pp 1% dan larutan formaldehid 40%. Alat yang digunakan dalam analisis kadar protein adalah Erlenmeyer, pipet, *beaker glass*, buret, statif, gelas ukur, timbangan elektronik, labu ukur, blender dan corong.

d. Bahan dan alat yang digunakan untuk uji kadar lemak

Bahan yang digunakan dalam analisis kadar lemak adalah es krim kacang merah. Bahan kimia yang digunakan adalah petroleum eter. Alat yang digunakan dalam analisis kadar lemak yaitu thimble, tabung ekstraksi mikro Soxhlet, alat distilasi mikro Soxhlet, labu godog, *water bath*, oven, neraca analitis dan desikator.

- e. Bahan dan alat yang digunakan untuk uji kadar karbohidrat

Analisis karbohidrat tidak dilakukan dengan cara kimiawi namun dilakukan dengan cara perhitungan yakni dengan *metode Carbohydrate by Difference*. Perhitungan ini dilakukan dengan menghitung selisih dari jumlah kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak.

Rumus yang digunakan = $100\% - (\% \text{ Kadar air} + \% \text{ Kadar abu} + \% \text{ Kadar protein} + \% \text{ Kadar lemak})$

% KH merupakan jumlah kadar karbohidrat yang terkandung pada sampel.

4. Bahan dan Alat Analisis Serat

Bahan yang digunakan untuk analisis kadar serat adalah biji kacang merah kering, sari kacang merah, es krim produk acuan dan es krim kacang merah. Bahan kimia yang digunakan adalah *aquadest*, H_2SO_4 , NaOH , K_2SO_4 , etanol 95%. Alat yang digunakan dalam analisis kadar serat antara lain *Soxhlet*, *Erlenmeyer*, kertas saring, pendingin, desikator, timbangan elektronik.

5. Bahan dan Alat Pembuatan Kemasan

Bahan yang digunakan untuk membuat kemasan es krim kacang merah adalah cup plastik berukuran 50 ml, kertas stiker untuk mencetak label, dan *cone* es krim berdiameter atas 6 cm diameter bawah 3 cm dan tinggi 7,5 cm, Sedangkan alat yang digunakan adalah gunting untuk memotong label, printer, tinta warna, dan komputer dengan *software corel draw 12*.

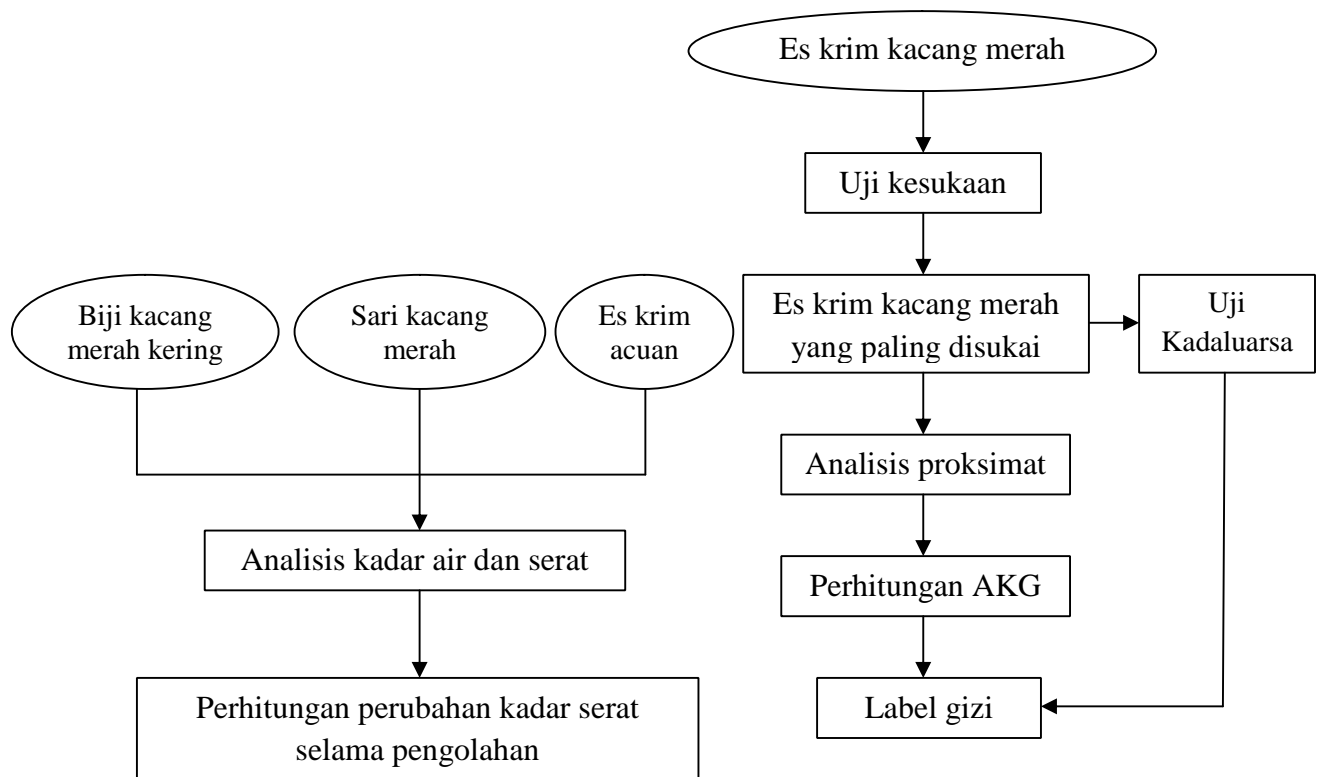
6. Bahan dan Alat Penentuan Waktu Kadaluarsa

Bahan yang digunakan untuk penentuan waktu kadaluarsa adalah es krim kacang merah yang dikemas menggunakan wadah es krim dan disimpan di dalam *freezer*. Sedangkan alat yang digunakan adalah sendok, borang, panelis, dan ballpoint.

C. Langkah Penelitian

1. Alur Penelitian

Tahap penelitian dilakukan dari pembuatan produk es krim kacang merah hingga pada analisis data dari es krim kacang merah. Tahap penelitian dilakukan setelah menemukan produk yang disukai oleh panelis, yang diperoleh dari uji kesukaan. Produk yang paling disukai kemudian dilakukan uji kadaluarsa untuk mengetahui waktu dan batas kadaluarsa pada es krim kacang merah dan analisis proksimat guna mengetahui nilai gizinya, dan perhitungan AKG. Analisis kadar air dan kadar serat pada bahan baku yang selanjutnya dilakukan perhitungan perubahan kadar serat selama pengolahan. Prosedur alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Alur Penelitian.

Keterangan:

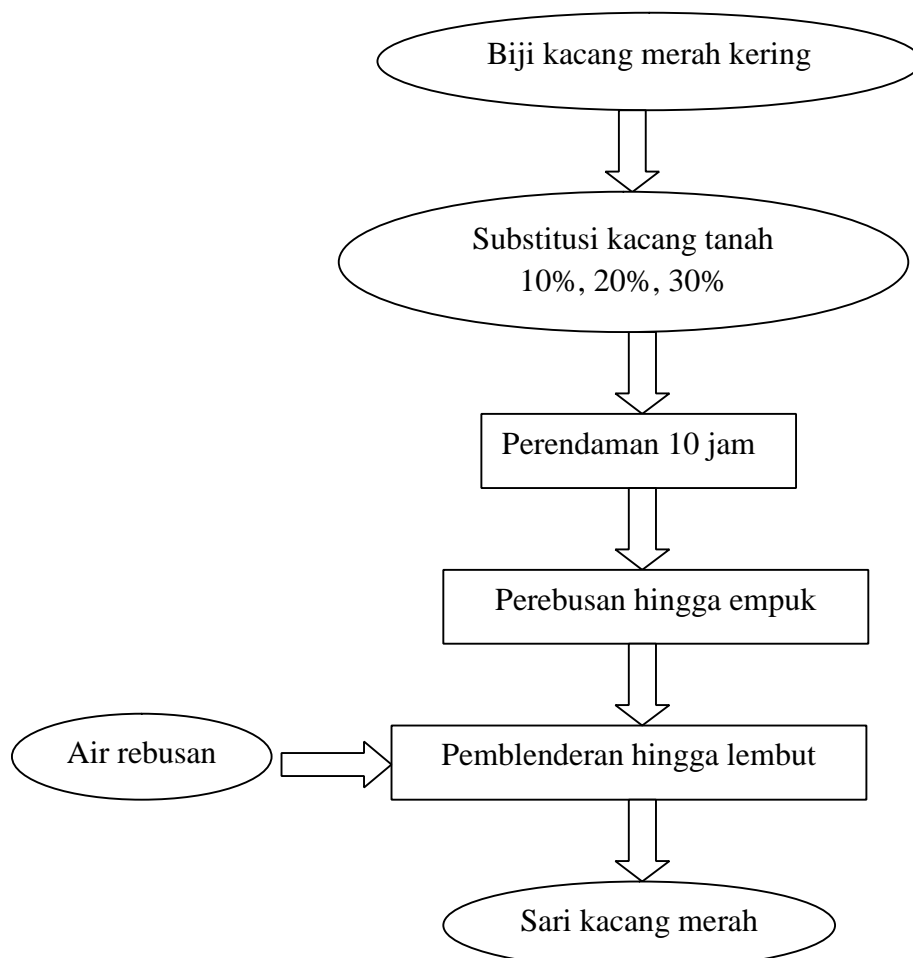
○ = Bahan

□ = Alur penelitian

2. Tahapan Penelitian

a. Proses Pembuatan Sari Kacang Merah

Cara membuat sari kacang merah adalah dengan cara perendaman biji kacang merah kering dengan substitusi kacang tanah sebanyak 10%, 20%, dan 30% dari bahan kacang merah selama 10 jam, kemudian direbus hingga kacang lunak. Selanjutnya di haluskan dengan cara di blender dengan menggunakan air rebusan hingga lembut. Proses pembuatan sari kacang merah dapat dilihat secara jelas pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Sari Kacang Merah

Keterangan:

 = Bahan dan hasil jadi

 = Proses

b. Rancangan Formula Produk

Rancangan formula dilakukan dengan tujuan dapat menghasilkan produk es krim kacang merah dengan kualitas baik. Pembuatan formula es krim kacang merah berpatokan dengan formula acuan. Rancangan formula produk bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan es krim kacang merah dan diujikan kepada panelis menggunakan tiga buah formula es krim kacang merah. Ketiga formula tersebut terdiri dari:

- 1) Es krim kacang merah dengan substitusi kacang tanah sebanyak 10%.
- 2) Es krim kacang merah dengan substitusi kacang tanah sebanyak 20%
- 3) Es krim kacang merah dengan substitusi kacang tanah sebanyak 30%

Formula es krim kacang merah tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Komposisi Bahan Pembuatan Es Krim Kacang Merah.

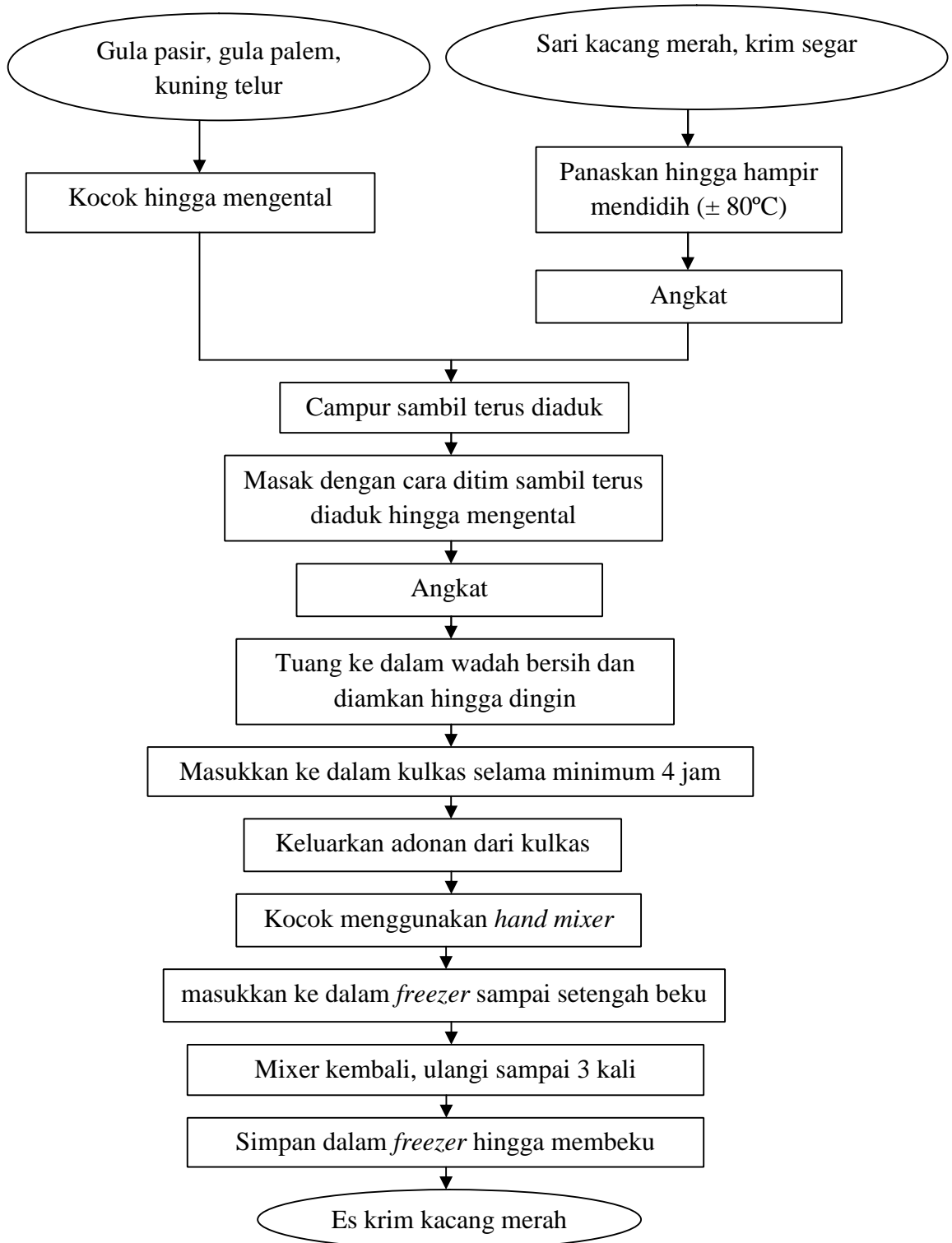
No	Bahan	F _{Acuan}	F ₁	F ₂	F ₃
1	Gula pasir	100 gr	50 gr	50 gr	50 gr
2	Kuning telur	4 butir	4 butir	4 butir	4 butir
3	Susu segar	250 gr	-	-	-
4	Krim segar	250 gr	250 gr	250 gr	250 gr
5	Air	-	150 gr	150 gr	150 gr
6	Biji kacang merah kering	-	45 gr	40 gr	35 gr
7	Kacang tanah	-	5 gr	10 gr	15 gr
8	Gula palem	-	50 gr	50 gr	50 gr

Gula pasir disubstitusi dengan menggunakan gula palem agar warnanya menjadi kecoklatan dan memberikan rasa pada es krim. Biji kacang merah kering dan kacang tanah akan mengalami peningkatan berat

hingga dua kali lipat setelah perendaman yaitu, biji kacang merah kering sebanyak 45 gram akan menghasilkan biji kacang merah basah sebanyak 90 gram. Biji kacang tanah kering 5 gram akan menghasilkan biji kacang tanah basah sebanyak 10 gram.

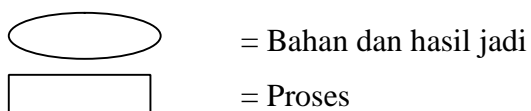
c. Proses Pembuatan Es Krim Kacang Merah

Proses pembuatan es krim kacang merah yang pertama adalah pengocokan gula dan kuning telur dengan *ballon whisk* hingga mengental. Kemudian panaskan sari kacang merah bersama krim segar hingga hampir mendidih ($\pm 80^{\circ}\text{C}$). Angkat dan masukkan ke dalam adonan telur sambil terus diaduk. Selanjutnya masak kembali adonan dengan cara ditim (dimasak di atas air) sambil terus diaduk dengan spatula kayu. Masak hingga adonan mengental tetapi jangan sampai telur menggumpal. Kemudian tuangkan ke dalam wadah bersih, diamkan hingga dingin dan Masukkan adonan ke dalam kulkas selama minimum 4 jam. Selanjutnya keluarkan adonan dari kulkas kemudian di kocok dan dimasukkan ke dalam *freezer* hingga setengah beku. Ulangi pengocokkan hingga tiga kali. Simpan dalam *freezer* (suhu -18°C) hingga menjadi mengeras dan siap dihidangkan. Proses pembuatan es krim kacang merah dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Alir Proses Pembuatan Es Krim Kacang Merah

Keterangan:



d. Uji Kesukaan

Untuk mengetahui produk dari es krim kacang merah yang disukai maka diperlukan uji kesukaan, yaitu merupakan pengujian dimana panelis menggunakan responnya terhadap es krim kacang merah dengan menggunakan pendapatnya secara spontan. Metode yang digunakan menggunakan metode *hedonic test*.

Uji *hedonic test* untuk menilai atau menghitung reaksi panelis terhadap es krim kacang merah. Uji kesukaan *hedonic scale test* meliputi tingkat kesukaan secara keseluruhan, warna, aroma, rasa dan tekstur. Untuk memperoleh data yang lebih akurat, maka uji kesukaan ini menggunakan 30 panelis yang terdiri dari 25 panelis mahasiswa dan 5 panelis dosen Teknik Boga Jurusan PTBB Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Adapun kriteria penilaian sebagai berikut:

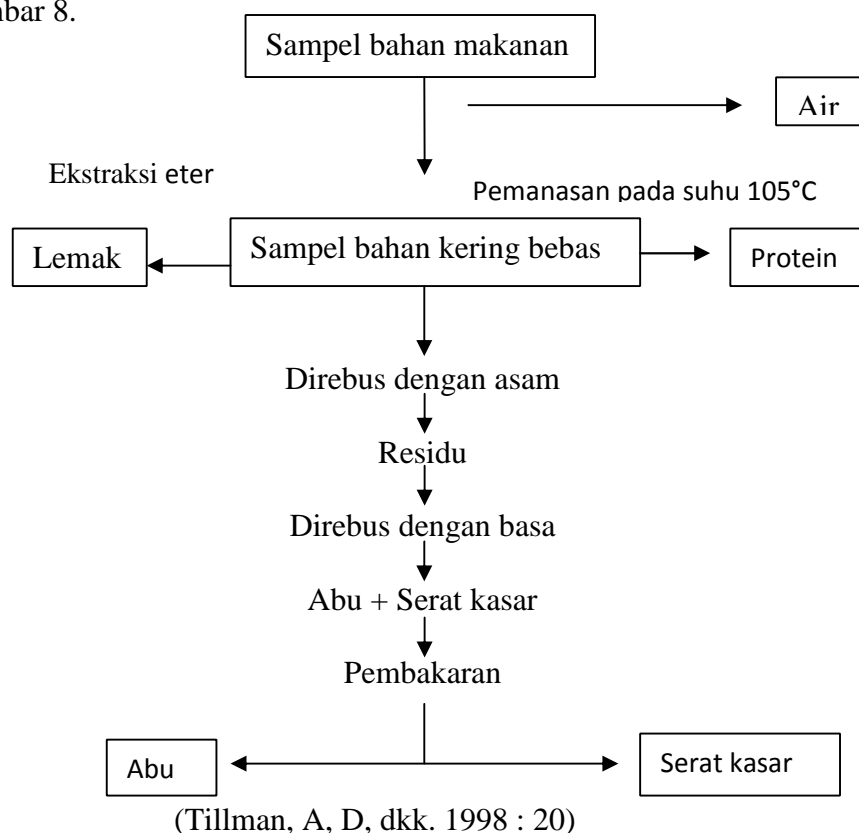
1. Untuk produk yang sangat disukai (nilai 5)
2. Untuk produk yang disukai (nilai 4)
3. Untuk produk netral (nilai 3)
4. Untuk produk yang tidak disukai (nilai 2)
5. Untuk produk yang sangat tidak disukai (nilai 1)

Setelah dilakukan uji panelis terhadap produk es krim kacang merah tersebut, langkah selanjutnya adalah analisis data. Data yang telah terkumpul kemudian ditabulasi dan dikelompokkan sesuai dengan kriteria penilaian. Data yang diperoleh dari hasil uji kesukaan kemudian dapat dicari nilai rata-rata yang digunakan untuk analisis Varian. Apabila

terdapat perbedaan yang nyata pada sampel, maka dilakukan uji lanjut dengan metode LSD (*Least Significant Difference*).

e. Metode Analisis Proksimat

Dari sistem analisis proksimat dapat diketahui adanya 6 fraksi yaitu air, abu, protein kasar, lemak kasar (ekstrak eter), serat kasar, karbohidrat (ekstrak tanpa nitrogen). Analisis berdasarkan atas komposisi susunan kimia dan kegunaannya. Skema analisis proksimat dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Alir Penelitian Analisis Proksimat

1) Cara analisis kadar air

Kadar air ditentukan dengan cara *thermogravimetri* yaitu mengeringkan didalam oven dengan suhu diatas 100°C sampai

diperoleh berat konstan. Sampel basah sebanyak 50 gram dari hasil pengelolaan sampel yang telah dihaluskan ditimbang dan ditempatkan dalam cawan yang telah diketahui bobotnya, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C sampai memiliki bobot konstan. Sampel yang telah kering didinginkan dan dimasukkan ke dalam eksikator selama 15 menit sebelum ditimbang beratnya.

Perhitungan kadar air bahan:

Berat botol timbang kosong = a

Berat botol timbang + sampel = b

Berat konstan = c

Berat bahan basah = d = b – a

Berat bahan kering = e = c – a

Berat air dalam bahan yang diuapkan = f = d - e

$$\text{Kadar air bahan (wb/wet basis/berat basah)} = \frac{f}{d} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air bahan (db/dry basis/berat kering)} = \frac{f}{e} \times 100\%$$

2) Cara analisis kadar abu

Sampel ditimbang sebanyak 1-5 gram, lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobot tetapnya. Sampel diarsenkan diatas Bunsen dengan nyala api kecil sehingga berasap, selanjutnya dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 500 - 600°C sampai menjadi abu yang berwarna putih. Cawan yang berisi abu didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan hingga diperoleh bobot

tetap. Kadar abu dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{Berat Abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

3) Cara analisis kadar lemak

Labu lemak (thimble) yang ukurannya sesuai dengan ekstraksi soxhlet dikeringkan dalam oven. Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga bobot tetap. Sebanyak 5 gram sampel dibungkus dengan kertas saring, kemudian ditutup dengan kapas wool yang bebas lemak. Kertas saring yang berisi sampel tersebut dimasukkan dalam alat ekstraksi soxhlet, kemudian dipasang alat kondensor di atasnya dan labu lemak di bawahnya. Pelarut dietil eter atau petroleum eter dituangkan dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran yang digunakan. Selanjutnya dilakukan refluks minimum 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada di dalam labu lemak didestilasi dan ditampung. Kemudian labu lemak yang berisi hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan hingga diperoleh bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar lemak (wb)} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar lemak (db)} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat sampel}(1 - \text{KA})} \times 100\%$$

4) Cara analisis kadar protein

Analisis kadar protein pada sampel ditetapkan dengan menggunakan metode *mikro Kjedhal*. Sampel dihitung sebanyak 0,5-3 g lalu dimasukkan ke dalam labu Kjedhal dan di destruksi dengan menggunakan 20 ml H_2SO_4 pekat dengan suatu katalisator dan pemanasan sampai terjadi larutan berwarna jernih. Larutan hasil destruksi diencerkan dan didestilasi dengan penambahan 10 ml NaOH 10%. Destilat ditampung dalam 25 ml larutan H_3BO_3 3%. Larutan H_3BO_3 dititiasi dengan larutan HCl yang standar dengan menggunakan metal merah sebagai indikator. Dari hasil titrasi ini total nitrogen dapat diketahui. Kadar protein sampel dihitung dengan mengalikan total nitrogen rata-rata 16% maka faktor 6,25 harus dipakai untuk mendapatkan nilai protein kasar (Tillman dkk, 1984).

Cara perhitungan:

$$\text{Total Nitrogen (\%)} = \frac{\text{ml titran x NHCl x Fk x 14,007}}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

$$\text{Total protein} = (\%) \text{ total nitrogen} \times 6,25$$

5. Cara analisis kadar karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan dengan metode *by different*. Perhitungan untuk kadar karbohidrat ini adalah: Kadar Karbohidrat (%) = 100% - [Kadar (air)+(protein)+(lemak)+(abu)]

f. Metode Analisis Serat

Serat merupakan residu dari bahan makanan setelah diperlakukan dengan asam alkali mendidih, yang terdiri dari selulosa, dengan sedikit lignin dan pentosan.

- 1) Bahan dihaluskan sehingga dapat melalui ayakan diameter 1 mm dan dicampur. Kalau bahan tidak dapat dihaluskan, bahan dihaluskan sebaik mungkin.
- 2) Bahan kering sebanyak 2 g ditimbang dan di ekstraksi lemaknya dengan soxhlet. Kalau sampel adalah bahan yang sedikit mengandung lemak, maka hanya menggunakan 10 g bahan yang tidak perlu dikeringkan dan di ekstraksi lemaknya.
- 3) Semua bahan dipindahkan ke dalam Erlenmeyer 600 ml. Kalau ada, ditambahkan 0,5 g asbes yang telah dipijarkan dan 3 tetes zat anti buih (*antifoam agent*).
- 4) Selanjutnya ditambah dengan 200 ml larutan H_2SO_4 mendidih ($1,25 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \text{ pekat} / 100 \text{ ml} = 0,255 \text{ N H}_2\text{SO}_4$) dan ditutup dengan pendingin balik, lalu dididihkan selama 30 menit dengan kadang kala digoyang-goyangkan.
- 5) Suspensi disaring melalui kertas saring dan residu yang tertinggal dalam Erlenmeyer dicuci dengan *aquadest* mendidih. Residu dicuci dengan kertas saring sampai air cucian tidak bersifat asam lagi (diuji dengan kertas lakmus).

- 6) Residu dipindahkan secara kuantitatif dari kertas saring ke dalam Erlenmeyer dengan spatula, dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih ($1,25 \text{ g NaOH}/100 \text{ ml} = 0,313 \text{ N NaOH}$) sebanyak 200 ml sampai semua residu masuk ke dalam Erlenmeyer, kemudian dididihkan dengan pendingin balik sambil kadang kala digoyang-goyangkan selama 30 menit.
- 7) Residu disaring melalui kertas saring kering yang telah diketahui beratnya atau *kurs Gooch* yang telah dipijarkan dan diketahui beratnya, sambil dicuci dengan larutan K_2SO_4 10%. Residu dicuci lagi dengan *aquadest* mendidih dan kemudian dengan $\pm 15 \text{ ml}$ alcohol 95%.
- 8) Kertas saring dikeringkan atau kurs dengan isinya pada suhu 110°C sampai berat konstan (1-2 jam), lalu didinginkan dalam desikator untuk selanjutnya ditimbang.
- 9) Berat residu ditimbang yang juga merupakan berat serat kasar.

g. Pembuatan Kemasan

Setelah es krim kacang merah selesai dibuat maka es krim tersebut memerlukan pengemasan yang baik. Wadah utama es krim kacang merah harus bersifat non toksit sehingga tidak terjadi reaksi kimia yang dapat menyebabkan perubahan warna, rasa dan perubahan lainnya. Produk es krim kacang merah membutuhkan kemasan untuk melindungi dari mikroorganisme sehingga produk tahan lebih lama. Dalam memilih kemasan untuk es krim kacang merah harus diperhatikan dalam pemilihan, adapun yang harus diperhatikan yaitu kemasan harus terbukti

secara ilmiah aman dan mampu melindungi produk didalamnya dengan baik, kemasan harus menarik dan mudah dalam penanganannya.

Es Krim kacang merah disimpan menggunakan wadah es krim dalam *freezer*. Alasan pemilihan wadah es krim ini karena tahan terhadap suhu dingin. Wadah plastik yang digunakan terbuat dari jenis PP (*Polypropylene*). Karakteristik wadah plastik yang digunakan tidak jernih atau berawan. Polipropilen lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap. Gambar wadah es krim dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Wadah es krim

Untuk penjualannya jika tidak disimpan di dalam *freezer*, dapat disimpan didalam box es berbahan *styreofom* yang telah diberi es batu yang diberi garam karena garam dapat menurunkan titik lebur dari es tersebut sehingga es batu akan awet membeku. *Styreofom* berwarna putih dan empuk. Alasan pemilihan *Styreofom* karena mampu mencegah kebocoran dan tetap mempertahankan bentuknya saat dipegang, mampu mempertahankan panas dingin, mempertahankan kesegaran dan keutuhan bahan yang dikemas, biaya murah serta ringan sehingga mudah dibawa kemana-mana, dan dapat memperlambat proses pencairan es krim.

Styreofom terdiri dari *styrene dimmer* dan *styrene trimer*, mengandung bahan kimia *polystyrene*. Bahan tersebut berpotensi membahayakan kesehatan manusia, antara lain bersifat *karsinogen* (menimbulkan kanker) dan dapat menyebabkan *endocrine disruption*. *Endocrine disruption chemical (EDC)* merupakan penyakit yang terjadi akibat adanya gangguan pada pada sistem *endokrinologi* dan reproduksi pada manusia, terutama disebabkan oleh bahan kimia yang bersifat *karsinogen* dalam makanan. Meskipun *Styreofom* berbahaya bagi kesehatan, namun dalam penyimpanan es krim ini tidak mempengaruhi produk es krim kacang merah karena tidak berhubungan langsung dengan produk. Gambar *styreofom* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. *styreofom*

Untuk penyajian, kemasannya menggunakan cone es krim dan cup plastik. Alasan pemilihan kemasan cone es krim karena banyak disukai oleh konsumen dan selain dijadikan sebagai kemasan, cone es krim dapat juga untuk dikonsumsi karena dibuat dengan bahan dasar tepung terigu dan memiliki tekstur yang renyah seperti wafer. Warna cone es krim yaitu krem, berbentuk kerucut dan Berdiameter atas 6 cm, diameter bawah 3 cm dan tinggi 7,5 cm. Pengambilan es krim kacang merah yang akan disajikan

dengan menggunakan alat scoop es krim. Gambar cone es krim dapat dilihat pada Gambar 11. Gambar scoop es krim dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 11. Cone Es Krim



Gambar 12. Scoop Es Krim

Alasan pemilihan cup plastik karena praktis dan ringan. Cup plastik yang digunakan untuk mengemas es krim kacang merah terbuat dari jenis PP (*Polypropylene*). Karakteristik cup plastik yang digunakan tidak jernih atau berawan. Polipropilen lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap. Es krim kacang merah yang disajikan dengan cup plastik menggunakan sendok es krim sebagai alat untuk mengkonsumsinya. Kemasan cup plastik dapat dilihat pada Gambar 13. Gambar sendok es krim dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 13. Kemasan Cup Plastik



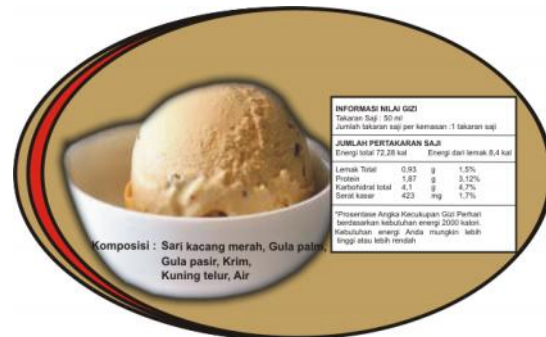
Gambar 14. Sendok es krim

Pada bagian luar kemasan cup plastik dilengkapi dengan etiket/label dan hiasan (dekorasi) yang bertujuan untuk: a) memberikan kemudahan dalam mengidentifikasi produk yang dikemas seperti jenis dan kuantitasnya, b) memberikan informasi tentang gizi, merk dagang dan kualitasnya, c) menarik perhatian pembeli. Pada label kemasan es krim kacang merah menggunakan bahan kertas stiker karena label tidak menyatu pada kemasan, label ini ditempelkan pada kemasan cup plastik.

Label kemasan cup plastik terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian atas atau tutupnya dan bagian samping. Label bagian atas atau tutupnya dapat dilihat pada Gambar 15. Sedangkan label bagian samping dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 15. Label bagian tutup



Gambar 16. Label bagian samping

Informasi label kemasan cup plastik

- a) Warna cetak : Warna cetak dengan warna coklat muda yang merupakan warna yang menarik, sesuai dengan produk es krim kacang merah yang berwarna coklat.
- b) Gambar/ logo : Gambar kacang merah menggambarkan bahwa produk tersebut berbahan baku kacang merah.
- c) Nama produk : Nama produknya adalah es krim kacang merah.
- d) Slogan : Mengandung serat, enak, sehat, tanpa bahan pengawet.
- e) Komposisi bahan : Sari kacang merah, gula palem, gula pasir, krim, kuning telur, air.
- f) Informasi gizi :
 - Lemak total 0,93 gr persen AKG 2%
 - Protein 1,87 gr persen AKG 3%
 - Karbohidrat total 4,1 gr persen AKG 5%
 - Serat kasar 423 mg persen AKG 2%

- g) Berat bersih : 50 g
- h) Produsen : Mahasiswi Teknik Boga PTBB FT UNY
- i) Tanggal produksi dan kadaluarsa : tanggal kadaluarsa es krim kacang merah bertahan selama 15 hari.

e. Penentuan Waktu Kadaluarsa

Penentuan waktu kadaluarsa dilakukan secara sensoris yaitu dengan cara pengamatan terhadap produk es krim kacang merah yang telah dikemas menggunakan wadah es krim dan disimpan dalam *freezer* dengan mengamati perubahan warna, rasa, tekstur dan aroma.

Penentuan waktu kadaluarsa dilakukan dengan cara membuat es krim kacang merah yang ditempatkan dalam 3 wadah es krim. Setiap wadah diberi kode yang berbeda yaitu kode I, kode II, dan kode III. Kode I dibuka setiap tiga hari pada minggu pertama, selanjutnya kode II dibuka pada minggu ke dua setiap tiga hari sekali dan kode III dibuka pada minggu ke tiga setiap tiga hari sekali.

i. Analisis Data

1) Tingkat Kesukaan

Uji kesukaan dilaksanakan menggunakan metode *hedonic scale test* dengan 25 panelis dari mahasiswa dan 5 panelis Dosen Teknik Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penilaian yang dilakukan panelis meliputi penilaian keadaan kesukaan panelis terhadap produk es krim kacang merah yang terdiri

dari lima kriteria yaitu; secara keseluruhan, warna, aroma, rasa, dan tekstur yang termasuk dalam penilaian produk yang meliputi; sangat suka, suka, netral, tidak suka, sangat tidak suka.

2) Analisis Gizi

Data analisis gizi diperoleh dari analisis proksimat dan analisis kadar serat yang dilakukan di Laboratorium. Setelah dilakukan analisis proksimat dan kadar serat, data yang diperoleh digunakan untuk melakukan perhitungan kadar serat sebagai berikut :

a) Perubahan kadar gizi unggulan (kadar serat) dari bahan baku, produk antara sampai produk

Data analisis kadar serat digunakan untuk menghitung perubahan kadar serat selama pengolahan sebagai berikut :

- (1) Perubahan kadar serat kasar dari biji kacang merah kering ke sari kacang merah.
- (2) Perubahan kadar serat kasar dari biji kacang merah kering ke es krim kacang merah.
- (3) Perubahan kadar serat kasar dari sari kacang merah ke es krim kacang merah.

b) Perubahan kadar gizi unggulan (kadar serat) karena penambahan bahan

Data analisis kadar serat pada produk acuan dan produk digunakan untuk menghitung perubahan kadar serat kasar dari es krim produk acuan ke es krim kacang merah.

3) Perhitungan AKG (Angka Kecukupan Gizi)

Perhitungan AKG dilakukan dalam beberapa langkah, antara lain adalah:

- a. Mencari acuan label gizi produk pangan Keputusan Kepala Badan POM RI no. HK.00.05.52.6291, dengan memperhatikan target konsumen
- b. Menentukan takaran satu sajian. Satu sajian merupakan rata-rata orang mengonsumsi produk tersebut untuk satu kali konsumsi.
- c. Menentukan berat atau isi tiap kemasan.
- d. Menghitung kandungan gizi untuk tiap sajian. Kandungan gizi yang dihitung antara lain adalah :
 - 1) Menghitung energi total, yaitu energi dari lemak, protein dan karbohidrat.
 - 2) Menghitung energi dari lemak.
 - 3) Menghitung lemak total dan prosentase AKG lemak total.
 - 4) Menghitung protein dan AKG protein.
 - 5) Menghitung karbohidrat total dan prosentase AKG karbohidrat total.
 - 6) Menghitung kadar serat kasar dan prosentase AKG serat kasar.

4. Label gizi

Perhitungan gizi dilanjutkan dengan perhitungan AKG (Angka Kecukupan Gizi) dengan target konsumen umum untuk mengetahui kesukaan konsumen terhadap produk “Es Krim Kacang Merah”.

Setelah perhitungan selesai, maka disusunlah label gizi yang berisi informasi yang disajikan pada kemasan produk dengan mencantumkan:

- a. Takaran saji
- b. Jumlah takaran saji per kemasan
- c. Energi total
- d. Energi dari lemak
- e. Lemak total dan % AKG lemak total
- f. Protein dan % AKG protein
- g. Karbohidrat total dan % AKG karbohidrat total
- h. Serat kasar dan % AKG serat kasar
- i. Jumlah energi total dan target konsumen.

4. Uji Kadaluarsa

Uji kadaluarsa dilakukan dengan cara sensoris untuk mengetahui umur masa simpan produk es krim kacang merah.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pembuatan Sari Kacang Merah

Pembuatan sari kacang merah dilakukan dengan tiga tahap. Tahap pertama yaitu perendaman biji kacang merah kering dan kacang tanah selama 10 jam. Tahap kedua yaitu perebusan hingga kacang menjadi lunak. Selanjutnya tahap ketiga yaitu pemblenderan dengan menggunakan air rebusan sehingga menghasilkan sari kacang merah yang lembut. Aroma dan rasa sari kacang merah sedikit langu, teksturnya lembut sedikit kasar, warnanya putih agak kecoklatan. Proses pembuatan sari kacang merah dapat dilihat pada Gambar 5 halaman 51.

2. Hasil Formula Es Krim Kacang Merah

Hasil percobaan pembuatan es krim kacang merah dilakukan dengan dua kali percobaan di Laboratorium PTBB FT UNY. Tahap pertama adalah eksperimen pembuatan es krim untuk mendapatkan formula standar dari es krim yang akan dijadikan sebagai acuan. Tahap ke dua adalah eksperimen pembuatan es krim kacang merah dengan tiga formula yaitu pembuatan es krim kacang merah dengan substitusi kacang tanah sebanyak 10%, 20%, dan 30% dari banyaknya kacang merah yang digunakan. Formula komposisi bahan pembuatan es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 8. Hasil dari produk es krim acuan dan es krim kacang merah memiliki kesamaan dan perbedaan karakteristik warna, aroma, rasa dan tekstur. Karakteristik variasi es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Karakteristik variasi es krim kacang merah

Hasil produk	Acuan	F ₁	F ₂	F ₃
Warna	Putih susu	Coklat cerah	Coklat cerah	Coklat cerah
Aroma	Aroma susu dan krim	Aroma kacang dan krim	Aroma kacang dan krim	Aroma kacang dan krim
Rasa	Manis dan segar	Rasa kacang, manis dan segar	Rasa kacang, manis dan segar	Rasa kacang, manis dan segar
Tekstur	Lembut, tidak bergranula, homogen	Lembut sedikit kasar, tidak bergranula, homogen	Kasar, tidak bergranula, homogen	Kasar, tidak bergranula, homogen

Dari ketiga formula tersebut terpilih satu formula yang paling disukai panelis yaitu formula satu karena teksturnya yang lebih lembut dibandingkan dengan formula dua dan formula tiga yang kasar.

3. Hasil Uji Kesukaan terhadap Es Krim Kacang Merah

Untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap tiga produk es krim kacang merah, maka dilakukan uji kesukaan yang meliputi kesukaan secara keseluruhan, warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil dari uji kesukaan selanjutnya dibuat tabel yang dapat dilihat pada lampiran. Hasil uji kesukaan dengan metode *hedonic test* dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Secara keseluruhan

Perhitungan uji kesukaan secara keseluruhan pada ketiga formula es krim kacang merah dapat dilihat pada lampiran. Hasil uji kesukaan secara keseluruhan dari es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisis Varian untuk Pengujian *Hedonic Test* secara keseluruhan

Sumber variasi	db	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Sampel (3)	2	0.088888889	0.04	0.08	3.158	4.992
Panelis (30)	29	28.48888889	0.98	1.79		
Error	58	31.91111111	0.55			
Total	89	60.48888889	0.68			

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa nilai F hitung lebih kecil daripada F tabel ($0.08 < 3.158$) pada tingkat signifikansi 5% dan 1%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar sampel pada tingkat kesukaan secara keseluruhan dari ketiga sampel es krim kacang merah yang diujikan. Jadi, tidak perlu dilakukan uji lanjut.

b. Warna

Perhitungan uji kesukaan terhadap warna pada ketiga formula es krim kacang merah dapat dilihat pada lampiran. Hasil uji kesukaan terhadap warna dari es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Analisis Varian untuk Pengujian *Hedonic Test* pada warna

Sumber variasi	db	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Sampel (3)	2	0.355556	0.18	0.34	3.158	4.992
Panelis (30)	29	14.45556	0.50	0.95		
Error	58	30.31111	0.52			
Total	89	45.12222	0.51			

Berdasarkan Tabel 11 dapat diketahui bahwa nilai F hitung lebih kecil daripada F tabel ($0.34 < 3.158$) pada tingkat signifikansi 5% dan 1%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar sampel pada tingkat kesukaan terhadap warna dari ketiga sampel es krim kacang merah yang diujikan. Jadi, tidak perlu dilakukan uji lanjut.

c. Aroma

Perhitungan uji kesukaan terhadap aroma pada ketiga formula es krim kacang merah dapat dilihat pada lampiran. Hasil uji kesukaan terhadap aroma dari es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Analisis Varian untuk Pengujian Hedonic Test pada aroma

Sumber variasi	db	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Sampel (3)	2	2.4	1.20	1.79	3.158	4.992
Panelis (30)	29	24.26667	0.84	1.25		
Error	58	38.93333	0.67			
Total	89	65.6	0.74			

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa nilai F hitung lebih kecil daripada F tabel ($1.79 < 3.158$) pada tingkat signifikansi 5% dan 1%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar sampel pada tingkat kesukaan terhadap aroma dari ketiga sampel es krim kacang merah yang diujikan. Jadi, tidak perlu dilakukan uji lanjut.

d. Rasa

Perhitungan uji kesukaan terhadap rasa pada ketiga formula es krim kacang merah dapat dilihat pada lampiran. Hasil uji kesukaan terhadap rasa dari es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Analisis Varian untuk Pengujian Hedonic Test pada Rasa

Sumber variasi	db	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Sampel (3)	2	1.088889	0.54	0.63	3.158	4.992
Panelis (30)	29	17.65556	0.61	0.70		
Error	58	50.24444	0.87			
Total	89	68.98889	0.78			

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa nilai F hitung lebih kecil daripada F tabel ($0.63 < 3.158$) pada tingkat signifikansi 5% dan 1%.

Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar sampel pada tingkat kesukaan terhadap rasa dari ketiga sampel es krim kacang merah yang diujikan. Jadi, tidak perlu dilakukan uji lanjut.

e. Tekstur

Perhitungan uji kesukaan terhadap tekstur pada ketiga formula es krim kacang merah dapat dilihat pada lampiran. Hasil uji kesukaan terhadap tekstur dari es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Analisis Varian untuk Pengujian Hedonic Test pada Tekstur

Sumber variasi	db	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Sampel (3)	2	4.822222	2.41	3.24*	3.158	4.992
Panelis (30)	29	52.32222	1.80	2.42		
Error	58	43.17778	0.74			
Total	89	100.3222	1.13			

Dari hasil analisis varian pada Tabel 14, F hitung lebih besar daripada F tabel ($3.24 > 3.158$) pada tingkat signifikansi 5% maka diperlukan uji lanjut yang dapat dilakukan dengan LSD. Hasil perhitungan uji lanjut LSD dapat diketahui perbandingan antar sampel. Perbandingan antar sampel dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji LSD dan Perbandingan Antar Sampel pada tekstur

A - B	3.87 – 3.43	$0.44 > 0.3153$	Berbeda nyata
A – C	3.87 – 3.33	$0.54 > 0.3153$	Berbeda nyata
B – C	3.43 – 3.33	$0.1 < 0.3153$	Tidak berbeda nyata

Keterangan :

A = Es krim kacang merah dengan substitusi kacang tanah sebanyak 10%

B = Es krim kacang merah dengan substitusi kacang tanah sebanyak 20%

C = Es krim kacang merah dengan substitusi kacang tanah sebanyak 30%

Dari beberapa kriteria penilaian tingkat kesukaan yang meliputi keseluruhan, warna, aroma, rasa dan tekstur, maka dapat dirangkum dalam Tabel 17.

Tabel 17. Rangkuman Uji Kesukaan

Formula	Tingkat Kesukaan					Rerata	Kategori
	Keseluruhan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur		
1	Suka 3.37	Suka 3.83	Suka 3.93	Suka 3.93	Suka 3.87	3.786	Suka
2	Suka 3.67	Suka 3.7	Suka 3.73	Suka 3.67	Netral 3.43	3.64	Suka
3	Suka 3.73	Suka 3.7	Suka 3.53	Suka 3.77	Netral 3.33	3.612	Suka

4. Hasil Kandungan Gizi pada Es Krim Kacang Merah dengan Metode

Analisis Proksimat

Untuk mengetahui kandungan gizi pada es krim kacang merah dan bahan baku yang digunakan, maka dilakukan analisis proksimat yang meliputi analisis kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, dan serat kasar. Hasil analisis proksimat dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Analisis Proksimat

No	Sampel	Macam analisa	Hasil analisa (%)		Rerata (%)
			UI 1	UI 2	
1	Biji Kacang Merah Kering	Kadar Air	16.2191	16.1273	16.1732
		Serat Kasar	4.2516	4.1236	4.1876
2	Sari Kacang Merah	Kadar Air	77.0355	76.9249	76.9802
		Serat Kasar	0.9940	1.0402	1.0171
3	Es Krim Kacang Merah	Kadar Air	65.3745	65.4343	65.4044
		Kadar Abu	0.7874	0.7841	0.7857
		Kadar Lemak	1.8746	1.8574	1.866
		Protein Total (fk:6.25)	3.7429	3.7454	3.7441
		Serat Kasar	0.8065	0.8839	0.8452
		Karbohidrat by different	28.2206	28.1788	28.1997
4	Es Krim Acuan (EKA)	Kadar Air	60,6073	60,5454	60,5763
		Serat Kasar	Ttd	Ttd	Ttd

5. Hasil Perubahan Kadar Serat pada Es Krim Kacang Merah Selama Pengolahan

Perubahan kadar serat pada es krim kacang merah selama proses pengolahan dapat diketahui, setelah mengetahui kadar serat dan kadar air pada bahan baku (biji kacang merah kering), bahan antara (Sari kacang merah), produk acuan (es krim standar), dan produk (es krim kacang merah). Hasil analisis kadar serat dan kadar air pada bahan baku (biji kacang merah kering), bahan antara (Sari kacang merah), produk acuan (es krim standar), dan produk (es krim kacang merah) dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Kadar Air dan Serat Es Krim Kacang Merah

No	Sampel	Jenis Analisis	Hasil Analisa (%)		Rerata (%)
			Ulangan 1	Ulangan 2	
1	Biji Kacang Merah (BKM)	Kadar Air	16,2191	16,1273	16,1732
		Serat Kasar	4,2516	4,1236	4,1876
2	Sari Kacang Merah (SKM)	Kadar Air	77,0355	76,9249	76,9802
		Serat Kasar	0,9940	1,0402	1,0171
3	Es Krim Kacang Merah (EKKM)	Kadar Air	65,3745	65,4343	65,4044
		Serat Kasar	0,8065	0,8839	0,8452
4	Es Krim Acuan (EKA)	Kadar Air	60,6073	60,5454	60,5763
		Serat Kasar	Ttd	Ttd	0

Kadar serat yang disetarakan dengan kadar air biji kacang merah Ulangan 1 (16,2191%), dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Kadar Serat pada Bahan Es Krim Kacang Merah.

No	Sampel	Hasil Analisa (%)		Rerata
		Ulangan 1	Ulangan 2	
1	Biji Kacang Merah (BKM)	4,2516	4,1191	4,18535
2	Sari Kacang Merah (SKM)	3,6264	3,7767	3,70155
3	Es Krim Kacang Merah (EKKM)	1,9514	2,1424	2,0467
4	Es Krim Acuan (EKA)	0	0	0

Perubahan kadar serat pada beberapa sampel yang diteliti tersebut selanjutnya dilakukan perhitungan dengan analisis varian agar dapat diketahui apakah ada perbedaan nyata terhadap kandungan serat pada biji kacang merah, sari kacang merah, es krim kacang merah, dan es krim acuan. Hasil analisis varian dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil analisis varian

Sumber Variasi	db	Jk	RJK	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Sampel (n)	3	20,26905	6,7563	1647,87805	9,28	29,46
Panelis (k)	1	0	0	0		
Error	3	0,0122	0,0041			
Total	7	20,28125	2,8973			

Berdasarkan Tabel 20 hasil yang didapat adalah nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada taraf signifikansi 1% dan 5% (Appendix E). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap kadar serat dari 4 sampel yang diujikan yaitu biji kacang merah, sari kacang merah, es krim acuan, dan es krim kacang merah. Untuk mengetahui perbedaan tiap-tiap sampel maka diperlukan uji lanjut yang dapat dilakukan dengan LSD (*Least Significant Difference*). Perhitungan uji lanjut LSD dapat dilihat pada lampiran. Hasil uji lanjut LSD dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Uji LSD

Perbandingan	Selisih Rerata	Taraf Sigifikansi 1%	Nilai Pembanding	Kesimpulan
A - B	3,1705	>	1,3345	Berbeda nyata
A - C	3,3424	>	1,3345	Berbeda nyata
A - D	4,1876	>	1,3345	Berbeda nyata
B - C	0,1719	<	1,3345	Tidak berbeda nyata
B - D	1,0171	<	1,3345	Tidak berbeda nyata
C - D	0,8452	<	1,3345	Tidak berbeda nyata

Keterangan: A= Biji kacang merah

B = Sari kacang merah

C = Es krim kacang merah

D = Es krim acuan

6. Hasil perhitungan porsi es krim kacang merah untuk memenuhi kecukupan Serat

Banyaknya porsi es krim kacang merah untuk memenuhi porsi kebutuhan gizi dihitung berdasarkan AKG (Angka Kecukupan Gizi). Untuk produk es krim kacang merah sasaran target konsumen adalah umum. Berdasarkan ketentuan dan lampiran dari Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI No.HK.00.05.52.6291 Tahun 2007. Acuan label gizi tercantum dalam Tabel 23.

Tabel 23. Acuan Label Gizi untuk Kelompok Konsumen Umum

No	Gizi	Nilai Acuan Label Gizi	
		Nilai	Satuan
1.	Energi	2000	Kal
2.	Protein	60	g
3.	Lemak total	62	g
4.	Karbohidrat total	300	g
5.	Serat	25	g

Perhitungan angka kecukupan gizi (AKG) pada es krim kacang merah mengacu pada nilai acuan label gizi untuk target konsumen kelompok umum, selain itu juga mengacu pada hasil analisis proksimat dan kadar serat yang telah dilakukan pada produk yang paling disukai. Hasil analisis gizi pada es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Analisis Gizi Es Krim Kacang Merah

No	Zat gizi	Hasil analisa (%)		Rerata (%)
		Ulangan 1	Ulangan 2	
1	Kadar Air	65,3745	65,4343	65,4044
2	Kadar Abu	0,7874	0,7841	0,7857
3	Kadar Lemak	1,8746	1,8574	1,866
4	Protein Total	3,7429	3,7454	3,7441
5	Serat Kasar	0,8065	0,8839	0,8452
6	Karbohidrat	28,2206	28,1788	28,1977

Setelah diketahui hasil analisis proksimat dan serat, selanjutnya dilakukan penentuan jumlah porsi es krim kacang merah. Jumlah porsi es krim kacang merah ditentukan oleh berat satu sajian, isi tetap kemasan dan jumlah sajian per kemasan. Berat satu kemasan adalah 50 ml dengan jumlah takaran saji perkemasan adalah satu takaran saji. Selanjutnya dilakukan perhitungan pada berat kadar lemak total, protein, karbohidrat, dan serat untuk setiap satu sajian (perhitungan dapat dilihat pada lampiran). Kandungan gizi setiap takaran saji es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Kandungan Gizi Pertakaran Saji Es Krim Kacang Merah

No	Kandungan gizi	Berat (g)
1	Lemak total	0,93
2	Protein	1,8
3	Karbohidrat total	14,1
4	Serat	423 mg

Setelah diketahui berat energi total kemudian dihitung prosentase AKG (Angka Kecukupan Gizi) tiap kadar gizi, dalam perhitungan AKG ada beberapa kategori yang harus disesuaikan dengan sasaran kepada siapa produk itu akan dijual, produk es krim kacang merah ini sasaran konsumennya adalah umum. Prosentase AKG es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Nilai % AKG (Angka Kecukupan Gizi) Lemak, Protein, Karbohidrat dan Serat

No.	Kadar Gizi	% AKG
1	Lemak total	2
2	Protein	3
3	Karbohidrat total	5
4	Serat	2

Dari hasil perhitungan label gizi, diperoleh hasil yang bisa dilihat dalam tabel informasi gizi. Dalam tabel informasi gizi tersebut dapat dilihat porsi es krim kacang merah untuk memenuhi kecukupan gizi serat sebagai zat gizi unggulan. Tabel informasi nilai gizi es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Informasi Nilai Gizi Es Krim Kacang Merah

INFORMASI NILAI GIZI			
Takaran saji : 50 g			
Jumlah takaran saji per kemasan : 1 takaran saji			
JUMLAH PERTAKARAN SAJI			
Energi total 72,28 kal		Energi dari lemak 8,4 kalori	
			% AKG
Lemak total	0,93	g	2%
Protein	1,87	g	3%
Karbohidrat total	14,1	g	5%
Serat kasar	423	mg	2%
%AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 Kkal. Kebutuhan energi Anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah.			

Keterangan : Es krim kacang merah dijual dalam kemasan dengan berat 50 g

7. Hasil penentuan waktu kadaluarsa pada produk es krim kacang merah

Penentuan waktu kadaluarsa dilakukan secara sensoris yaitu dengan cara pengamatan terhadap produk es krim kacang merah yang telah dikemas menggunakan wadah es krim dan disimpan dalam *freezer* dengan mengamati perubahan warna, rasa, aroma dan tekstur.

Penentuan waktu kadaluarsa dilakukan dengan cara membuat es krim kacang merah yang ditempatkan dalam 3 wadah es krim dan disimpan dalam *freezer*. Setiap wadah diberi kode yang berbeda yaitu kode I, kode II, dan kode III. Kode I dibuka setiap tiga hari pada minggu pertama, selanjutnya kode II dibuka pada minggu ke dua setiap tiga hari sekali dan kode III dibuka pada minggu ke tiga setiap tiga hari sekali. Hasil penentuan waktu kadaluarsa es krim kacang merah dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Hasil Penentuan Waktu Kadaluarsa Es Krim Kacang Merah

KODE I

Hari ke-	Perubahan			
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
1	Coklat cerah	Manis, creamy	Aroma krim dan kacang	Lembut sedikit kasar, tidak bergranula, homogen
4	Coklat cerah	Manis, creamy	Aroma krim dan kacang	Lembut sedikit kasar, tidak bergranula, homogen
7	Coklat cerah	Manis, creamy	Aroma krim dan kacang	Lembut sedikit kasar, tidak bergranula, homogen

KODE II

Hari ke-	Perubahan			
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
1	Coklat cerah	Manis, creamy	Aroma krim dan kacang	Lembut sedikit kasar, tidak bergranula, homogen
4	Coklat cerah	Manis, creamy	Aroma krim dan kacang	Lembut sedikit kasar, tidak bergranula, homogen
7	Coklat cerah	Manis, creamy	Aroma krim dan kacang	Lembut sedikit kasar, tidak bergranula, homogen

KODE III

Hari ke-	Perubahan			
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
1	Coklat cerah	Manis, creamy	Aroma krim dan kacang	Lembut sedikit kasar, tidak bergranula, homogen
4	Coklat pucat	Tidak layak konsumsi	Aroma sedikit tengik	Lembut sedikit kasar, sedikit berminyak, bergranula, tidak homogen
7	Coklat pucat	Tidak layak konsumsi	Aroma sedikit tengik	Lembut sedikit kasar, sedikit berminyak, bergranula, tidak homogen

B. Pembahasan**1. Pembahasan Pembuatan Sari Kacang Merah**

Perendaman dilakukan untuk menghilangkan kemampuan kacang merah dalam memproduksi gas dalam usus yang akan membuat perut terasa kembung. Kacang merah mengandung zat gula yang sulit dicerna oleh tubuh.

Zat gula yang dimaksud adalah rafinosa, stakhiosa, dan verbascosa yang jika mencapai usus akan terjadi pembentukan banyak gas oleh bakteri. (Sumber: http://www.medicalera.com/index.php?option=com_kunena&Itemid=355&func=view&catid=24&id=2358/20/02/11). Penggunaan kacang tanah sebagai substitusi pada pembuatan sari kacang merah karena kandungan lemak yang tinggi pada kacang tanah dapat memberikan rasa gurih pada es krim sehingga mengurangi rasa langu. Perebusan dilakukan agar biji kacang menjadi lunak sehingga mempermudah dalam proses pemblenderan. Selanjutnya pemblenderan hingga biji kacang menjadi lembut dengan menggunakan air rebusan agar zat-zat gizi yang terdapat dalam air rebusan tidak terbang. Aroma dan rasa sari kacang merah sedikit langu karena pada pembuatan sari kacang merah tidak menggunakan bahan tambahan lainnya hanya menggunakan tambahan air, teksturnya lembut sedikit kasar karena penggunaan kacang merah sebagai bahan bakunya, warnanya putih agak kecoklatan yang berasal dari kacang merah dan kacang tanah karena tidak menggunakan bahan tambahan lain yang dapat menghasilkan warna.

2. Pembahasan Formula Es Krim Kacang Merah

Berdasarkan Tabel 9. Karakteristik variasi es krim kacang merah, dapat diketahui formula dasar atau formula acuan memiliki karakteristik warna yaitu putih susu, aromanya segar dari susu dan krim, rasanya manis, dan teksturnya lembut, tidak bergranula, dan homogen. Formula satu, formula dua dan formula tiga memiliki karakteristik yang sama pada warna, aroma dan rasa. Yaitu warna coklat cerah, aroma kacang dan krim, dan rasa manis dan

segar. Untuk tekstur pada formula satu adalah lembut sedikit kasar, tidak bergranula, dan homogen. Sedangkan formula dua dan formula tiga kasar, tidak bergranula, dan homogen.

Karakteristik formula acuan dengan formula satu, formula dua, dan formula tiga terlihat perbedaan yang signifikan pada aroma, warna, tekstur maupun rasa dikarenakan perbedaan bahan pokok yang digunakan. Bahan pokok yang digunakan pada pembuatan es krim acuan adalah susu segar sedangkan bahan pokok yang digunakan pada pembuatan es krim kacang merah adalah biji kacang merah. Untuk karakteristik warna, aroma dan rasa es krim formula satu, formula dua, dan formula tiga tidak terlihat perbedaan yang signifikan dikarenakan proses pengolahannya dan bahan yang digunakan sama. Perbedaannya hanya dari banyaknya substitusi kacang tanah yang digunakan. Sedangkan karakteristik pada tekstur formula satu terlihat perbedaan yang signifikan dengan formula dua dan formula tiga yaitu formula satu lembut sedikit kasar sedangkan formula dua dan formula tiga yaitu kasar. Hal ini dikarenakan penggunaan kacang tanah sebagai substitusi pada formula satu lebih sedikit dibandingkan dengan formula dua dan formula tiga.

3. Pembahasan Uji Kesukaan Es Krim Kacang Merah

Pada uji kesukaan secara keseluruhan, warna, aroma, dan rasa tidak terdapat perbedaan nyata, hal tersebut disebabkan oleh warna, aroma, dan rasa yang diujikan semuanya hampir sama. Sedangkan pada tekstur terdapat perbedaan nyata antar sampel. Berdasarkan Tabel 16 Dari hasil uji LSD pada tekstur, dapat disimpulkan bahwa es krim kacang merah dengan formula 1

berbeda nyata dengan es krim kacang merah formula 2 dan formula 3. Es krim kacang merah formula 2 tidak berbeda nyata dengan es krim kacang merah formula 3.

Berdasarkan rangkuman uji kesukaan pada Tabel 17 dapat dilihat bahwa berdasarkan tekstur, formula yang disukai adalah formula 1. Formula ini disukai karena teksturnya yang lebih lembut sedikit kasar, tidak bergranula, dan homogen. Sedangkan formula 2 dan formula 3 yaitu kasar, tidak bergranula, dan homogen. Berdasarkan borang uji kesukaan, nilai terbesar yaitu nilai 5 adalah kriteria yang paling disukai sehingga hasil rerata yang paling besar adalah rerata produk yang paling disukai.

4. Pembahasan kandungan gizi pada es krim kacang merah dengan metode analisis proksimat

Kandungan terbesar pada Es Krim Kacang Merah adalah kadar air, yaitu 65,4044% dan kandungan paling rendah adalah kadar abu, yaitu 0,78575%. Kadar gizi pada es krim kacang merah adalah sebagai berikut :

a. Kadar air

Kandungan air yang terdapat pada es krim kacang merah yaitu 65,4044%. Kandungan air yang terdapat pada es krim kacang merah ini tinggi karena pembuatan es krim banyak menggunakan air. Pada proses pembuatan es krim kacang merah dilakukan pasteurisasi dan pengetiman sehingga mengakibatkan kadar air pada es krim kacang merah akan menguap namun kadar air yang hilang hanya sedikit.

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi tekstur, bentuk, aroma, dan rasa pada makanan. Kandungan air dalam bahan makanan menentukan *acceptability* kesegaran dan daya tahan pangan tersebut. Bahan makanan yang mengandung kadar air yang sedikit mempunyai daya simpan yang lebih lama bila dibandingkan dengan bahan makanan yang mempunyai kandungan air lebih banyak. Sebagian besar perubahan bahan makanan terjadi dalam media air yang ditambahkan atau yang berasal dari bahan itu sendiri. Penyebab utama kerusakan bahan makanan adalah pertumbuhan mikrobia, kegiatan enzim dan perubahan kimia.

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan dan hal ini merupakan salah satu sebab di dalam pengolahan pangan, dimana air sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan atau pengentalan dan pengeringan.

Kadar air pada bahan makanan sangat berpengaruh pada tekstur yang dihasilkannya. Semakin tinggi kadar air pada bahan makanan, maka tekstur yang dihasilkan akan semakin lunak, dan semakin rendah kadar air pada bahan makanan maka tekstur semakin keras. Es krim kacang merah memiliki kadar air yang cukup tinggi hal ini disebabkan karena penggunaan air yang digunakan cukup banyak. Ciri khas dari es krim adalah teksturnya lembut, tidak bergranula dan homogen, dan rasanya manis.

b. Kadar Abu

Kadar abu yang terdapat pada es krim kacang merah adalah 0,78575%. Kadar abu berasal dari semua bahan pangan yang digunakan dalam pembuatan produk. Pengujian kadar abu digunakan untuk mengetahui abu atau zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya.

Produk yang baik menurut SMI (Standart Mutu Indonesia) mempunyai kadar abu kurang dari 3%. Produk es krim kacang merah telah memenuhi standarisasi yang telah ditentukan SMI (Standart Mutu Indonesia), karena kandungan abu es krim kacang merah kurang dari 3%.

c. Kadar protein

Kadar protein pada es krim kacang merah adalah 3,74415%. Kandungan protein berpengaruh terhadap rasa, yaitu dapat menimbulkan gurih dan lezat. Setiap 1 gr protein yang menyumbang 4 kalori. Protein dalam es krim kacang merah merupakan protein nabati, untuk memenuhi protein didalam tubuh dianjurkan untuk mengkonsumsi protein yang berasal dari nabati dan hewani, karena kedua protein pada bahan makanan saling mendukung dan meningkatkan.

Protein merupakan komponen terbesar yang terdapat di dalam tubuh setelah air. Protein tersebar diseluruh tubuh manusia yaitu otot, kulit, rambut, jantung, paru-paru dan otak yang tersebar sebagai cairan tubuh. Secara garis besar protein mempunyai tiga fungsi, yaitu :

- 1) Sebagai zat pembangun

Protein merupakan bahan pembentuk jaringan-jaringan baru dan pemelihara jaringan tubuh.

2) Sebagai zat pengatur

Protein juga ikut mengatur berbagai proses dalam tubuh dengan menghasilkan zat pengatur yaitu enzim dan hormon.

3) Sebagai zat tenaga

Apabila energi yang diperoleh dari konsumsi karbohidrat dan lemak tidak mencukupi bagi tubuh, maka energi diperoleh dari pembakaran protein.

Pada pembuatan es krim kacang merah, kandungan protein berasal dari biji kacang merah, kacang tanah dan telur. Pada tiap 100 gram kacang merah mengandung 23,1 g protein. Kandungan protein pada es krim kacang merah baru mencukupi sekitar 3% jumlah kebutuhan protein untuk konsumen umum, sehingga konsumen harus mencukupi kebutuhan proteinnya dari sumber protein lain yaitu dari sumber hewani dan kacang-kacangan. Kadar protein es krim kacang merah sebesar 3,74% sudah memenuhi syarat mutu es krim berdasarkan SNI yaitu minimum 2,7%.

d. Kadar Lemak

Kadar lemak pada es krim kacang merah adalah 1,866%. Kandungan lemak pada es krim kacang merah berasal dari krim, kacang tanah, kacang merah, dan telur yang digunakan sebagai bahan pembuatan es krim (DKBM 1981). Bagi tubuh manusia, lemak merupakan sumber energi terbesar. Setiap gram lemak menghasilkan sembilan kalori. Kadar

lemak es krim kacang merah sebesar 1,866% belum memenuhi syarat mutu es krim berdasarkan SNI yaitu minimum 5,0%. Es krim kacang merah ini disebut dengan es krim jenis sorbet karena berdasarkan *International Dairy Foods Association*, kandungan lemak yang terdapat pada es krim jenis sorbet yaitu sebanyak 1% - 2%.

Lemak mempunyai fungsi dalam berbagai bidang antara lain sebagai salah satu penyusun dinding sel dan biomolekul, sebagai sumber energi, sumber asam lemak esensial, dan sebagai pelarut vitamin yang larut dalam lemak. Dalam pengolahan makanan, lemak digunakan sebagai media penghantar panas, memberikan rasa gurih dan aroma yang spesifik, memperbaiki tekstur bahan pangan (Nani, R., 2005:31).

e. Kadar Serat

Kadar serat yang terdapat dalam es krim kacang merah adalah 0,8452%. Sumber serat pada es krim kacang merah ini diperoleh dari kacang merah dan kacang tanah.

Serat merupakan komponen dari bahan pangan nabati yang penting untuk kesehatan. Fungsi serat dalam tubuh erat hubungannya dengan kesehatan pencernaan, yaitu dapat melindungi kolon dari gangguan konstipasi, diare, divertikulum, dan kanker kolon. Kekurangan serat juga dapat menyebabkan penyakit peradaban seperti jantung koroner. Kadar serat pada es krim kacang merah baru mencukupi sekitar 2% jumlah kebutuhan serat untuk konsumen umum, sehingga konsumen harus mencukupi kebutuhan seratnya dari sumber serat lain yaitu dari sumber buah-buahan, sayuran, dan kacang-kacangan.

f. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dalam es krim kacang merah adalah 28,1997%. Kandungan karbohidrat dalam es krim kacang merah ini tinggi karena bahan pembuatan es krim banyak mengandung karbohidrat, yaitu Krim mengandung 4% karbohidrat, gula pasir 94%, kacang merah 59,5%, kacang tanah 21,1% dan gula palem 95% (DKBM, 2002). Kadar karbohidrat es krim kacang merah sebesar 28,1997% sudah memenuhi syarat mutu es krim berdasarkan SNI yaitu minimum 8,0%.

Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan pangan, misalnya rasa, warna dan tekstur. Rasa manis yang terdapat dalam es krim kacang merah berasal dari gula pasir dan gula palem, warna coklat berasal dari kacang dan gula palem, sedangkan tekstur berasal dari krim dan kacang yang telah dihaluskan hingga lembut.

5. Pembahasan Perubahan Kadar Serat pada Es Krim Kacang Merah Selama Pengolahan

Berdasarkan Tabel 20. Kadar serat pada bahan es krim kacang merah, terjadi perubahan kadar serat selama proses pengolahan :

- a. Terjadi penurunan kadar serat kasar dari biji kacang merah kering ke sari kacang merah sebesar 11,5595%. Terjadinya penurunan kadar serat ini dikarenakan penambahan bahan lainnya yaitu air sehingga prosentase serat kasarnya menjadi sedikit.
- b. Terjadi penurunan kadar serat kasar dari biji kacang merah kering ke es krim kacang merah sebesar 51,0931%. Terjadi penurunan kadar serat ini

dikarenakan penambahan bahan lainnya yang menyebabkan naiknya kandungan air sehingga prosentase serat kasarnya menjadi sedikit.

- c. Terjadi penurunan kadar serat kasar dari sari kacang merah ke es krim kacang merah sebesar 44,7008%. Terjadi penurunan kadar serat ini dikarenakan seperti halnya pada biji kacang merah ke es krim kacang merah yaitu penambahan bahan lainnya yang menyebabkan naiknya kandungan air sehingga prosentase serat kasarnya menjadi sedikit.
- d. Pada es krim acuan tidak terdeteksi adanya serat. Sehingga terjadi perubahan kadar serat yang tak terhitung (~) dari es krim acuan ke es krim kacang merah, perubahan kadar serat ini dipengaruhi karena penggunaan biji kacang merah dan kacang tanah dalam pembuatan es krim kacang merah.

Dari hasil uji lanjut LSD pada Tabel 22, menunjukkan bahwa kandungan serat biji kacang merah paling tinggi dan berbeda nyata dengan sari kacang merah, es krim kacang merah, dan es krim acuan. Kandungan serat sari kacang merah tidak berbeda nyata dengan es krim kacang merah dan es krim acuan. Kandungan serat es krim kacang merah tidak berbeda nyata dengan es krim acuan. Kandungan serat pada es krim acuan tidak terdeteksi, ini dipengaruhi oleh tidak adanya penambahan bahan yang mengandung serat. Sedangkan pada es krim kacang merah menggunakan biji kacang merah pada proses pembuatannya, sehingga es krim kacang merah mengandung serat sebanyak 0,8452%. Es krim kacang merah bisa dijadikan salah satu makanan sumber serat untuk dikonsumsi oleh kelompok konsumen umum.

6. Pembahasan Perhitungan Porsi Es Krim Kacang Merah Untuk Memenuhi Kecukupan Serat

Setiap takaran saji es krim kacang merah mengandung lemak total 0,93 g yang telah mencukupi prosentase kebutuhan 2% AKG, protein 1,87 g yang mencukupi 3% AKG, karbohidrat 14,1 g yang mencukupi 5% AKG, dan serat 423 mg yang mencukupi 2% AKG.

Lemak total yang terdapat dalam es krim kacang merah adalah 0,93 g yang telah mencukupi prosentase kebutuhan 2% AKG. Kecukupan lemak sebaiknya memenuhi 20-30% total energi yang dibutuhkan. Kekurangan lemak dalam tubuh akan mengurangi ketersediaan energi dan mengakibatkan terjadinya perombakan protein serta penurunan berat badan. Selain itu, kekurangan lemak juga akan mengakibatkan pertumbuhan terganggu, kelainan kulit, dan kekurangan vitamin-vitamin larut lemak. Lemak dapat diperoleh terutama dari sumber lemak hewani, seperti susu, telur, unggas dan mentega. Sedangkan sumber lemak nabati adalah minyak sayur, alpukat dan kacang-kacangan.

Prosentase AKG lemak es krim kacang merah belum memenuhi kecukupan lemak yang dianjurkan perharinya. Sehingga untuk dapat memenuhi kecukupan lemak per hari yaitu 20-30%, maka harus mengonsumsi makanan sumber lemak lainnya.

Protein yang terdapat pada es krim kacang merah sebesar 1,87g yang telah mencukupi 3% AKG. Anjuran kebutuhan protein sebaiknya memenuhi 10-20% dari kebutuhan energi total. Kandungan protein dalam es krim kacang

merah belum dapat memenuhi kebutuhan protein perhari, sehingga disarankan untuk mengkonsumsi makanan sumber protein lainnya. Sumber protein yang berkualitas tinggi banyak terdapat pada semua protein hewani seperti daging, telur dan susu, kecuali gelatin karena semua protein hewani mengandung semua asam amino esensial. Sedangkan sebagian besar protein nabati kecuali kacang kedelai dan kacang-kacangan lain adalah protein yang bermutu rendah atau protein tidak komplit karena mengandung dalam jumlah kurang satu atau lebih asam amino esensial.

Kebutuhan protein pada masa pertumbuhan memerlukan jumlah yang lebih banyak, yaitu sekitar 2 gram per kilogram berat badan pada usia 5-6 tahun. Sedangkan orang dewasa memerlukan sekitar 1 gram per kilogram berat badan. Kebutuhan protein semakin meningkat pada kondisi fisiologis khusus, seperti saat hamil, menyusui dan sakit.

Karbohidrat dalam es krim kacang merah adalah 14,1 gram yang telah mencukupi kebutuhan 5% AKG. Tidak ada ketentuan untuk kebutuhan karbohidrat sehari untuk manusia, hal ini dikarenakan bila tidak ada karbohidrat, maka asam amino dan gliserol yang berasal dari lemak dapat diubah menjadi glukosa untuk keperluan energi otak dan sistem saraf pusat. Untuk memelihara kesehatan, WHO (1990) menganjurkan agar 55-75% konsumsi energi total berasal dari karbohidrat kompleks dan paling banyak hanya 10% berasal dari gula sederhana. Kebutuhan energi dari karbohidrat kompleks ini dapat diperoleh dari serealialia seperti beras dan gandum,

sedangkan sumber energi dari gula sederhana dapat diperoleh seperti dari gula pasir (sukrosa).

Kebutuhan tubuh akan karbohidrat belum dapat terpenuhi hanya dengan mengonsumsi es krim kacang merah ini, oleh karena itu tubuh perlu mengonsumsi makanan sumber karbohidrat lainnya, seperti makan makanan pokok setiap hari secara teratur.

Serat yang terdapat pada es krim kacang merah sebesar 423 mg yang telah mencukupi 2% AKG. Seperti halnya karbohidrat, tidak ada anjuran kebutuhan serat sehari secara khusus. Namun banyak lembaga kesehatan dunia yang menganjurkan konsumsi serat rata-rata 20-30 gram per hari. Hal ini dilakukan untuk mencegah berbagai penyakit peradaban yang banyak muncul seperti jantung koroner, diabetes mellitus dan konstipasi. Kandungan serat pada es krim kacang merah belum dapat memenuhi kebutuhan serat per hari, sehingga perlu mengonsumsi makanan sumber serat lain. Kekhawatiran akan makanan berserat dapat dikurangi jika dipertahankan pola makan yang ada dengan mengonsumsi makanan pokok (sereal), kacang-kacangan, sayuran dan buah-buahan dalam jumlah yang cukup.

7. Pembahasan penentuan waktu kadaluarsa pada produk es krim kacang merah

Produk pangan basah sebagian besar memiliki kadar air yang tinggi sehingga tidak tahan terhadap serangan bakteri, terlebih apabila pengemasan dan penyimpanannya yang tidak baik. Potensi kerusakan terjadi terutama pada produk yang disimpan terlalu lama. Selain timbul bau tengik akibat oksidasi

lemak, produk juga akan menjadi lunak karena peningkatan kadar air. Dalam keadaan demikian produk akan mudah ditumbuhi kapang karena oksidasi dapat memperpendek masa simpan.

Pada hasil penentuan waktu kadaluarsa pada produk es krim kacang merah dapat diketahui bahwa pada minggu pertama dan minggu ke dua es krim kacang merah belum mengalami perubahan warna, rasa, aroma, dan tekstur yaitu warna coklat cerah, rasa manis dan *creamy*, aroma krim dan kacang, tekstur lembut sedikit kasar, tidak bergranula, dan homogen. Minggu ketiga pada hari ke empat, es krim kacang merah sudah mengalami penurunan karakteristik pada warna, rasa, aroma, dan tekstur yaitu warna coklat pucat, aroma sedikit tengik, tekstur sedikit berminyak, bergranula, dan tidak homogen sehingga rasa es krim kacang merah sudah tidak layak konsumsi. Hal ini dikarenakan penggunaan kacang merah yang banyak karena sebagai bahan utama. Berdasarkan hasil pengamatan uji kadaluarsa, es krim kacang merah dapat bertahan hingga 15 hari pada suhu -18°C . Dibandingkan dengan es krim yang lain, es krim ini daya simpannya lebih cepat karena tidak mengandung bahan pengawet makanan. Es krim yang dijual dipasaran banyak yang menggunakan bahan tambahan berupa pengawet makanan, pewarna makanan, dan perisa buah-buahan. Sedangkan es krim kacang merah tidak menggunakan bahan-bahan tersebut.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari eksperimen yang telah dilakukan dapat diketahui formula es krim kacang merah yang paling disukai yaitu biji kacang merah kering 45 gr, kacang tanah 5 gr, Gula pasir 50 gr, krim segar 250 gr, kuning telur 4 butir, Gula palem 50 gr, dan air 150 gr.
2. Tingkat kesukaan panelis terhadap es krim kacang merah yaitu formula I, II dan III termasuk dalam kategori disukai, tetapi jumlah rerata yang paling besar terdapat pada formula I dengan menggunakan substitusi kacang tanah sebesar 5%. Sehingga yang digunakan untuk analisis gizi adalah formula I. Berdasarkan borang uji kesukaan, nilai terbesar yaitu nilai 5 adalah kriteria yang paling disukai sehingga hasil rerata yang paling besar adalah rerata produk yang paling disukai.
3. Kandungan gizi pada produk es krim kacang merah dengan metode analisis proksimat yaitu, kadar air 65,4044%, kadar abu 0,7857%, kadar protein 3,7441%, lemak 1,866%, serat kasar 0,8452 % dan karbohidrat 28,1997%.
4. Perubahan kadar serat pada es krim kacang merah selama pengolahan mengalami penurunan kadar serat kasar dari biji kacang merah kering ke

sari kacang merah sebesar 11,5595%. Kadar serat dari biji kacang merah kering ke es krim kacang merah mengalami penurunan sebesar 51,0931%. Kadar serat dari sari kacang merah ke es krim kacang merah mengalami penurunan sebesar 44,7008%. Pada es krim acuan tidak terdeteksi adanya serat. Sehingga terjadi perubahan kadar serat yang tak terhingga (∞) dari es krim acuan ke es krim kacang merah. Hasil analisis anava menunjukkan bahwa kadar serat es krim kacang merah berbeda nyata dengan es krim acuan, sehingga es krim kacang merah bisa dijadikan salah satu makanan sumber serat.

5. Setiap takaran saji es krim kacang merah sebanyak 50 ml mengandung lemak total 0,93 g yang mencukupi prosentase kebutuhan 1,5% AKG, protein 1,87 g yang mencukupi 3,12% AKG, dan karbohidrat 14,1 g yang mencukupi 4,7% AKG, dan serat 423 mg yang mencukupi 1,7% AKG.
6. Waktu kadaluarsa pada produk es krim kacang merah bertahan hingga 15 hari.

B. SARAN

1. Konsumsi es krim kacang merah belum cukup untuk memenuhi kebutuhan serat per hari, sehingga harus dipenuhi dengan mengonsumsi bahan makanan sumber serat yang terdapat pada bahan makanan buah-buahan dan sayuran segar.
2. Es krim kacang merah dapat dijadikan alternatif makanan sumber serat yang bermanfaat untuk proses pencernaan.

3. Pemanfaatan kacang merah sebagai makanan yang bernilai gizi belum banyak dilakukan, maka untuk masa mendatang diharapkan kacang merah dapat menjadi makanan alternatif terutama sebagai sumber serat.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2004). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka umum.
- Almatsier, S. (2007). *Penuntun Diet*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Umum.
- Chan, Levy Adhitya. (2008). *Membuat Es Krim*. Jakarta : Agromedia.
- Departemen Perindustrian. (1955b). *Syarat Mutu Es Krim SNI 01-3713-1995*.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/10797/D08ste.pdf?sequence=2>
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. (1981). *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta : Bhratara Karya Aksara
- Fachruddin, Lisdiana. (2000). *Budi Daya Kacang-kacangan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Haryoto. (1996). *Susu & Yoghurt Kecipir*. Yogyakarta : Kanisius.
- Hendrawan, iyus. (2008). Workshop Pengemasan dan Pemasaran Produk UMKM Agroindustri . *Kiat-kiat Merebut Pasar Dengan Pengemasan yang Menarik*. Institut Teknologi Indonesia. Pusat Inkubasi Bisnis dan Industri.
- Kamal, M. (1991). *Nutrisi Ternak Dasar. Laboratorium Makanan Ternak*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Marianne Rosner dan Sandra Krassovec. (2006). *Desain Kemasan*. Jakarta : Erlangga.
- Ratnaningsih, N. (2005). *Analisis Gizi Dalam Pengolahan*. Yogyakarta: PTBB Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ratnaningsih, N. (2008). *Jobsheet Pengendalian Mutu Pangan*. Yogyakarta : PTBB Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rukmana, Rahmat. (1994). *Seri Budi Daya Buncis*. Yogyakarta : Kanisius.
- Sudarmadji S, dkk. (2007). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.

Sudarmadji S, dkk. (2007). *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.

Tillman, Allen D, dkk. (1988). *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

<http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/03/12/10>

<http://www.depkes.go.id//seratmakanan/18/07/10>

http://www.medicalera.com/index.php?option=com_kunena&Itemid=355&func=view&catid=24&id=2358/20/02/11

LAMPIRAN

LAMPIRAN 3

Data Hasil Uji Kesukaan Es Krim Kacang Merah

A. Perhitungan anava tingkat kesukaan terhadap keseluruhan pada produk es krim kacang merah :

ULANGAN	SAMPEL			JUMLAH
	415	347	857	
1	4	3	5	12
2	3	3	4	10
3	4	4	4	12
4	4	2	4	10
5	2	4	5	11
6	4	4	2	10
7	4	3	2	9
8	4	4	4	12
9	3	3	5	11
10	3	3	4	10
11	3	3	4	10
12	2	3	3	8
13	4	4	4	12
14	4	4	3	11
15	4	4	3	11
16	5	4	3	12
17	4	5	5	14
18	3	3	3	9
19	4	4	4	12
20	4	5	4	13
21	4	4	4	12
22	3	3	3	9
23	5	4	4	13
24	4	5	4	13
25	4	5	5	14
26	2	2	3	7
27	4	4	4	12
28	5	3	2	10
29	5	4	4	13
30	4	4	4	12
Jumlah	112	110	112	334
Rerata	3.73	3.67	3.73	

$$\begin{aligned}
 \text{a. Faktor koreksi} &= \frac{1239.6^2}{3804} \\
 &= \frac{1536368.16}{3804} \\
 &= 1239.511111
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. Jumlah kuadrat sampel} &= \frac{1239.6^2}{3804} - \text{FK} \\
 &= \frac{1536368.16}{3804} - 1239.511111 \\
 &= 1239.6 - 1239.511111 \\
 &= 0.088889
 \end{aligned}$$

c. Jumlah kuadrat panelis

$$= \sum (\sum x_{ij})^2$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(3804 : 3) - 1239.511111}{3} \\
 &= \frac{1268 - 1239.511111}{3} \\
 &= 28.48888889
 \end{aligned}$$

d. Jumlah kuadrat total

$$= \sum x^2$$

$$+ \sum x^2$$

+ (

-

$$= 1300 - 1239.511111$$

$$= 60.48888889$$

e. Jumlah kuadrat error

$$= \text{JK Total} - \text{JK Sampel} - \text{JK Panelis}$$

$$= 60.48888889 - 0.088889 - 28.48888889$$

$$= 31.911111$$

Data Analisis Varian untuk Pengujian Hedonic pada Keseluruhan

Sumber variasi	db	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Sampel (3)	2	0.088888889	0.04	0.08	3.158	4.992
Panelis (30)	29	28.48888889	0.98	1.79		
Error	58	31.91111111	0.55			
Total	89	60.48888889	0.68			

f. Kesimpulan

Hasil yang didapat adalah nilai F hitung lebih kecil daripada F tabel pada tingkat signifikansi 5% dan 1%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar sampel pada tingkat kesukaan terhadap keseluruhan dari ketiga sampel es krim kacang merah yang diujikan. Jadi, tidak perlu dilakukan uji lanjut.

B. Perhitungan anava tingkat kesukaan terhadap warna pada produk es

krim kacang merah :

ULANGAN	SAMPEL			JUMLAH
	415	347	857	
1	4	3	5	12
2	3	4	3	10
3	3	3	3	9
4	4	4	4	12
5	4	4	5	13
6	5	4	3	12
7	4	3	3	10
8	4	4	3	11
9	4	4	4	12
10	2	4	3	9
11	3	3	4	10
12	4	4	4	12
13	3	3	3	9
14	3	4	4	11
15	5	4	3	12
16	3	4	5	12
17	4	4	5	13
18	4	4	4	12
19	4	4	4	12
20	4	4	4	12
21	4	4	5	13
22	3	4	3	10
23	4	4	4	12
24	5	2	4	11
25	4	4	4	12
26	3	3	4	10
27	4	4	4	12
28	5	3	2	10
29	5	4	3	12
30	4	4	2	10
Jumlah	115	111	111	337
Rerata	3.83	3.7	3.7	

$$\begin{aligned}
 \text{a. Faktor koreksi} &= \frac{1261.878}{1261.878} \\
 &= 1 \\
 &= 1261.878
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. Jumlah kuadrat sampel} &= \frac{1261.878^2}{1261.878} - \text{FK} \\
 &= 1261.878 - 1261.878 \\
 &= 1263.2333 - 1261.878 \\
 &= 0.35556
 \end{aligned}$$

c. Jumlah kuadrat panelis

$$= \frac{1261.878^2}{1261.878}$$

$$\begin{aligned}
 &= (3829 : 3) - 1261.878 \\
 &= 1276.333333 - 1261.878 \\
 &= 14.45
 \end{aligned}$$

d. Jumlah kuadrat total

$$= \frac{1261.878^2}{1261.878}$$

$$+ \frac{1261.878^2}{1261.878}$$

+ (

$$= 1307 - 1261.878$$

$$= 45.122$$

e. Jumlah kuadrat error

$$= \text{JK Total} - \text{JK Sampel} - \text{JK Panelis}$$

$$= 45.122 - 0.355556 - 14.455$$

$$= 30.31111$$

Data Analisis Varian Untuk Pengujian Hedonic pada Warna

Sumber variasi	db	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Sampel (3)	2	0.355556	0.18	0.34	3.158	4.992
Panelis (30)	29	14.45556	0.50	0.95		
Error	58	30.31111	0.52			
Total	89	45.12222	0.51			

f. Kesimpulan

Hasil yang didapat adalah nilai F hitung lebih kecil daripada F tabel pada tingkat signifikansi 5% dan 1%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar sampel pada tingkat kesukaan terhadap warna dari ketiga sampel es krim kacang merah yang diujikan. Jadi, tidak perlu dilakukan uji lanjut.

C. Perhitungan anava tingkat kesukaan terhadap aroma pada produk es

krim kacang merah :

ULANGAN	SAMPEL			JUMLAH
	415	347	857	
1	3	5	4	12
2	3	3	3	9
3	4	4	4	12
4	4	4	4	12
5	2	4	5	11
6	4	3	3	10
7	3	3	4	10
8	4	3	4	11
9	3	3	4	10
10	4	5	3	12
11	4	4	2	10
12	3	2	2	7
13	4	4	4	12
14	4	4	4	12
15	4	4	3	11
16	5	4	3	12
17	4	4	5	13
18	5	3	4	12
19	5	4	4	13
20	5	4	3	12
21	4	3	4	11
22	4	4	4	12
23	4	4	5	13
24	4	5	2	11
25	4	5	5	14
26	2	2	3	7
27	4	4	4	12
28	5	3	2	10
29	5	4	3	12
30	5	4	2	11
Jumlah	118	112	106	336
Rerata	3.93	3.73	3.53	

$$\begin{aligned}
 \text{a. Faktor koreksi} &= \frac{\sum Y^2}{n} \\
 &= \frac{156800}{125} \\
 &= 1254.4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. Jumlah kuadrat sampel} &= \frac{(\sum Y)^2}{n} - FK \\
 &= \frac{3836^2}{125} - 1254.4 \\
 &= 1256.8 - 1254.4 \\
 &= 2.4
 \end{aligned}$$

c. Jumlah kuadrat panelis

$$= \sum (X_i^2)$$

$$= (3836 : 3) - 1254.4$$

$$= 1278.66666.7 - 1254.4$$

$$= 24.26667$$

d. Jumlah kuadrat total

$$= \sum (X_i^2)$$

$$+ \sum (X_i^2)$$

$$+ \sum (X_i^2)$$

$$= 1320 - 1254.4$$

$$= 65.6$$

e. Jumlah kuadrat error

$$= \text{JK Total} - \text{JK Sampel} - \text{JK Panelis}$$

$$= 65.6 - 2.4 - 24.26667$$

$$= 38.93333$$

Data Analisis Varian untuk Pengujian Hedonic pada Aroma

Sumber variasi	db	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Sampel (3)	2	2.4	1.20	1.79	3.158	4.992
Panelis (30)	29	24.26667	0.84	1.25		
Error	58	38.93333	0.67			
Total	89	65.6	0.74			

f. Kesimpulan

Hasil yang didapat adalah nilai F hitung lebih kecil daripada F tabel pada tingkat signifikansi 5% dan 1%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar sampel pada tingkat kesukaan terhadap aroma dari ketiga sampel es krim kacang merah yang diujikan. Jadi, tidak perlu dilakukan uji lanjut.

D. Perhitungan anava tingkat kesukaan terhadap rasa pada produk es

krim kacang merah :

ULANGAN	SAMPEL			JUMLAH
	415	347	857	
1	4	3	5	12
2	4	4	4	12
3	3	3	3	9
4	4	2	4	10
5	5	2	4	11
6	5	3	2	10
7	4	3	3	10
8	5	4	3	12
9	2	4	5	11
10	3	3	4	10
11	3	3	4	10
12	2	3	4	9
13	4	4	4	12
14	4	4	2	10
15	4	4	4	12
16	5	4	3	12
17	4	4	5	13
18	4	5	4	13
19	4	4	4	12
20	4	5	4	13
21	4	4	5	13
22	4	4	4	12
23	5	4	4	13
24	2	4	5	11
25	4	5	5	14
26	3	3	4	10
27	4	5	4	13
28	5	3	2	10
29	5	3	3	11
30	5	4	2	11
Jumlah	118	110	113	341
Rerata	3.93	3.67	3.77	

$$\begin{aligned}
 \text{a. Faktor koreksi} &= \frac{\sum Y^2}{n} \\
 &= \frac{1576812}{12} \\
 &= 129734.33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. Jumlah kuadrat sampel} &= \frac{(\sum Y)^2}{n} - FK \\
 &= \frac{3929^2}{12} - 129734.33 \\
 &= 1293.1 - 129734.33 \\
 &= 1.088889
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. Jumlah kuadrat panelis} &= \sum (Y_i - \bar{Y})^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (3929 : 3) - 129734.33 \\
 &= 1309.66666.7 - 129734.33 \\
 &= 17.65556
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. Jumlah kuadrat total} &= \sum (Y_i - \bar{Y})^2
 \end{aligned}$$

$$+ ($$

$$+ ($$

$$= 1361 - 1292.011$$

$$= 68.98889$$

e. Jumlah kuadrat error

$$= \text{JK Total} - \text{JK Sampel} - \text{JK Panelis}$$

$$= 68.98889 - 1.088889 - 17.65556$$

$$= 50.24444$$

Data Analisis Varian untuk Pengujian Hedonic pada Rasa

Sumber variasi	db	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Sampel (3)	2	1.088889	0.54	0.63	3.158	4.992
Panelis (30)	29	17.65556	0.61	0.70		
Error	58	50.24444	0.87			
Total	89	68.98889	0.78			

f. Kesimpulan

Hasil yang didapat adalah nilai F hitung lebih kecil daripada F tabel pada tingkat signifikansi 5% dan 1%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar sampel pada tingkat kesukaan terhadap rasa dari ketiga sampel es krim kacang merah yang diujikan. Jadi, tidak perlu dilakukan uji lanjut.

E. Perhitungan anava tingkat kesukaan terhadap tekstur pada produk es

krim kacang merah :

ULANGAN	SAMPEL			JUMLAH
	415	347	857	
1	3	2	5	10
2	3	3	3	9
3	4	4	4	12
4	4	2	2	8
5	5	4	2	11
6	4	3	2	9
7	2	2	2	6
8	3	3	2	8
9	2	2	2	6
10	5	4	4	13
11	3	3	4	10
12	2	2	2	6
13	3	4	4	11
14	4	4	3	11
15	4	4	4	12
16	5	5	5	15
17	4	4	4	12
18	5	3	3	11
19	4	4	4	12
20	4	5	4	13
21	4	5	4	13
22	4	4	4	12
23	4	5	4	13
24	5	2	4	11
25	5	2	4	11
26	5	4	2	11
27	4	5	4	13
28	5	3	1	9
29	5	4	4	13
30	2	2	4	8
Jumlah	116	103	100	319
Rerata	3.87	3.43	3.33	

$$\begin{aligned} \text{a. Faktor koreksi} &= \frac{\sum Y^2}{n} \\ &= \frac{1267362}{11} \\ &= 1130.678 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Jumlah kuadrat sampel} &= \frac{(\sum Y)^2}{n} - FK \\ &= \frac{1267362}{11} - 1130.678 \\ &= 1135.5 - 1130.678 \\ &= 4.822222 \end{aligned}$$

c. Jumlah kuadrat panelis

$$= \sum (X_j^2)$$

$$\begin{aligned} &= (3549 : 3) - 1130.678 \\ &= 1183 - 1130.678 \\ &= 52.32222 \end{aligned}$$

d. Jumlah kuadrat total

$$= \sum (X_j^2)$$

$$+ \sum (X_j^2)$$

$$+ \sum (X_j^2)$$

$$= 1231 - 1130.678$$

$$= 100.3222$$

e. Jumlah kuadrat error

$$= \text{JK Total} - \text{JK Sampel} - \text{JK Panelis}$$

$$= 100.3222 - 4.822222 - 52.32222$$

$$= 43.17778$$

Data Analisis Varian untuk Pengujian Hedonic pada Tekstur

Sumber variasi	db	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Sampel (3)	2	4.822222	2.41	3.24*	3.158	4.992
Panelis (30)	29	52.32222	1.80	2.42		
Error	58	43.17778	0.74			
Total	89	100.3222	1.13			

f. Kesimpulan

Hasil yang didapat adalah nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada tingkat signifikansi 5% namun lebih kecil daripada F tabel pada tingkat signifikansi 1%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada tingkat kesukaan terhadap tekstur dari ke tiga sampel es krim kacang merah yang di ujikan. Untuk mengetahui perbedaan tiap-tiap sampel maka diperlukan uji lanjut yang dapat dilakukan dengan LSD (*Least Significant Difference*).

Perhitungan uji lanjut LSD adalah sebagai berikut:

a. Menghitung standar error

$$\text{Standar error} = \frac{\sqrt{\text{JK Error}}}{\sqrt{n}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\frac{1}{2} \times 0.3153}{1} \\
 &= 0.1575
 \end{aligned}$$

b. Mencari nilai LSD pada taraf signifikansi 5% dengan derajat bebas error 58. Nilai yang diperoleh adalah 2,0021

c. Menghitung nilai pembanding antar sampel.

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai pembanding} &= \text{Standar error} \times \text{nilai LSD} \\
 &= 0.1575 \times 2,0021 \\
 &= 0.3153
 \end{aligned}$$

d. Mengurutkan nilai rerata sampel dari terbesar ke terkecil.

e. Menghitung selisih nilai rerata dan dibandingkan dengan nilai pembanding

$$A - B = 3.87 - 3.43 = 0.44 > 0.3153 \quad \text{berbeda nyata}$$

$$A - C = 3.87 - 3.33 = 0.54 > 0.3153 \quad \text{berbeda nyata}$$

$$B - C = 3.43 - 3.33 = 0.1 < 0.3153 \quad \text{tidak berbeda nyata}$$

f. Kesimpulan

Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa es krim kacang merah dengan formula 1 berbeda nyata dengan es krim kacang merah formula 2 dan formula 3. Es krim kacang merah formula 2 tidak berbeda nyata dengan es krim kacang merah formula 3.

LAMPIRAN 2



BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN REPUBLIK INDONESIA

KEPUTUSAN KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR: HK.00.05.52.6291

TENTANG

ACUAN LABEL GIZI PRODUK PANGAN

KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN RI,

Menimbang:

- a. bahwa pangan yang disertai pernyataan mengandung vitamin, mineral, dan atau zat gizi lainnya yang ditambahkan serta pangan yang wajib ditambahkan vitamin, mineral dan atau zat gizi lainnya harus mencantumkan keterangan tentang kandungan gizi;
- b. bahwa keterangan tentang kandungan gizi pada pangan harus dicantumkan dalam persentase dari angka kecukupan gizi yang dianjurkan;
- c. bahwa dengan ditetapkannya Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1593/Menkes/SK/IX/2005 tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia maka Keputusan Kepala Badan POM Nomor HK.00.05.5.1142 Tahun 2003 tentang Acuan Pencantuman Persentase Angka Kecukupan Gizi Pada Label Produk Pangan perlu disesuaikan;
- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada huruf a, huruf b, dan huruf c perlu menetapkan Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Acuan Label Gizi Produk Pangan.

Mengingat :

1. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1992 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3495);
2. Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1996 Nomor 99, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3656);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 69 Tahun 1999 tentang Label dan Iklan Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 131, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3867);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2004 tentang Keamanan Mutu dan Gizi Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4424);
5. Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Presiden Nomor 64 Tahun 2005;
6. Keputusan Presiden Nomor 110 Tahun 2001 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Presiden Nomor 52 Tahun 2005;
7. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1593/Menkes/SK/IX/2005 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia.



**BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA**

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan** : **KEPUTUSAN KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN TENTANG ACUAN LABEL GIZI PRODUK PANGAN**
- Pertama** : Mengesahkan dan memberlakukan Acuan Label Gizi Produk Pangan sebagai acuan untuk pencantuman keterangan tentang kandungan gizi pada pelabelan produk pangan.
- Kedua** : Acuan Label Gizi sebagaimana dimaksud pada Diktum Pertama sesuai kelompok konsumen seperti tercantum pada Lampiran Keputusan ini.
- Ketiga** : Pencantuman keterangan tentang kandungan gizi harus dinyatakan dalam persentase dari Acuan Label Gizi Produk Pangan.
- Keempat** : Dengan ditetapkannya Keputusan ini maka Keputusan Kepala Badan POM Nomor HK.00.05.5.1142 Tahun 2003 tentang Acuan Pencantuman Persentase Angka Kecukupan Gizi Pada Label Produk Pangan dinyatakan tidak berlaku.
- Kelima** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan

LAMPIRAN 4

PERHITUNGAN GIZI ES KRIM KACANG MERAH

Tabel 1. Hasil pengujian gizi pada semua sampel

No	Sampel	Jenis Analisis	Hasil Analisa (%)	
			Ulangan 1	Ulangan 2
1	Biji Kacang Merah (BKM)	Kadar Air	16,2191	16,1273
		Serat Kasar	4,2516	4,1236
2	Sari Kacang Merah (SKM)	Kadar Air	77,0355	76,9249
		Serat Kasar	0,9940	1,0402
3	Es Krim Kacang Merah (EKKM)	Kadar Air	65,3745	65,4343
		Kadar Abu	0,7874	0,7841
		Kadar Lemak	1,8746	1,8574
		Protein Total	3,7429	3,7454
		Serat Kasar	0,8065	0,8839
		Karbohidrat	28,2206	28,1788
4	Es Krim Acuan (EKA)	Kadar Air	60,6073	60,5454
		Serat Kasar	Ttd	Ttd

A. Perhitungan Karbohidrat (*by difference*)

$$\begin{aligned}\text{Ulangan 1} &= 100\% - (\text{kadar air} + \text{abu} + \text{lemak} + \text{protein}) \\ &= 100\% - (65,3745 + 0,7874 + 1,8746 + 3,7429) \\ &= 100\% - 71,7794 \% \\ &= 28,2206\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ulangan 2} &= 100\% - (\text{kadar air} + \text{abu} + \text{lemak} + \text{protein}) \\ &= 100\% - (65,4343 + 0,7841 + 1,8574 + 3,7454) \\ &= 100\% - 71,8212 \% \\ &= 28,1788\%\end{aligned}$$

B. Perubahan Kadar Serat dari Bahan Baku, Produk Antara, Sampai Produk

Untuk mengetahui perubahan gizi selama pengolahan maka dilakukan perhitungan kadar gizi pada kadar air yang sama.

Cara perhitungan:

Asumsi : kadar air disetarakan dengan kadar air BKM ulangan 1 (16,2191%), maka kadar serat kasar BKM ulangan 1 tetap 4,2516%.

1. Perhitungan kadar serat BKM

a. Ulangan 1

Kadar serat BKM ulangan 1 tetap, yaitu 4,2516%, karena kadar airnya menjadi standar penyetaraan kadar air perhitungan, yaitu 16,2191%.

b. Ulangan 2

Kadar air = 16,1273%

Kadar serat = 4,1236%

Berat total = 100 g

Berat bahan kering = (100 – berat air) g

= (100 – 16,1273) g

= 83,8727 g

Berat total BKM ulangan 2 pada penyetaraan kadar air 16,2191%

= berat air + berat kering

= X + 83,8727 g

Kadar air acuan = 16,2191%, maka :

Kadar air = ———

$$16,2191\% = \frac{\quad}{\quad}$$

$$16,2191 (X + 83,8727) = X \times 100$$

$$16,2191X + 1360,3398 = 100X$$

$$1360,3398 = 100X - 16,2191X$$

$$= 83,7809X$$

$$X = \frac{\quad}{\quad}$$

$$X = 16,2369g$$

Berat total = X + berat bahan kering

$$= X + 83,8727$$

$$= 16,2369 + 83,8727$$

$$= 100,1096 g$$

$$\text{Serat kasar BKM ulangan 2} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$= 4,1191\%$$

2. Perhitungan kadar serat SKM

a. Ulangan 1

$$\text{Kadar air} = 77,0355\%$$

$$\text{Kadar serat} = 0,9940\%$$

$$\text{Berat total} = 100 g$$

$$\text{Berat bahan kering} = (100 - \text{berat air}) g$$

$$= (100 - 77,0355) g$$

$$= 22,9645 g$$

Berat total SKM ulangan 1 pada penyetaraan kadar air 16,2191%

$$= \text{berat air} + \text{berat kering}$$

$$= X + 22,9645 \text{ g}$$

$$\text{Kadar air acuan} = 16,2191\%, \text{ maka :}$$

$$\text{Kadar air} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$16,2191\% = \frac{\quad}{\quad}$$

$$16,2191 (X + 22,9645) = X \times 100$$

$$16,2191X + 372,4635 = 100X$$

$$372,4635 = 100X - 16,2191X$$

$$= 83,7809X$$

$$X = \frac{\quad}{\quad}$$

$$X = 4,4457\text{g}$$

$$\text{Berat total} = X + \text{berat bahan kering}$$

$$= X + 22,9645$$

$$= 4,4457 + 22,9645$$

$$= 27,4102 \text{ g}$$

$$\text{Serat kasar SKM ulangan 1} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$= 3,6264\%$$

b. Ulangan 2

$$\text{Kadar air} = 76,9249\%$$

$$\text{Kadar serat} = 1,0402\%$$

$$\text{Berat total} = 100 \text{ g}$$

$$\text{Berat bahan kering} = (100 - \text{berat air}) \text{ g}$$

$$= (100 - 76,9249) \text{ g}$$

$$= 23,0751 \text{ g}$$

Berat total SKM ulangan 2 pada penyetaraan kadar air 16,2191%

$$= \text{berat air} + \text{berat kering}$$

$$= X + 23,0751 \text{ g}$$

Kadar air acuan = 16,2191%, maka :

$$\text{Kadar air} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$16,2191\% = \frac{\quad}{\quad}$$

$$16,2191 (X + 23,0751) = X \times 100$$

$$16,2191X + 374,2573 = 100X$$

$$374,2573 = 100X - 16,2191X$$

$$= 83,7809X$$

$$X = \frac{\quad}{\quad}$$

$$X = 4,4671 \text{ g}$$

Berat total = X + berat bahan kering

$$= X + 23,0751$$

$$= 4,4671 + 23,0751$$

$$= 27,5422 \text{ g}$$

$$\text{Serat kasar SKM ulangan 2} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$= 3,7767\%$$

3. Perhitungan kadar serat EKKM

a. Ulangan 1

$$\text{Kadar air} = 65,3745\%$$

$$\text{Kadar serat} = 0,8065\%$$

$$\text{Berat total} = 100 \text{ g}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat bahan kering} &= (100 - \text{berat air}) \text{ g} \\ &= (100 - 65,3745) \text{ g} \\ &= 34,6255 \text{ g}\end{aligned}$$

Berat total EKKM ulangan 1 pada penyetaraan kadar air 16,2191%

$$= \text{berat air} + \text{berat kering}$$

$$= X + 34,6255 \text{ g}$$

$$\text{Kadar air acuan} = 16,2191\%, \text{ maka :}$$

$$\text{Kadar air} = \text{—————}$$

$$16,2191\% = \text{—————}$$

$$16,2191 (X + 34,6255) = X \times 100$$

$$16,2191X + 561,5944 = 100X$$

$$\begin{aligned}561,5944 &= 100X - 16,2191X \\ &= 83,7809X\end{aligned}$$

$$X = \text{—————}$$

$$X = 6,7031 \text{ g}$$

$$\text{Berat total} = X + \text{berat bahan kering}$$

$$= X + 34,6225$$

$$= 6,7031 + 34,6255$$

$$= 41,3268 \text{ g}$$

$$\begin{aligned}\text{Serat kasar EKKM ulangan 1} &= \text{—————} \\ &= 1,9514\%\end{aligned}$$

b. Ulangan 2

$$\text{Kadar air} = 65,4343\%$$

$$\text{Kadar serat} = 0,8839\%$$

$$\text{Berat total} = 100 \text{ g}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat bahan kering} &= (100 - \text{berat air}) \text{ g} \\ &= (100 - 65,4343) \text{ g} \\ &= 34,5657 \text{ g}\end{aligned}$$

Berat total EKKM ulangan 2 pada penyetaraan kadar air 16,2191%

$$= \text{berat air} + \text{berat kering}$$

$$= X + 34,5657 \text{ g}$$

$$\text{Kadar air acuan} = 16,2191\%, \text{ maka :}$$

$$\text{Kadar air} = \text{—————}$$

$$16,2191\% = \text{—————}$$

$$16,2191 (X + 34,5657) = X \times 100$$

$$16,2191X + 560,6245 = 100X$$

$$560,6245 = 100X - 16,2191X$$

$$= 83,7809X$$

$$X = \text{—————}$$

$$X = 6,6915 \text{ g}$$

Berat total = X + berat bahan kering

$$= X + 34,5657$$

$$= 6,6915 + 34,5657$$

$$= 41,2572 \text{ g}$$

Serat kasar EKKM ulangan 2 = _____

$$= 2,1424\%$$

Tabel 2. Kadar serat kasar BKM, SKM dan EKKM pada penyetaraan kadar air 16,2191%.

Sampel	Kadar serta kasar (%)		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Rerata
BKM	4,2516	4,1191	4,1853 (<i>a</i>)
SKM	3,6264	3,7767	3,7015 (<i>b</i>)
EKKM	1,9514	2,1424	2,0469

Dari hasil diatas, maka selanjutnya dilakukan perhitungan perubahan kadar serat kasar pada masing-masing sampel. Perhitungan dilakukan dengan cara, misalnya perubahan kadar serat dari BKM ke SKM :

$$= \text{_____}$$

Jika *c* berharga positif ($b > a$), maka terjadi kenaikan kadar serat kasar dari BKM ke SKM sebesar $c\%$.

Jika *c* berharga negative ($b < a$), maka terjadi penurunan kadar serat kasar dari BKM ke SKM sebesar $c\%$.

- Perubahan kadar serat kasar dari BKM ke SKM

$$= \text{_____}$$

$$= - 11,5595\%$$

Jadi, terjadi penurunan kadar serat sebesar 11,5595%

- Perubahan kadar serat dari SKM ke EKKM

$$= \frac{100 - 55,2912}{100}$$

$$= - 44,7008\%$$

Jadi, terjadi penurunan kadar serat sebesar 44,7008%

- Perubahan kadar serat dari BKM ke EKKM

$$= \frac{100 - 48,9069}{100}$$

$$= - 51,0931\%$$

Jadi, terjadi penurunan kadar serat sebesar 51,0931%

C. Perubahan Kadar Serat Karena Penambahan Bahan

Untuk mengetahui efek penambahan atau substitusi terhadap kadar serat, maka dilakukan perhitungan kadar serat pada kadar air yang sama.

Serat EKA tidak terdeteksi, sehingga tidak ada perhitungan.

Tabel 3. Kadar Serat Kasar EKA dan EKKM pada penyetaraan kadar air 16,2191%

Sampel	Kadar serat kasar		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Rerata
EKA	0	0	0 (<i>u</i>)
EKKM	0,8065	0,8839	0,8452 (<i>w</i>)

Perubahan kadar serat total dari EKA ke EKKM = _____

= _____

= ~ ()

Jika berharga positif ($w > u$), maka terjadi kenaikan kadar serat total dari EKA ke EKKM yang tak terhingga.

D. Perhitungan Anava untuk Mengetahui Perubahan Kadar Serat karena Penambahan Bahan

Ulangan	Sampel				Jumlah
	BKM	SKM	EKA	EKKM	
1	4,2516	0,9940	0	0,8065	6,0521
2	4,1236	1,0402	0	0,8839	6,0477
Jumlah	8,3752	2,0342	0	1,6904	12,0998
Rerata	4,1876	1,0171	0	0,8452	

Tabel Anava

Sumber Variasi	db	Jk	RJK	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Sampel (n)	3	20,26905	6,7563	1647,87805**	9,28	29,46
Panelis (k)	1	0	0	0		
Error	3	0,0122	0,0041			
Total	7	20,28125	2,8973			

Perhitungan :

a. Faktor koreksi = _____
= _____
= 18,30065

b. Jumlah kuadrat sampel = _____ - FK
= _____ 18,30065
= 38,5697 – 18,30065
= 20,26905

c. Jumlah kuadrat panelis
= (((
= ((36,6279 + 36,5747) : 4)) – 18,30065
= (73,2026 : 4) – 18,30065
= 18,30065 – 18,30065
= 0

d. Jumlah kuadrat total
= ((
–
= 18,0761 + 0,9880 + 0 + 0,6504 + 17,0041 + 1,0820 + 0 +
0,7813 – 18,30065
= 38,5819 – 18,30065

$$= 20,28125$$

e. Jumlah kuadrat error

$$= JK \text{ Total} - JK \text{ Sampel} - JK \text{ Panelis}$$

$$= 20,28125 - 20,26905 - 0$$

$$= 0,0122$$

$$RJK_s = \frac{\quad}{\quad}$$

$$= \frac{\quad}{\quad}$$

$$= 6,7563$$

$$RJK_p = \frac{\quad}{\quad}$$

$$= -$$

$$= 0$$

$$RJK_e = \frac{\quad}{\quad}$$

$$= \frac{\quad}{\quad}$$

$$= 0,0041$$

$$RJK_t = \frac{\quad}{\quad}$$

$$= \frac{\quad}{\quad}$$

$$= 2,8973$$

$$F \text{ Hitung Sampel} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$= 1647,87805$$

$$F \text{ Hitung Panelis} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$= 0$$

Hasil yang didapat adalah nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada taraf signifikansi 1% dan 5% (Appendix E). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap kadar serat dari 4 sampel yang diujikan. Untuk mengetahui perbedaan tiap-tiap sampel maka diperlukan uji lanjut yang dapat dilakukan dengan LSD (*Least Significant Difference*).

Perhitungan uji lanjut LSD adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung standar error

$$\begin{aligned}\text{Standar error} &= \frac{\sqrt{\text{MS}_{\text{error}}}}{\sqrt{n}} \\ &= \frac{\sqrt{0,0202}}{\sqrt{4}} \\ &= \frac{0,1421}{2} \\ &= 0,07105\end{aligned}$$

- b. Mencari nilai LSD pada taraf signifikansi 5% dengan derajat bebas error 3. Nilai yang diperoleh adalah 3,182.

- c. Menghitung nilai pembandingan antar sampel.

$$\begin{aligned}\text{Nilai pembandingan} &= \text{Standar error} \times \text{nilai LSD} \\ &= 0,07105 \times 3,182 \\ &= 0,2261\end{aligned}$$

- d. Mengurutkan nilai rerata sampel dari terbesar ke terkecil.

- e. Menghitung selisih nilai rerata dan dibandingkan dengan nilai pembandingan

$A - B = 4,1876 - 1,0171 = 3,1705 > 0,1441$	berbeda nyata
$A - C = 4,1876 - 0,8452 = 3,3424 > 0,1441$	berbeda nyata
$A - D = 4,1876 - 0 = 4,1876 > 0,1441$	berbeda nyata
$B - C = 1,0171 - 0,8452 = 0,1719 > 0,1441$	berbeda nyata
$B - D = 1,0171 - 0 = 1,0171 > 0,1441$	berbeda nyata
$C - D = 0,8452 - 0 = 0,8452 > 0,1441$	berbeda nyata

f. Kesimpulan

1. Kandungan serat pada biji kacang merah paling tinggi dan berbeda nyata dengan sari kacang merah, es krim kacang merah dan es krim acuan.
2. Kandungan serat sari kacang merah berbeda nyata dengan es krim kacang merah dan es krim acuan.
3. Kandungan serat es krim kacang merah berbeda nyata dengan es krim acuan.

E. PERHITUNGAN AKG

Mencari label gizi produk pangan (Lampiran Keputusan Kepala Badan POM RI. No. HK.00.05.526291). Perhitungan AKG berdasarkan pada target konsumen, yaitu anak pada usia sekolah.

1. Target konsumen

Target konsumen : anak pada usia sekolah

Target konsumennya adalah anak pada usia sekolah yang termasuk dalam kategori umum.

Nilai acuan label gizi untuk kelompok konsumen umum

No.	Gizi	Nilai acuan label gizi	
		Nilai	Satuan
1	Energi	2000	Kal
2	Lemak total	62	g
3	Protein	60	g
4	Karbohidrat total	300	g
5	Serat kasar	25	g

2. Menentukan berat atau isi tiap kemasan

Takaran saji : 1 takaran saji

Isi tiap kemasan : 50 ml

Basis perhitungan di bawah ini berlaku untuk tiap takaran saji (50 ml).

Sehingga dilakukan perhitungan sebagai berikut :

- Kadar lemak = 1,866%

Berat lemak pertakaran saji = $1,866\% \times 50 \text{ ml} = 0,933 \text{ ml}$

- Kadar protein = 3,7441%

Berat protein per takaran saji = $3,7441\% \times 50 \text{ ml} = 1,8721 \text{ ml}$

- Kadar karbohidrat = $28,1997\%$

Berat karbohidrat per takaran saji = $28,1997\% \times 50 \text{ ml} = 14,0998 \text{ ml}$

- Kadar serat kasar = $0,8452\%$

Berat serat kasar per takaran saji = $0,8452\% \times 50 \text{ ml} = 0,4226 \text{ ml}$

3. Perhitungan energi total

Perhitungan energi total

= (berat lemak x 9) + (berat protein x 4) + (berat karbohidrat x 4)

= $(0,933 \times 9) + (1,8721 \times 4) + (14,0998 \times 4)$

= $8,397 + 7,4884 + 56,3992$

= $72,2846 \text{ kal}$

4. Perhitungan energi dari lemak

Energi dari lemak = berat lemak x 9

= $0,933 \times 9$

= $8,397 \text{ kal}$

5. Perhitungan lemak total dan prosentase AKG lemak total

Lemak total = $0,933 \text{ ml} \quad 1 \text{ ml}$

Prosentase AKG lemak total = —

= $1,5048 \%$

6. Perhitungan protein dan prosentase AKG protein

Protein = $1,8721 \text{ ml} \quad 2 \text{ ml}$

Prosentase AKG protein = —

= $3,1202 \%$

7. Perhitungan karbohidrat total dan prosentase AKG karbohidrat total

Karbohidrat total = 14,0998 ml 14 ml

$$\begin{aligned}\text{Prosentase AKG karbohidrat total} &= \frac{14,0998}{14} \\ &= 4,6999 \%\end{aligned}$$

8. Perhitungan serat kasar dan prosentase AKG serat kasar

Serat kasar = 0,4226 ml 0,5 ml

$$\begin{aligned}\text{Prosentase AKG serat kasar} &= \frac{0,4226}{0,5} \\ &= 1,6904 \%\end{aligned}$$

Informasi Nilai Gizi

INFORMASI NILAI GIZI			
Takaran saji : 50 ml			
Jumlah takaran saji per kemasan : 1 takaran saji			
JUMLAH PERTAKARAN SAJI			
Energi total 72,28 kal		Energi dari lemak 8,4 kalori	
			% AKG
Lemak total	0,93	g	1,5%
Protein	1,8	g	3,12 %
Karbohidrat total	14,1	g	4,7%
Serat kasar	423	mg	1,7%
*Prosentase Angka Kecukupan Gizi Perhari berdasarkan kebutuhan energi 2000 kalori. Kebutuhan energi Anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah.			

Keterangan : Es Krim Kacang Merah dijual dalam kemasan cup plastik dan cone es krim dengan berat bersih 50 ml.

LAMPIRAN 6

Dokumentasi Proses Pengolahan Es Krim Kacang Merah



Gambar 1. Biji Kacang Merah Kering



Gambar 2. Perendaman



Gambar 3. Pemplenderan



Gambar 4. Sari Kacang Merah



Gambar 5. Pengocokan Gula Palem, Gula Pasir, dan Kuning Telur



Gambar 6. Perebusan Sari Kacang Merah dan Krim Segar



Gambar 7. Homogenisasi Gula dan Sari kacang Merah



Gambar 8. Pengetiman

Dokumentasi Pengemasan dan Penyajian

Gambar 13. Es Krim Kacang merah dalam box *styreofom*

Gambar 14. Es Krim Kacang Merah dalam Cone

Gambar 15. Es Krim Kacang Merah dalam Cup Plastik

ES KRIM KACANG MERAH



LAMPIRAN 5

RESEP

ES KRIM KACANG MERAH

Bahan :

Biji kacang merah kering	45 gr
Kacang tanah	5 gr
Gula pasir	50 gr
Krim segar	250 gr
Kuning telur	4 butir
Gula palem	50 gr
Air	150 gr

Cara Pembuatan Sari Kacang Merah :

1. Rendam biji kacang merah kering dan kacang tanah selama 10 jam.
2. Rebus hingga kacang lunak.
3. Haluskan dengan cara di blender dengan menggunakan air rebusan hingga lembut.

Cara Pembuatan Es Krim Kacang Merah :

1. Kocok gula pasir, gula palem, dan kuning telur dengan *ballon whisk* hingga mengental dan berwarna agak putih. Sisihkan.
2. Panaskan sari kacang merah bersama krim segar hingga hampir mendidih ($\pm 80^{\circ}\text{C}$). Angkat dan masukkan ke dalam adonan telur sambil terus diaduk.

3. Masak kembali adonan dengan cara ditim (dimasak di atas air) sambil terus diaduk dengan spatula kayu. Masak hingga adonan mengental tetapi jangan sampai telur menggumpal. Angkat.
4. Tuangkan ke dalam wadah bersih, diamkan hingga dingin.
5. Masukkan adonan ke dalam kulkas selama minimum 4 jam.
6. Keluarkan adonan dari kulkas kemudian di kocok dan dimasukkan ke dalam dalam *freezer* hingga setengah beku.
7. Ulangi pengocokkan hingga tiga kali.
8. Simpan dalam *freezer* (suhu -18°C) hingga menjadi mengeras dan siap dihidangkan.

LAMPIRAN 7
BORONG UJI DAYA TERIMA PRODUK
ES KRIM KACANG MERAH

Nama :
Tanggal : 3 Juni 2010
Sampel : Es Krim Kacang Merah
Tanda Tangan :

Di hadapan Anda disajikan 3 buah sampel Es Krim Kacang Merah. Berilah penilaian terhadap produk tersebut menurut tingkat kesukaan Anda, dengan memberi tanda centang () pada kolom yang sesuai.

Secara KESELURUHAN, bagaimana kesukaan Anda terhadap produk tersebut?

Kode:

415	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
347	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
857	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka

Dari WARNA, bagaimana kesukaan anda terhadap produk tersebut?

415	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
347	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
857	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka

Dari AROMA, bagaimana kesukaan anda terhadap produk tersebut?

415	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
347	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
857	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka

Dari RASA, bagaimana kesukaan anda terhadap produk tersebut?

415	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
347	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
857	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka

Dari TEKSTUR, bagaimana kesukaan anda terhadap produk tersebut?

415	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
347	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
857	Sangat Suka	Suka	Netral	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka

Komentar :

.....

.....

.....

.....

.....