



**ANALISIS KADAR PROTEIN, KALSIMUM DAN DAYA TERIMA
ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG
DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)**

SKRIPSI

Oleh :

**Alvionikita Bella Iskandar
NIM 142110101095**

**BAGIAN GIZI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**ANALISIS KADAR PROTEIN, KALSIMUM DAN DAYA TERIMA
ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG
DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh :

**Alvionikita Bella Iskandar
NIM 142110101095**

**BAGIAN GIZI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini;
2. Kedua orangtua saya, Ibu Pujianingsih dan Alm. Bapak Heru Iskandar yang selalu memberikan doa, dukungan serta kasih sayang yang luar biasa dan tiada batas sehingga saya bisa menjalani kehidupan ini dengan baik;
3. Para guru TK Ade Irma Suryani, SDN Watudakon 1, SDN Tebel 1, SMPN 1 Sumobito, dan SMAN Kesamben serta para dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya;
4. Kawan – kawan sejawat saya yang tetap memberikan semangat dan motivasi serta dukungan hingga saat ini;
5. Almamater yang saya banggakan Fakultas Kesehatan Masyarakat.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesusahan itu ada kemudahan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu.”

(terjemahan Q.S Al Insyirah ayat 6-8)¹

“Tiada makanan yang lebih baik daripada hasil usaha tangan sendiri.”

(HR. Bukhari)²

¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

² Iskandar, M. 2010. *Cinta Segilima*. Malaysia: ALAF 21 SDN. BHD.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvionikita Bella Iskandar

NIM : 142110101095

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Analisis Kadar Protein, Kalsium dan Daya Terima Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 02 Oktober 2018

Yang menyatakan,



Alvionikita Bella Iskandar
NIM. 142110101095

PEMBIMBINGAN

SKRIPSI

**ANALISIS KADAR PROTEIN, KALSIUM DAN DAYA TERIMA
ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG
DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)**

Oleh

Alvionikita Bella Iskandar
NIM 142110101095

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : Ninna Rohmawati, S.Gz., M.PH.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Analisis Kadar Protein, Kalsium dan Daya Terima Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera)* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 02 Oktober 2018

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Pembimbing

Tanda Tangan

1. DPU : Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes (.....)
NIP. 19801009 200501 2 002
2. DPA : Ninna Rohmawati, S.Gz., M.PH (.....)
NIP. 19840605 200812 2 001

Penguji

1. Ketua : Sulistiyani, S.KM., M.Kes (.....)
NIP. 19760615 200212 2 002
2. Sekretaris : Ni'mal Baroya, S.KM., M.PH (.....)
NIP. 19770108 200501 2 004
3. Anggota : Dwi Handarisasi, S.Psi., M.Si (.....)
NIP. 19750513 199703 2 004

Mengesahkan
Dekan



Prasetyowati, S.KM., M.Kes
NIP. 19800516 200312 2 002

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul *Analisis Kadar Protein, Kalsium dan Daya Terima Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera)*, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes selaku dosen pembimbing utama dan ibu Ninna Rohmawati, S.Gz., M.PH selaku dosen pembimbing anggota dan Ketua Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini.

Terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan pula kepada yang terhormat:

1. Ibu Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Ibu Christyana Sandra, S.KM., M.Kes selaku Dosen Pembimbing Akademik selama penulis menjadi mahasiswa di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
3. Ibu Sulistiyani, S.KM., M.Kes selaku ketua penguji utama, Ibu Ni'mal Baroya, S.KM., M.PH selaku sekretaris penguji, dan Ibu Dwi Handarisasi, S.Psi., M.Si selaku anggota penguji. Terimakasih banyak atas saran, koreksi dan membantu memperbaiki skripsi ini.
4. Segenap dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dengan tulus dan ikhlas.
5. Bapak M. Djabir S., S.E selaku Bagian Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember atas bantuannya dalam melakukan penelitian.
6. Kepala Puskesmas Sumbersari Ibu dr. Erwina Purwastuti dan Bidan Desa Tegalboto Ibu Dewi Rosa Meylani, Amd. Keb dan Ibu Nunia Agus Pujayanti,

Amd. Keb yang telah memberikan ijin dan membantu dalam proses penelitian kepada peneliti.

7. Kedua orangtua saya, Ibu Pujianingsih dan Alm. Bapak Heru Iskandar serta keluarga besar saya yang selalu memberikan doa, motivasi dan dukungan yang luar biasa demi terselesaikannya skripsi ini.
8. Para sahabat dan teman saya yang telah banyak membantu serta memberikan motivasi, semangat, kebahagiaan dan pengalaman yang luar biasa untuk menyelesaikan skripsi ini Fatimatuz Zahro, Mas Amaliyah, Nurina Vidya Utami, Maulidia Nur R., Segitiga, Mas Fe, Mas Faiq dan Eki Adetya Nugraha.
9. Teman – teman tercinta saya di Ikatan Mahasiswa Jombang Jember (IKMJ), UKM Olahraga Arkesma, Keluarga Magang PT. Parewa Sidoarjo, Peminatan Gizi Kesehatan Masyarakat, Kelompok 8 PBL 2017 FKM UNEJ dan tak lupa seluruh angkatan 2014 FKM UNEJ. Terimakasih telah memberikan dukungan, semangat, serta canda tawa dan pengalaman yang sangat berharga.
10. Teman – teman kosan Muslimah dan Yudya Residence serta Ibu Kantin YR yang telah memberikan dukungan dan pengalaman selama berada di Jember.
11. Ibu – ibu hamil Posyandu Catleya 24-35 Tegalboto atas kesediaannya menjadi panelis dalam penelitian saya, meluangkan waktu serta mencoba produk es krim kelor sehingga saya mampu menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
12. Semua pihak yang telah membantu, terimakasih atas kerjasamanya, hanya Allah yang bisa membalas dengan memberikan kebaikan dan pahala berlipat.

Skripsi ini telah penulis susun dengan optimal namun tidak menutup kemungkinan adanya kekurangan, oleh sebab itu penulis dengan tangan terbuka menerima masukan yang membangun. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Jember, 02 Oktober 2018

ttd

Alvionikita Bella Iskandar
NIM. 14211010109

RINGKASAN

Analisis Kadar Protein, Kalsium dan Daya Terima Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*); Alvionikita Bella Iskandar; 142110101095; 149 halaman; Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Seribu hari pertama kehidupan (sejak masa kehamilan ibu hingga anak berusia 2 tahun) merupakan momentum kritis yang akan menentukan kualitas generasi masa depan suatu bangsa atau biasa disebut juga sebagai periode emas (*golden age*). Pada periode emas tersebut kebutuhan gizi perlu diperhatikan dimana asupan gizi sangat menentukan kesehatan ibu hamil dan janin yang dikandungnya. Tanaman kelor dapat dijadikan sebagai alternatif sumber protein dan kalsium yang potensial untuk mencukupi kebutuhan gizi pada ibu hamil. Namun, pemanfaatan tanaman kelor ini masih sangat kurang. Pengolahan daun kelor pada umumnya hanya dikenal masyarakat sebagai salah satu menu sayuran, maka dari itu peneliti tertarik untuk membuat suatu olahan makanan yang dapat diterima oleh masyarakat khususnya ibu hamil, yaitu es krim. Es krim pada umumnya dibuat dari bahan dasar susu dengan penambahan bahan-bahan lain seperti buah-buahan, coklat dan bahan makanan lainnya. Pembuatan es krim ini menggunakan inovasi baru yaitu dengan menambahkan tepung daun kelor yang dapat menambah kandungan gizi pada es krim tersebut, khususnya kandungan protein dan kalsiumnya. Es krim dengan penambahan tepung daun kelor ini dapat menjadi salah satu alternatif camilan sehat untuk menambah protein dan kalsium bagi ibu hamil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar protein, kalsium dan daya terima es krim dengan penambahan tepung daun kelor.

Penelitian ini merupakan penelitian *True Experimental* menggunakan desain penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri dari 25 orang ibu hamil Posyandu Catleya 24-35 Tegalboto Sumber Sari Jember. Data hasil uji daya terima dianalisis menggunakan uji *Friedman* dan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*, sedangkan data terkait kadar protein dan kalsium dianalisis menggunakan uji *Kruskall Wallis* dan uji *Mann Whitney*. Proporsi penambahan tepung daun kelor

pada es krim adalah sebesar 0 gram pada kelompok kontrol dan 20 gram, 25 gram dan 30 gram pada kelompok perlakuan.

Hasil uji kadar protein dan kalsium berdasarkan uji *Kruskall Wallis* terdapat perbedaan yang signifikan. Semakin besar proporsi penambahan tepung daun kelor pada es krim maka kadar protein dan kalsium pada es krim semakin meningkat. Hasil uji daya terima dengan uji *Friedman* menunjukkan bahwa $p\text{ value} \leq \alpha$ (0,05) artinya penambahan tepung daun kelor berbeda signifikan terhadap daya terima warna dan rasa, sedangkan daya terima aroma dan tekstur $p\text{ value} > \alpha$ (0,05) yang artinya penambahan tepung daun kelor tidak berbeda signifikan. Es krim yang direkomendasikan adalah es krim dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 25 gram (X_2). Hal ini karena es krim dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 25 gram paling diterima dari segi rasa, aroma dan tekstur oleh panelis. Selain itu es krim dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 25 gram (X_2) memiliki kadar protein dan gula yang sesuai dengan SNI es krim yaitu SNI 01-3713-1995 (BSN, 1995) dan memiliki kadar kalsium yang sesuai dengan TKPI (2017). Kadar protein dalam 1 cup (50 gram) es krim dapat memenuhi 4,74% Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan untuk ibu hamil yaitu 67-100 gram, sedangkan kadar kalsium dalam 1 cup (50 gram) es krim dapat memenuhi 11,07% AKG yang dianjurkan untuk ibu hamil yaitu 1200 mg.

SUMMARY

The Analysis of Protein and Calcium Levels as well as The Acceptability of Ice Cream by Adding the Flour of Moringa oleifera Leaves; Alvionikita Bella Iskandar; 142110101095; 149 pages; Departement of Public Health Nutrition, Faculty of Public Health, University of Jember.

First thousand days of life (from maternal pregnancy until 2 years old of children children) is an important period which determine the quality of child or commonly called golden period. In this golden period, nutrition demand should be carefully observed since intake of food determines the health of pregnant mothers and fetuses. Moringa plants is alternative sources of protein and calcium that potentially supply nutrition demand of pregnant mother. However, serving Moringa plants as food is very rare. Moringa leaf mostly known as vegetable. Therefore, we would like to generate an alternative food that can be easily loved by pregnant women, that is ice cream. Generally, ice cream is made of milk, fruits, chocolate and other ingredients. To produce this ice cream we would use Moringa flours which contain nutrients such as protein and calcium. This ice cream product may become an alternative healthy snack to fulfill protein and calcium demand for pregnant women. This research aimed to analyze protein, calcium levels and the acceptability of ice cream by adding Moringa flour.

This is True Experimental research by using Posttest Only Control Group Design. The sample contains 25 expectant mothers in Catleya Posyandu 24-35 Tegalboto Summersari Jember. The results of acceptability test are analyzed by using Friedman Test and Wilcoxon Signed Rank Test, while the results data related to protein and calcium levels are analyzed by using the Kruskall Wallis Test and Mann Whitney Test. Moreover, the proportion of Moringa flour adding on ice cream is 0 gram in control group and 20 gram, 25 gram and 30 gram in treatment group.

Based on the test results of protein and calcium levels by using Kruskall Wallis test, there is a significant difference of the results. Greater proportion in adding Moringa leaf flour to ice cream, the protein and calcium levels are

increasing. The results of the acceptability test by using $p \text{ value} \leq \alpha (0,05)$. It means that the addition of Moringa leaf flour can affect significantly on the acceptability of color and taste, while the aroma and texture $p \text{ value} > \alpha (0,05)$ that means the addition of Moringa leaf flour is not affect significantly. The recommended ice cream is an ice cream with the addition of 25 gram (X_2) of Moringa leaf flour and acceptable in term of the taste, aroma, and texture by panelists. In addition, ice cream with the addition of 25 gram (X_2) of Moringa leaf flour has appropriate protein and sugar levels based on SNI of ice cream that is SNI 01-3713-1995 (BSN, 1995) and appropriate calcium level based on TKPI (2017). Protein level in one cup (50 gram) of ice cream can fulfill 4,74% Nutritional Adequacy Rate (NAR) that recommended for expectant mothers, that is 67-100 grams, while calcium level in one cup (50 gram) of ice cream can fulfill 11,07% NAR that recommended for expectant mothers, that is 1200 mg.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN	v
PEMBIMBINGAN	vi
PENGESAHAN	vii
PRAKATA	viii
RINGKASAN	x
SUMMARY	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
DAFTAR NOTASI	xxi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Secara Teoritis	6
1.4.2 Secara Praktis	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kelor	7
2.1.1 Taksonomi Kelor	7

2.1.2	Kandungan Gizi.....	9
2.1.3	Tepung Daun Kelor	11
2.1.4	Diversifikasi Pangan Daun Kelor	13
2.2	Protein.....	13
2.2.1	Jenis Protein.....	14
2.2.2	Fungsi Protein.....	16
2.2.3	Sumber Protein	16
2.2.4	Kebutuhan Protein Ibu Hamil.....	17
2.3	Kalsium.....	18
2.3.1	Fungsi dan Peran Kalsium.....	18
2.3.2	Kalsium Pada Ibu Hamil.....	21
2.3.3	Kebutuhan Kalsium Pada Ibu Hamil	22
2.4	Es Krim.....	23
2.4.1	Jenis-Jenis Es Krim	24
2.4.2	Bahan Baku Es Krim	25
2.4.3	Peralatan Membuat Es Krim.....	29
2.4.4	Standar Nasional Indonesia (SNI) Es Krim.....	30
2.5	Daya Terima.....	31
2.6	Kerangka Teori.....	38
2.7	Kerangka Konsep	39
2.8	Hipotesis Penelitian	40
BAB 3.	METODE PENELITIAN.....	41
3.1	Jenis Penelitian	41
3.2	Desain Penelitian.....	41
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	43
3.3.1	Tempat Penelitian	43
3.3.2	Waktu Penelitian.....	43
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	43
3.4.1	Populasi Penelitian	43
3.4.2	Sampel dan Replikasi	43
3.5	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	44

3.5.1	Variabel Penelitian	44
3.5.2	Definisi Operasional	44
3.6	Data dan Sumber Data	46
3.7	Teknik dan Alat Pengumpulan Data	47
3.7.1	Teknik Pengumpulan Data	47
3.7.2	Alat Pengumpulan Data	48
3.8	Prosedur Penelitian	48
3.8.1	Alat dan Bahan	48
3.8.2	Prosedur Pembuatan Es Krim	50
3.8.3	Prosedur Uji Kadar Protein Metode <i>Semi Kjeldahl</i>	51
3.8.4	Prosedur Uji Kadar Kalsium Metode <i>Permanganometri</i>	53
3.8.5	Prosedur Uji Daya Terima	54
3.9	Teknik Penyajian dan Analisis Data	56
3.10	Alur Penelitian	58
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	59
4.1	Hasil Penelitian	59
4.1.1	Kadar Protein Es Krim	59
4.1.2	Kadar Kalsium Es Krim	60
4.1.3	Daya Terima Es Krim	61
4.1.4	Analisis Produk Berdasarkan Standar Mutu Es Krim	66
4.2	Pembahasan	68
4.2.1	Kadar Protein Es Krim	68
4.2.2	Kadar Kalsium Es Krim	70
4.2.3	Daya Terima Es Krim	72
4.2.4	Analisis Produk Berdasarkan Standar Mutu Es Krim	79
BAB 5.	PENUTUP	83
5.1	Kesimpulan	83
5.2	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	93

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Perbedaan Kandungan Gizi Daun Kelor Segar dan Kering.....	10
2.2 Kandungan Protein, Lemak, Vitamin, dan Mineral Daun Kelor	11
2.3 Kandungan Gizi Tepung Daun Kelor 100 gram.....	12
2.4 Sumber Protein	17
2.5 Kebutuhan Protein Ibu Hamil.....	18
2.6 Kebutuhan Kalsium Pada Ibu Hamil Perhari.....	22
2.7 Syarat Mutu Es Krim	30
2.8 Perbedaan antara Uji Pembedaan dan Uji Penerimaan	35
3.9 <i>Posttest Only Control Group Design</i>	41
3.10 Proporsi Penambahan Tepung Daun Kelor	42
3.11 Definisi Operasional	44
4.1 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Kadar Protein Es Krim.....	60
4.2 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Kadar Kalsium Es Krim.....	61
4.3 Hasil Uji <i>Wilcoxon Signed Ranks Test</i> terhadap Daya Terima Warna.	62
4.4 Hasil Uji <i>Wilcoxon Signed Ranks Test</i> terhadap Daya Terima Rasa....	65
4.5 Kadar Gula Pada Es Krim.....	67
4.6 <i>Unit Cost</i>	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Daun Kelor.....	8
2.2 Daun Kelor Segar dan Kering.....	10
2.3 Susu Cair, Susu Bubuk dan Kental Manis.....	26
2.4 SP dan <i>Essence</i>	28
2.5 Peralatan Membuat Es Krim.....	30
2.6 Kerangka Teori	38
2.7 Kerangka Konsep.....	39
3.8 Prosedur Pembuatan Es Krim.....	50
3.9 Alur Penelitian	58
4.1 Rata-rata Kadar Protein 4 Taraf Perlakuan Es Krim	59
4.2 Rata-rata Kadar Kalsium 4 Taraf Perlakuan Es Krim	60
4.3 Rata-rata Penilaian <i>Hedonic Scale Test</i> terhadap Warna Es Krim	62
4.4 Rata-rata Penilaian <i>Hedonic Scale Test</i> terhadap Aroma Es Krim.....	63
4.5 Rata-rata Penilaian <i>Hedonic Scale Test</i> terhadap Rasa Es Krim	64
4.6 Rata-rata Penilaian <i>Hedonic Scale Test</i> terhadap Tekstur Es Krim	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lembar Naskah Penjelasan.....	93
B. Lembar Pernyataan Persetujuan (<i>Informed Consent</i>).....	95
C. Formulir Uji Daya Terima (Uji <i>Hedonic</i>).....	96
D. Hasil Analisa Uji Laboratorium Kadar Protein dan Kalsium.....	97
E. Hasil Analisis Statistik Kadar Protein Es Krim.....	98
F. Hasil Analisis Statistik Kadar Kalsium Es Krim.....	106
G. Hasil Penilaian <i>Hedonic Scale Test</i>	114
H. Hasil Analisis Statistik Daya Terima Es Krim	118
I. Surat Ijin Penelitian	124
J. Dokumentasi Penelitian	127

DAFTAR SINGKATAN

AKG	= Angka Kecukupan Gizi
ASI	= Air Susu Ibu
BBLR	= Bayi Berat Lahir Rendah
g	= Gram
ICM	= <i>Ice Cream Mix</i>
LiLA	= Lingkar Lengan Atas
KEK	= Kekurangan Energi Kronis
kg	= Kilogram
mg	= Miligram
ml	= Mililiter
NAR	= Nutritional Adequacy Rate
PJT	= Pertumbuhan Janin Terhambat
PMT	= Pemberian Makanan Tamabahan
SNI	= Standart Nasional Indonesia
SUN	= <i>Scalling Up Nutrition</i>
TKPI	= Tabel Komposisi Pangan Indonesia
WHO	= <i>World Health Organization</i>
1000 HPK	= 1000 Hari Pertama Kehidupan

DAFTAR NOTASI

$\%$	= Persentase
\pm	= Kurang Lebih
α	= <i>alpha</i>
p	= <i>p value</i>
-	= Sampai
$<$	= Lebih Kecil Dari
$>$	= Lebih Besar Dari
\leq	= Lebih Kecil dan Sama Dengan
\geq	= Lebih Besar dan Sama Dengan

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan gizi di negara berkembang masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang utama termasuk Indonesia. Salah satunya adalah asupan gizi selama kehamilan dan status gizi ibu hamil yang rendah dapat mengakibatkan berbagai dampak yang tidak baik bagi ibu maupun bayi, seperti Pertumbuhan Janin Terhambat (PJT), Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR), gangguan pertumbuhan dan perkembangan otak bayi hingga peningkatan risiko kesakitan dan kematian. Beberapa program dan kegiatan pembangunan nasional telah dilakukan oleh Pemerintah untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satunya adalah gerakan perbaikan gizi yang berfokus pada kelompok 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) atau yang disebut *Scaling Up Nutrition* (SUN). *Scaling Up Nutrition* (SUN) *Movement* merupakan upaya global dari berbagai negara khususnya mengenai penanganan gizi sejak 1000 hari dari masa kehamilan hingga anak usia 2 tahun (Trisnawati *et al.*, 2016:176). Gerakan ini bertujuan meningkatkan penanganan masalah gizi dengan fokus pada 1000 hari pertama kehidupan yaitu janin dalam kandungan, bayi dan anak usia 6-23 bulan, serta ibu hamil dan ibu menyusui. Pada kenyataannya, masalah kegagalan tumbuh kembang anak bukan hanya disebabkan oleh faktor genetik saja, melainkan karena faktor lingkungan yang dapat diperbaiki dengan fokus pada masa 1000 HPK. Gerakan ini dilakukan sebagai bentuk upaya kolaboratif pemerintah dan masyarakat untuk mewujudkan kesadaran dan komitmen yang menjamin akses masyarakat terhadap makanan yang bergizi sehingga terciptanya perbaikan gizi dimasa mendatang (Kementerian Koordinator Bidang Pengembangan Manusia dan Kebudayaan, 2014).

Seribu hari pertama kehidupan (sejak masa kehamilan ibu hingga anak berusia 2 tahun) merupakan momentum kritis yang akan menentukan kualitas generasi masa depan suatu bangsa. Seribu hari terdiri dari 270 hari selama kehamilan dan 730 hari kehidupan pertama sejak bayi dilahirkan. Periode ini disebut juga sebagai periode emas (*golden age*) yang apabila tidak dimanfaatkan dengan baik dapat menyebabkan kerusakan yang bersifat permanen sehingga disebut sebagai *window*

of opportunity. Berbagai penelitian mengungkapkan bahwa intervensi pada 1000 HPK akan menunjang proses tumbuh kembang anak sampai usia 2 tahun secara efektif. Kegagalan tumbuh kembang pada periode 1000 HPK setidaknya akan berakibat pada fisik anak yang tidak normal, kecerdasan anak yang rendah, daya tahan tubuh anak yang lemah dan berakibat pada gangguan metabolik sebagai salah satu risiko penyakit tidak menular. Ibu hamil, ibu menyusui, bayi baru lahir dan anak usia di bawah dua tahun (baduta) merupakan kelompok sasaran untuk meningkatkan kualitas kehidupan 1000 Hari Pertama Kehidupan. Periode 1000 HPK ini telah dibuktikan secara ilmiah yaitu merupakan periode yang menentukan kualitas kehidupan seseorang. Oleh karena itu, periode ini disebut sebagai “periode emas”. Pada periode emas tersebut kebutuhan gizi perlu diperhatikan (Trisnawati *et al.*, 2016:177).

Asupan gizi sangat menentukan kesehatan ibu dan janin yang dikandungnya. Kebutuhan gizi pada saat kehamilan akan meningkat sebesar 15% dibanding dengan wanita normal. Hal penting yang harus diperhatikan oleh ibu hamil adalah makanan yang dikonsumsi terdiri dari susunan menu yang seimbang, yaitu menu yang lengkap dan sesuai dengan kebutuhan ibu hamil dan janinnya. Menu makanan yang seimbang harus mengandung unsur-unsur sumber tenaga, pembangun, pengatur dan pelindung. Makanan memiliki peranan besar dalam menjaga kesehatan pada proses kehamilan ibu yang berkaitan dengan kandungan gizi yang dibutuhkan oleh ibu hamil. Beberapa jenis makanan yang sangat dibutuhkan oleh ibu hamil diantaranya adalah makanan yang mengandung karbohidrat tinggi, protein, lemak, kalsium, serta vitamin. Kebutuhan protein yang dianjurkan untuk ibu hamil yaitu sekitar 67-100 gram per hari (Aritonang, 2010:57). Selain protein, asupan kalsium pada ibu hamil juga sangat penting untuk mendukung pembentukan tulang dan gigi janin. Kebutuhan kalsium yang diperlukan selama kehamilan yaitu sekitar 1200 mg per harinya (Rusilanti, 2006:4). Kalsium sangat penting diperlukan ibu selama masa kehamilan untuk membentuk tulang dan gigi yang kuat pada bayi, mengembangkan jantung, saraf dan otot yang kuat, serta irama jantung dan kemampuan pembekuan darah yang normal. Selain untuk janin yang dikandung ibu, kalsium juga berfungsi menurunkan risiko ibu mengalami tekanan darah tinggi

(hipertensi) saat hamil dan menurunkan risiko ibu mengalami komplikasi kehamilan yang berbahaya yaitu keracunan kehamilan atau pre-eklamsia (Anggraeny dan Ariestiningsih, 2017:53).

Tanaman kelor dapat dijadikan sebagai alternatif sumber protein dan kalsium yang potensial untuk mencukupi kebutuhan gizi pada ibu hamil. Hal ini karena tepung daun kelor mengandung protein 3 kali lebih tinggi dibandingkan susu bubuk *fullcream* atau 9 kali protein yogurt (Kholis dan Hadi, 2010:145) dan kalsium 17 kali lebih tinggi dibandingkan kalsium pada susu. Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan *World Health Organization* (WHO) telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi) (Broin, 2010:14). Kandungan nilai gizi yang tinggi, khasiat dan manfaatnya menyebabkan kelor mendapat julukan sebagai *Mother's Best Friendly* dan *Miracle Tree*.

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Biasanya kelor tumbuh sebagai tanaman pagar di pekarangan rumah, terutama di daerah pedesaan. Namun, di Indonesia sendiri pemanfaatan kelor masih belum banyak diketahui dan belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai bahan pangan, umumnya hanya dikenal sebagai salah satu menu sayuran. Salah satu kendalanya adalah daya terima masyarakat yang masih rendah disebabkan karena aroma langu yang sangat kuat pada daun kelor (Becker dalam Kholis dan Hadi, 2010:145). Selain dikonsumsi langsung dalam bentuk segar, kelor juga dapat diolah menjadi bentuk tepung atau powder yang dapat digunakan sebagai bahan fortifikan untuk mencukupi nutrisi pada berbagai produk pangan, seperti pada olahan *pudding*, *cake*, *nugget*, *biscuit*, *cracker* serta olahan lainnya (Aminah *et al.*, 2015:38).

Pemenuhan keanekaragaman makanan untuk mencukupi kurangnya asupan gizi dalam tubuh dapat dilakukan dengan memodifikasi menu makanan yang dikonsumsi sehingga menimbulkan ketertarikan pada masyarakat untuk mencobanya. Salah satu modifikasi menu yang dapat dicoba oleh ibu hamil adalah es krim kelor. Es krim merupakan produk olahan susu dimana cara pembuatannya yaitu dengan dibekukan dan dicampur krim atau yang biasa disebut *ice cream mix*

(ICM). Es krim dengan kualitas baik dapat dihasilkan dari pencampuran bahan yang tepat dan pengolahan yang benar (Susilorini dan Sawitri, 2007). Bahan baku yang digunakan untuk membuat es krim perlu diketahui dengan pasti agar es krim memiliki kualitas yang baik dan bergizi tinggi karena nilai gizi dari es krim tergantung dari nilai gizi bahan baku yang digunakan (Fitrahadini *et al.*, 2010:76).

Keunggulan es krim yang didukung oleh bahan utama berupa susu berfungsi sebagai sumber kalsium dan protein yang tinggi dimana nilai gizi daun kelor akan semakin nampak apabila dicampurkan dengan sumber kalsium dari bahan lain seperti susu. Oleh sebab itu, penambahan tepung daun kelor untuk pembuatan es krim sangat membantu penambahan kalsium pada ibu hamil (Yuliana, 2016:8). Dalam pemenuhan protein sebanyak 67-100 gram perhari dan kalsium ± 1200 mg per harinya, es krim modifikasi dengan penambahan tepung daun kelor diharapkan dapat menambah asupan protein dan kalsium ibu hamil. Selain itu, modifikasi menu es krim kelor ini dapat dijadikan inovasi baru dan alternatif camilan sehat yang dapat diolah sendiri oleh ibu karena proses pengolahannya yang mudah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurnianingsih (2015) menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan tepung daun kelor maka semakin tinggi pula kandungan gizi pada es krim. Pada penelitian tersebut, tepung daun kelor yang ditambahkan dalam pembuatan es krim adalah 10 gram, 15 gram, dan 20 gram dengan pra perlakuan daun kelor *blancing* dan *non blancing*. Hasil dari penelitian tersebut adalah es krim dengan penambahan tepung daun kelor *blancing* sebanyak 20 gram paling disukai oleh panelis. Melihat dan mempelajari dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka pada penelitian es krim dengan penambahan tepung daun kelor ini menggunakan proporsi sebesar 0 gram, 20 gram, 25 gram dan 30 gram. Dalam satu cup es krim kelor (50 gram) dengan proporsi sebesar 0 gram, 20 gram, 25 gram dan 30 gram menyumbang energi sekitar 83,24 kkal. Berdasarkan Angka Kebutuhan Gizi (AKG) tahun 2012, ibu hamil membutuhkan energi sebesar 2430 kkal – 2550 kkal dari trimester 1 sampai trimester 3. Dari hasil perhitungan tersebut, ibu hamil membutuhkan energi untuk makanan selingan (10% AKG) sekitar 251 kkal per harinya. Satu sajian es krim kelor per cup (50 gram) telah menyumbang energi sekitar 33,16% AKG untuk

makanan selingan ibu hamil. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan penelitian mengenai analisis produk berdasarkan SNI, daya terima, kadar protein dan kadar kalsium dari es krim dengan penambahan tepung daun kelor yang dilakukan dengan proporsi tertentu.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat dikemukakan peneliti berdasarkan latar belakang tersebut adalah: “Apakah Ada Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Protein, Kalsium, dan Daya Terima Es Krim.”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar protein, kalsium dan daya terima es krim.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor sebesar 20 gram, 25 gram, dan 30 gram terhadap kadar protein es krim.
- b. Menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor sebesar 20 gram, 25 gram, dan 30 gram terhadap kadar kalsium es krim.
- c. Menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor sebesar 20 gram, 25 gram, dan 30 gram terhadap daya terima yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur pada es krim.
- d. Menganalisis kadar protein dan gula berdasarkan SNI es krim dan kadar kalsium berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017 serta *unit cost* dalam satu cup es krim.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Secara Teoritis

- a. Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan kesehatan masyarakat, serta mengembangkan literatur dan referensi dibidang gizi kesehatan masyarakat khususnya gizi pangan sebagai implementasi mata kuliah Ekologi Pangan dan Gizi dan Gizi Daur Hidup pada ibu hamil.
- b. Memberikan informasi mengenai pemanfaatan daun kelor sebagai bahan pembuatan es krim modifikasi dengan menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein, kadar kalsium dan daya terima es krim yang dapat dijadikan sebagai camilan alternatif tinggi protein dan kalsium.

1.4.2 Secara Praktis

a. Manfaat Bagi Peneliti

Mengembangkan kemampuan penelitian dalam penyusunan karya ilmiah serta menerapkan teori dan ilmu yang didapatkan selama perkuliahan.

b. Manfaat Bagi Posyandu dan Masyarakat

- 1) Memberikan saran dan masukan bagi posyandu terkait referensi pemanfaatan tepung daun kelor sebagai alternatif camilan sehat dalam pembuatan es krim modifikasi yang dapat dijadikan sebagai Pemberian Makanan Tambahan (PMT) saat posyandu untuk ibu hamil.
- 2) Memberikan informasi bagi masyarakat mengenai pembuatan es krim modifikasi dengan penambahan tepung daun kelor yang dapat dijadikan wirausaha bersama dengan memberdayakan kelompok masyarakat yang dapat bermanfaat kedepannya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelor

2.1.1 Taksonomi Kelor

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) tumbuh dalam bentuk pohon setinggi 7-12 meter, memiliki bunga bertangkai panjang yang berkelopak berwarna krem dan menebar aroma khas. Ciri-ciri tanaman kelor yaitu daunnya majemuk, memiliki tangkai yang panjang, tersusun berseling (*alternate*), beranak daun gasal (*imparipinnatus*), helai daun saat muda berwarna hijau muda dan setelah dewasa menjadi hijau tua, helai daun berbentuk bulat telur dengan panjang 1-2 cm, tipis lemas, memiliki ujung dan pangkal tumpul (*obtus*), tepi rata, susunan pertulangan menyirip (*pinnate*), permukaan atas dan bawah halus. Daun kelor berukuran sangat mungil dan berkelompok menurut ruas batangnya (Savitri, 2016:24-25). Batang dari tanaman kelor yaitu berkayu (*lignosus*) yang memiliki warna putih kotor serta tegak, memiliki kulit yang tipis dan permukaan batangnya kasar dan percabangannya *sympodial* yang mana arah cabang tegak atau miring dan cenderung tumbuh lurus dan memanjang. Tanaman kelor bisa memiliki perbanyakan secara generatif (biji) maupun vegetatif (stek batang). Tanaman kelor mampu tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi yang memiliki ketinggian sampai ± 1000 mdpl, selain itu tanaman kelor banyak ditanam atau ditemukan sebagai tanaman tapal batas atau pagar di halaman rumah maupun ladang (Krisnadi, 2015:8). Adapun klasifikasi kelor menurut Krisnadi (2015:8) adalah sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
- Subkingdom : *Tracheobionata* (Tumbuhan berpembuluh)
- Super Divisi : *Spermatophyta* (Menghasilkan biji)
- Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)
- Kelas : *Magnoliopsida* (Berkeping dua/dikotil)
- Sub Kelas : *Dilleniidae*
- Ordo : *Capparales*
- Famili : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Spesies : *Moringa oleifera Lam*



Sumber: Koleksi Pribadi (2018)

Gambar 2.1 Daun Kelor

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) memiliki banyak khasiat untuk kesehatan manusia. Berikut bagian dari tanaman kelor yang bermanfaat menurut Handayani (2013:46-48) adalah sebagai berikut:

a. Akar

Akar tanaman kelor berfungsi sebagai obat dalam dimana air rebusan akar kelor dapat digunakan untuk penyembuhan penyakit reumatik, epilepsi, antiskorbut, dan gonorrhoea. Akar tanaman kelor juga terkenal sebagai peluruh air seni, peluruh dahak atau obat batuk, peluruh haid, penambah nafsu makan dan pereda kejang. Akar kelor dapat dibuat bedak untuk tapel perut pada bayi yang baru lahir, pencegah iritasi kulit, obat penyakit kulit, serta sebagai parem untuk bengkak-bengkak pada penyakit beri-beri dan untuk pengobatan kaki yang terasa pegal dan lemah dengan cara ditumbuk halus.

b. Kulit Batang

Berdasarkan hasil riset, kulit batang kelor dapat digunakan untuk penawar racun ular dan kalajengking yang mujarab. Selain itu, pembengkakan, sariawan, dan karang gigi dapat diatasi dengan mengoleskan ekstrak kulit batang kelor.

c. Buah

Buah kelor dapat dikonsumsi dengan cara memasaknya menjadi sayur, selain itu buah kelor juga diketahui mengandung zat *alkaloida morongiona* yang bersifat merangsang pencernaan makanan.

d. Bunga

Air rebusan dari bunga kelor dapat dijadikan obat untuk mengatasi radang tenggorokan, flu dan cacangan.

e. Biji

Biji kelor memiliki beberapa manfaat, diantaranya dipakai sebagai penjernih air, kosmetik, obat-obatan, serta sumber minyak goreng nabati. Biji kelor yang sudah kering juga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif minyak sawit karena mengandung 40% lemak tak jenuh.

f. Daun

Bagian yang paling penting dan memiliki khasiat cukup banyak dari tanaman kelor adalah daunnya. Daun kelor mengandung sekitar 27% protein dan kaya akan vitamin A, C, kalsium, zat besi dan phoporus. Beberapa jenis penyakit seperti reumatik, cacangan, rabun ayam, sulit buang air kecil, luka bernanah dan sakit kuning dapat disembuhkan dengan memanfaatkan daun kelor. Selain itu, fungsi lain dari daun kelor yaitu dapat menstabilkan tekanan darah serta mengontrol kadar glukosa bagi penderita diabetes mellitus. Daun kelor sering digunakan sebagai penghangat badan karena mengandung *pterigospermin* yang bersifat sebagai perangsang kulit. Daun kelor yang disayur dapat dimanfaatkan sebagai pelancar ASI, sedangkan remasan daun kelor dapat dipakai sebagai palem penutup bekas gigitan anjing dan bisa dibalurkan pada payudara ibu menyusui untuk menahan mengucurkan ASI yang berlebihan (Handayani, 2013:46-48).

2.1.2 Kandungan Gizi

Daun kelor dapat menjadi salah satu sumber protein yang sangat baik bagi tubuh manusia karena dalam 100 gram daun kelor terkandung 9,8 gram protein atau sekitar 17,5% dari kebutuhan harian manusia. Selain itu, daun kelor merupakan

sumber vitamin A, serta mineral seperti kalsium, besi, tembaga, mangan, seng, selenium, dan magnesium (Savitri, 2016:25). Semua unsur gizi yang terdapat di dalam daun kelor diantaranya yaitu protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Daun kelor memiliki kandungan gizi yang sangat penting untuk mencegah berbagai macam penyakit berdasarkan analisa yang telah dilakukan. Selain itu, kecuali vitamin C, semua kandungan gizi yang terdapat dalam daun kelor segar akan mengalami peningkatan (konsentrasinya) apabila dikonsumsi setelah dikeringkan dan dilumatkan dalam bentuk serbuk (tepung). Perbandingan vitamin-vitamin yang terdapat dalam daun kelor segar dengan daun kelor yang telah dikeringkan dan dilumatkan dalam bentuk serbuk (tepung) dalam satuan berat yang sama dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Perbedaan Kandungan Gizi Daun Kelor Segar dan Kering

Daun Kelor Segar	Daun Kelor Kering
Setara dengan 7 (tujuh) kali Vitamin C yang terdapat pada jeruk segar	Setara dengan ½ (setengah) kali Vitamin C yang terdapat pada jeruk segar
Setara dengan 4 (empat) kali Vitamin A yang terdapat pada wortel	Setara dengan 10 (sepuluh) kali Vitamin A yang terdapat dalam wortel
Setara dengan 4 (empat) kali Kalsium yang terdapat pada susu	Setara dengan 17 (tujuh belas) kali Kalsium yang terdapat pada susu
Setara dengan 3 (tiga) kali Kalium yang terdapat pada pisang	Setara dengan 15 (lima belas) kali Kalium yang terdapat pada pisang
Setara dengan 2 (dua) kali Protein yang terdapat pada yogurt	Setara dengan 9 (sembilan) kali Protein yang terdapat pada yogurt
Setara dengan ¾ (tiga perempat) kali Zat Besi yang terdapat pada bayam	Setara dengan 25 (dua puluh lima) kali Zat besi yang terdapat pada bayam

Sumber: Jonni *et al* (2008:42-43)

Berikut merupakan gambar daun kelor segar dan daun kelor kering:



Sumber: Koleksi Pribadi (2018)

Gambar 2.2 Daun Kelor Segar dan Kering

Informasi mengenai kandungan gizi “Daun Kelor Kering” merupakan hasil analisa Lowell J. Fuglie yang disponsori oleh *Church World Service and the Department of Engineering at the University of Leicester and Performed by Campden & CHORLEYWOOD Food Research Association in Gloucestershire*, Inggris, dalam rangka proyek *Alternative Action for African Development (AGADA)*. Berikut Tabel 2.1 Kandungan Protein, Lemak, Vitamin, dan Mineral Daun Kelor per 100 gram:

Tabel 2.2 Kandungan Protein, Lemak, Vitamin, dan Mineral Daun Kelor

Unsur	Daun Segar	Daun Kering
Protein	6,80 g	27,1 g
Lemak	1,70 g	2,3 g
Beta Karotein (Vitamin A)	6,78 mg	18,9 mg
Thiamin (B1)	0,06 mg	2,64 mg
Riboflavin (B2)	0,05 mg	20,5 mg
Niacin (B3)	0,8 mg	8,2 mg
Vitamin C	220 mg	17,3 mg
Kalsium	440 mg	2.003 mg
Kalori	92 kal	205 kal
Karbohidrat	12,5 g	38,2 g
Tembaga	0,07 mg	0,57 mg
Serat	0,90 g	19,2 g
Zat Besi	0,85 mg	28,2 mg
Magnesium	42 mg	368 mg
Fosfor	70 mg	204 mg
Kalium	259 mg	1.324 mg
Seng	0,16 mg	3,29 mg

Sumber: Jonni *et al* (2008: 45)

2.1.3 Tepung Daun Kelor

Daun kelor dalam pemanfaatan sebagai bahan pangan masih tergolong rendah. Daun kelor dapat digunakan sebagai bahan pembuatan tepung untuk meningkatkan nilai tambah. Salah satu alasan mengapa daun kelor dapat dijadikan tepung yaitu karena di dalam daun kelor memiliki karbohidrat yang cukup tinggi, sehingga dapat memenuhi syarat untuk dijadikan tepung (Janah, 2013: 4).

Cara membuat tepung daun kelor menurut Zakaria *et al* (2012:42) adalah daun kelor (*Moringa oleifera*) yang digunakan adalah daun kelor muda yang dipetik dari dahan pohon yang kurang lebih dari tangkai daun yang pertama (di bawah

pucuk) sampai tangkai daun ke tujuh yang masih hijau, selain itu daun tua juga bisa digunakan asalkan daun kelor tersebut belum menguning. Tahap selanjutnya yang dilakukan yaitu mencuci daun kelor tersebut dengan air bersih lalu dirunut dari tangkai daunnya, kemudian ditebar di atas jaring kawat (rak jemuran oven) dan diatur ketebalannya sedemikian rupa yang selanjutnya dikeringkan dalam oven dengan suhu kurang lebih 45° C selama kurang lebih 24 jam (sudah cukup kering). Pembuatan tepung dari daun kelor kering menggunakan blender kering dan diayak dengan ayakan 100 mash untuk memisahkan batang-batang kecil yang tidak bisa hancur dengan blender, selanjutnya disimpan dalam wadah plastik yang kedap udara.

Kandungan gizi daun kelor akan meningkat kuantitasnya apabila daun kelor dikonsumsi setelah dikeringkan dan dijadikan serbuk (tepung). Vitamin A pada serbuk daun kelor setara dengan 10 (sepuluh) kali Vitamin A pada wortel, setara dengan 17 (tujuh belas) kali kalsium pada susu, setara dengan 15 (lima belas) kali kalsium pada pisang, setara dengan 9 (sembilan) kali protein pada yogurt dan setara dengan 25 (dua puluh lima) kali zat besi pada bayam (Zakaria *et al.*, 2012:42).

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Tepung Daun Kelor 100 gram

Komponen	Satuan	Kandungan
Kalori	cal	205
Protein	gram	27
Karbohidrat	gram	38
Lemak	gram	2
Serat	gram	19
Mineral		
Kalsium (Ca)	mg	2003
Magnesium (Mg)	mg	368
Phosporus (P)	mg	204
Kalium (K)	mg	1324
Cuprum (Cu)	mg	0,6
Zat Besi (Fe)	mg	28
Sulfur (S)	mg	870
Vitamin		
A (betakaroten)	mg	11920
B1 (tiamin)	mg	2,6
B2 (riboflavin)	mg	20,5
B3 (niasin)	mg	8,2
C	mg	17,3

Sumber: Panjaitan (2013)

2.1.4 Diversifikasi Pangan Daun Kelor

Penelitian yang dilakukan oleh Kurnianingsih (2015) dalam skripsi yang berjudul Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Pada Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Es Krim. Penambahan daun kelor *blancing* dan *non blancing* terhadap es krim yaitu sebesar 10 g, 15 g, dan 20 g, didapatkan hasil bahwa perlakuan konsentrasi 20 g tepung daun kelor *blancing* paling baik diterapkan dan paling disukai oleh panelis. Penelitian lain yang dilakukan oleh Wijayanti dan Ismawati (2016) dalam jurnalnya yang berjudul Pengaruh Jumlah Susu Skim dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Sifat Organoleptik dan Kecepatan Meleleh Es Krim. Susu skim ditambahkan dengan berbagai formulasi perlakuan yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8%, daun kelor 12%, 10%, 8%, 6%, dan 4%. Didapatkan hasil bahwa perlakuan konsentrasi susu skim 4% dan 6%, daun kelor 8% dan 6% paling disukai oleh panelis. Dan penelitian lain yang dilakukan oleh Yuliana (2016) dalam jurnalnya yang berjudul Uji Organoleptik dan Kadar Kalsium Es Krim dengan Penambahan Kulit Pisang dan Daun Kelor sebagai Sumber Zat Gizi Alternatif. Kulit pisang ditambahkan dengan berbagai formulasi yaitu 0 ml, 100 ml, dan 140 ml, ekstrak daun kelor 100 ml, 75 ml, dan 50 ml. Didapatkan hasil bahwa perlakuan komposisi kulit pisang 0 ml, susu sapi 200 ml, dan ekstrak daun kelor 100 ml paling baik diterapkan dan paling disukai oleh panelis.

2.2 Protein

Protein berasal dari Bahasa Yunani yaitu *proteos*, yang berarti “yang utama” atau “yang didahulukan”, diperkenalkan oleh ahli kimia Belanda, Geraldus Mulder (1802-1880) yang berpendapat bahwa protein merupakan zat yang paling penting dalam setiap organisme (Almatsier, 2009:77). Salah satu sumber gizi yang penting bagi tubuh manusia adalah protein. Protein berperan penting bagi tubuh diantaranya yaitu dalam menunjang keberadaan hidup sel tubuh dan memperkuat kekebalan tubuh serta merupakan konstituen penting bagi semua sel. Jenis nutrisi yang terkandung dalam protein berupa struktur kompleks yang terbuat dari asam-asam amino. Protein terkandung dalam semua jenis makanan yang berasal dari hewan

maupun tumbuhan. Protein akan dihidrolisis oleh enzim-enzim proteolitik guna melepaskan asam-asam amino yang kemudian diserap lewat usus. Masukan segala jenis asam amino dalam jumlah yang memadai diperlukan bagi pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh. Jenis-jenis asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh atau biasa disebut asam amino esensial harus tersedia dalam makanan (Putra, 2013:47). Beberapa ciri molekul protein antara lain (Winarno, 2008:50):

- a. Suatu makromolekul karena berat molekulnya yang besar dan mencapai ribuan bahkan jutaan.
- b. Umumnya terdiri dari 20 macam asam amino, asam amino tersebut berikatan secara kovalen satu dengan yang lainnya dalam variasi utama yang bermacam-macam membentuk suatu rantai *polipeptida*.
- c. Terbentuknya lengkungan-lengkungan rantai *polipeptida* menjadi struktur tiga dimensi protein yang diakibatkan karena adanya ikatan kimia lainnya, contohnya ikatan hidrogen atau ikatan ion.
- d. Struktur tidak stabil terhadap beberapa faktor, antara lain: pH, radiasi, temperatur dan pelarut organik.

2.2.1 Jenis Protein

Jenis protein yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan sangat banyak, sekitar 10^{10} - 10^{12} . Asam amino yang diketahui sampai sekarang ada dua puluh jenis yang terdiri atas sembilan asam amino esensial (asam amino yang harus dikonsumsi dari makanan karena tidak dapat dibuat oleh tubuh) dan sebelas asam amino non esensial (Almatsier, 2009:77). Klasifikasi protein menurut beberapa cara (Almatsier, 2009:85):

- a. Menurut susunan struktur molekul
 - 1) *Protein fibriler/skleroprotein* yaitu protein yang berbentuk serabut. Jenis protein ini tidak dapat larut dalam pelarut-pelarut encer, baik larutan garam, asam, basa, ataupun alkohol.
 - 2) *Protein globular/sferoprotein* yaitu protein yang berbentuk bola yang terdapat dalam cairan jaringan tubuh. Protein *globular* banyak terdapat pada

bahan makanan seperti susu, telur, dan daging. Jenis protein ini dapat larut dalam larutan garam dan asam encer, juga lebih mudah berubah di bawah pengaruh suhu, konsentrasi garam, pelarut asam, dan basa jika dibandingkan dengan protein *fibrilier*.

- b. Menurut kelarutannya, protein *globular* dibagi dalam beberapa grup, yaitu:
- 1) *Albumin*, dapat ditemukan dalam telur, susu, plasma, dan hemoglobin. Albumin mengalami koagulasi bila dipanaskan dan dapat larut dalam air.
 - 2) *Globulin*, dapat ditemukan dalam otot, serum, kuning telur, dan biji tumbuh-tumbuhan. Globulin mengalami koagulasi bila dipanaskan dan tidak dapat larut dalam air namun dapat larut dalam larutan garam encer dan garam dapur serta mengendap dalam larutan garam konsentrasi tinggi.
 - 3) *Histon*, dapat ditemukan dalam jaringan-jaringan kelenjar tertentu seperti jaringan timus dan jaringan pankreas. Histon di dalam sel terikat dengan asam nukleat.
 - 4) *Protamin* dihubungkan dengan asam nukleat.
- c. Menurut Konjugasi (Almatsier, 2009:86)
- Protein konjugasi merupakan jenis protein sederhana dan terikat dengan bahan non asam amino. Menurut konjugasinya, protein dibagi dalam beberapa grup, yaitu:
- 1) *Nucleoprotein* adalah kombinasi protein dengan asam nukleat dan mengandung 9-10% fosfat.
 - 2) *Lipoprotein* adalah protein yang dapat larut dalam air dan berkonjugasi dengan lipida, seperti lesitin dan kolesterol.
 - 3) *Fosfoprotein* adalah protein yang dapat terikat melalui ikatan ester dengan asam fosfat seperti pada kasein dalam susu.
 - 4) *Metaloprotein* adalah protein yang dapat terikat dengan mineral, seperti ferritin dan hemosiderin dimana mineralnya adalah zat besi, tembaga dan seng.
- d. Menurut Tingkat Degradasi (Winarno, 2008:63)
- 1) *Protein alami* seperti protein dalam sel.

- 2) *Turunan protein* adalah protein hasil degradasi pada tingkat permulaan denaturasi.

2.2.2 Fungsi Protein

Komponen terbesar dalam tubuh manusia setelah air adalah protein. Jumlah protein adalah satu per enam dari berat tubuh manusia dan tersebar di beberapa komponen tubuh seperti otot, tulang, kulit serta berbagai cairan tubuh manusia. Mineral protein merupakan sumber utama dari nitrogen dimana nitrogen merupakan elemen penting dari setiap makhluk hidup (Putra, 2013:49). Secara umum protein memiliki beberapa fungsi diantaranya membentuk jaringan baru dalam masa pertumbuhan dan perkembangan tubuh, memelihara jaringan tubuh, memperbaiki serta mengganti jaringan yang aus, rusak atau mati, menyediakan asam amino yang diperlukan untuk membentuk enzim pencernaan dan metabolisme serta antibodi yang diperlukan, mengatur keseimbangan air yang terdapat dalam tiga kompartemen yang intraseluler, ekstraseluler/intraseluler, dan intra vaskuler, mempertahankan kenetralan (asam basa) tubuh (Andriani dan Wirjatmadi, 2012:34). Menurut Almatier (2009:96-97), protein memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. Membantu pertumbuhan dan pemeliharaan sel-sel tubuh.
- b. Membantu membentuk ikatan-ikatan esensial tubuh.
- c. Mengatur keseimbangan air.
- d. Memelihara netralitas tubuh.
- e. Membantu membentuk antibodi.
- f. Mengangkut zat-zat gizi.
- g. Sebagai sumber energi.

2.2.3 Sumber Protein

Berbagai bahan makanan dapat digunakan sebagai sumber protein, baik berasal dari pangan hewani maupun pangan nabati. Sumber protein hewani adalah

sumber protein yang baik, dalam kualitas maupun kuantitas, seperti daging, susu, telur, unggas, ikan dan kerang. Sumber protein nabati diantaranya seperti tempe dan tahu, serta kacang-kacangan lainnya (Almatsier, 2009:100). Sumber protein dapat dikelompokkan dalam tabel 2.2 seperti berikut ini:

Tabel 2.4 Sumber Protein

No.	Kelompok Protein	Sumber Pangan
1.	Komponen Pembentuk Protein Sempurna:	
	Kasein	Susu
	Albumin	Putih telur, susu
	Protein Kurang Sempurna:	
	Legumin	Jenis kacang
	Gliadin	Gandum
	Protein Tidak Sempurna:	
	Zein	Jagung dan protein nabati lainnya
2.	Sumber Protein	
	Protein Hewani	Daging, telur, ikan, udang
	Protein Nabati	Jenis kacang, beras, jagung
3.	Bentuk Protein	
	Protein Serabut:	
	Kolagen	Jaringan pengikat dan tulang
	Elastin	Jaringan elastin
	Keratin	Sel epidermis dan lapisan kulit hewan
	Miosin	Serat otot
	Protein Globular:	
	Albumin	Telur dan susu
	Globulin	Putih telur, daging, biji tumbuhan, susu
	Protein Konjugasi:	
	Nucleoprotein	Inti sel
	Lipoprotein	
	Fosfoprotein	Susu
	Metaloprotein	Hati, mukosa usus, ginjal, sumsum tulang.
	Flavoprotein	
	Hemoprotein	

Sumber: Tejasari (2005:10-11)

2.2.4 Kebutuhan Protein Ibu Hamil

Pada saat hamil terjadi peningkatan kebutuhan protein yang disebabkan oleh peningkatan volume darah dan pertumbuhan jaringan baru (Aritonang, 2010:57). Jumlah protein yang harus tersedia sampai akhir kehamilan adalah sebanyak 925 gram yang tertimbun dalam jaringan ibu, plasenta, serta janin. Widyakarya Pangan dan Gizi VIII 2004 menganjurkan penambahan sebanyak 17 gram untuk kehamilan

pada trimester ketiga atau sekitar 1,3 gram/kg/hari. Dengan demikian, dalam satu hari asupan protein dapat mencapai 67-100 gram. Menurut Aritonang (2010:58), perkiraan faktorial protein terhadap komponen-komponen penambahan pada kehamilan normal dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 2.5 Kebutuhan Protein Ibu Hamil

Komponen Pertambahan	Berat (gram)	Protein (gram)
Janin	3400	440
Plasenta	650	100
Cairan amnion	800	3
Rahim	970	166
Darah	1250	81
Cairan ekstraselular	1680	135
Total	8750	925

Sumber: Aritonang (2010:58)

2.3 Kalsium

2.3.1 Fungsi dan Peran Kalsium

Kalsium adalah mineral penting bagi tubuh manusia, dalam tubuh manusia 99% kalsium di terdapat di tulang dan gigi dan 1% kalsium terdapat di dalam cairan tubuh seperti sel-sel tubuh, serum darah, dalam cairan ekstraseluler dan intraseluler. Kalsium juga paling banyak terdapat dalam tubuh manusia, yaitu sekitar 1,5-2% berat badan, artinya jika berat badan seseorang 50 kg, maka 0,75-1 kg adalah kalsium (Shita dan Sulistiyani, 2010:40). Fungsi dan peranan kalsium menurut Shita dan Sulistyani (2010:41) diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Peran kalsium dalam cairan tubuh:
 - 1) Kontraksi dan relaksasi otot
 - 2) Transmisi impuls syaraf
 - 3) Pembekuan darah
 - 4) Mengatur rekresi hormon
 - 5) Sebagai faktor pendukung pada beberapa enzim
- b. Peran kalsium pada tubuh manusia:
 - 1) Sebagai penguat struktur tulang

2) Sebagai bank kalsium, jika kalsium dalam darah menurun maka tubuh akan mengambil cadangan dari tulang dengan bantuan beberapa hormon

c. Fungsi kalsium bagi tubuh:

1) Membentuk tulang dan gigi

Asupan kalsium yang baik dapat membuat tulang dan gigi tumbuh normal dan kuat. Asupan kalsium sangat penting untuk ibu hamil dan menyusui agar anak-anaknya memiliki tulang dan gigi yang kuat dan sehat. Anak-anak yang kurang konsumsi kalsium dan vitamin D akan memiliki tulang yang kurang kuat, bahkan bentuk kakinya bisa menjadi X atau O.

2) Mengatur pembekuan darah

3) Kontraksi otot dan relaksasi otot

Otot tidak dapat relaksasi apabila konsumsi kalsium rendah yang dapat menimbulkan kejang. Vitamin D, hormone paratiroid/PTH dan hormone kalsitonin berfungsi dalam mengendalikan kalsium dalam darah.

d. Manfaat kalsium untuk tubuh:

1) Membentuk dan memelihara tulang dan gigi

2) Menyimpan glikogen

3) Pelancar fungsi otot, otak dan sistem syaraf

e. Kebutuhan Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak dibutuhkan oleh tubuh.

Kebutuhan harian kalsium pada manusia diantaranya sebagai berikut:

- | | |
|--|--------------|
| 1) Bayi berumur 0 – 1 tahun | : 400-600 mg |
| 2) Anak usia 1 – 10 tahun | : 800 mg |
| 3) Remaja dan dewasa awal usia 11 – 24 tahun | : 1.200 mg |
| 4) Dewasa usia >25 tahun | : 800 mg |
| 5) Dewasa usia >50 tahun | : 1.000 mg |
| 6) Ibu hamil dan menyusui | : 1.200 mg |

f. Sumber Kalsium

Sumber kalsium dibagi menjadi dua, yaitu sumber hewani dan sumber nabati. Sumber kalsium hewani diantaranya yaitu daging sapi, kuning telur, ikan, susu dan produk olahan susu (*dairy*) seperti keju, *yogurt* dan *ice cream*, ikan teri, dan udang.

Namun, apabila mengonsumsi makanan hewani secara berlebih terutama daging sapi juga tidak baik karena dapat menghambat penyerapan kalsium karena kadar proteinnya tinggi. Hal tersebut dikarenakan apabila kandungan protein tinggi, maka keasaman (pH) darah akan meningkat. Oleh sebab itu, sumber pangan hewani harus dikonsumsi secukupnya saja meskipun tinggi kalsiumnya.

Sumber pangan yang mengandung kalsium nabati terdapat pada sayuran hijau seperti bayam, sawi, brokoli, daun singkong, daun papaya, dan peterseli. Selain itu terdapat juga pada biji-bijian dan kacang-kacangan seperti wijen, kenari, dan kacang almond, kacang merah, kacang kedelai, kacang polong, tempe dan tahu.

g. Kelebihan dan Kekurangan Kalsium

Meskipun kalsium sangat banyak perannya dalam menjaga kesehatan, batas konsumsinya juga harus diperhatikan. Konsumsi kalsium maksimal 2.000 mg/hari. Diatas ambang batas tersebut dapat menimbulkan gangguan kesehatan yang tidak diinginkan (Astawan dan Kasih, 2008:268).

Penyakit akibat kelebihan kalsium disebut juga dengan hiperkalsemia. Hiperkalsemia menyebabkan terjadinya penumpukan kalsium ditempat yang tidak seharusnya. Penumpukan kalsium dapat terjadi pada sel dan jaringan. Sel dan jaringan yang telah terklasifikasi akan menurun aktivitasnya dan dapat menyebabkan kematian sel. Tinggi kematian sel dapat menyebabkan metabolisme tubuh terganggu. Kelemahan sel kulit yang besar dapat menyebabkan keriput dan penuaan dini. Kadar kalsium yang tinggi dalam darah atau jaringan dapat menekan produksi 1,25 dihidroksi vitamin D yaitu hormon steroid yang terlibat dalam penyerapan kalsium. Konsumsi kalsium yang tinggi malah menurunkan penyerapannya (Rahmadani, 2011:30).

Kelebihan kalsium diduga dapat menyebabkan terbentuknya batu ginjal. Kesimpulan ini diperoleh setelah adanya peneliti yang menyebutkan bahwa lebih dari 90% batu ginjal yang dikeluarkan dapat terbentuk dari garam kalsium, seperti kalsium karbonat dan kalsium fosfat. Untuk menghindari resiko negatif akibat kelebihan konsumsi kalsium, maka dianjurkan untuk mengonsumsi kalsium dalam jumlah yang wajar dan dari sumber yang alami. Kadar kalsium yang alami terkandung pada bahan pangan yang dapat dikonsumsi.

Kekurangan unsur kalsium dalam persediaan di dalam tubuh dapat menimbulkan:

- 1) Kerusakan pada gigi (*Kanes dentis*)
- 2) Pertumbuhan tulang menjadi tidak sempurna dan dapat menimbulkan rakhitis
- 3) Apabila bagian dalam tubuh terluka maka darah akan sukar membeku sehingga pengeluaran darah akan bertambah
- 4) Terjadinya kejang otot
- 5) Riketsia pada anak-anak
- 6) Mengakibatkan osteoporosis (tulang rapuh) pada orang dewasa (Rahmadani, 2011:30).

2.3.2 Kalsium Pada Ibu Hamil

Kalsium merupakan salah satu zat gizi yang sangat penting untuk ibu hamil, disamping fosfor dan vitamin D. Ketiga zat gizi ini dibutuhkan untuk pembentukan tulang dan gigi pada janin. Apabila konsumsi ketiga zat ini tidak mencukupi untuk ibu hamil melalui fetus, maka janin akan mengambil ketiga zat gizi tersebut dari ibu melalui plasenta secara maksimal untuk pembentukan tulang dan gigi (Andriani dan Wirjatmadi, 2012:23).

Saat hamil, akan terjadi perubahan metabolisme kalsium dimana konsentrasi kalsium serum akan menurun sehingga terjadi peningkatan penyerapan kalsium di usus yaitu 25-40%. Hormon PTH juga bertambah untuk meningkatkan penyerapan kembali kalsium di ginjal serta terjadinya peningkatan estrogen untuk melindungi simpanan kalsium di tulang. Peranan kalsium pada ibu hamil adalah untuk proses mineralisasi pada pertumbuhan tulang dan gigi janin. Janin membutuhkan kalsium sebesar 250-300 mg per hari. Pada saat kelahiran akan terakumulasi kalsium di tubuh bayi sebesar 30 gram (2,5% dari tulang ibu). Bayi akan mendapatkan suplai kalsium dari tubuh ibu melalui transport aktif di plasenta. Jika ibu tidak mendapatkan asupan kalsium dengan cukup maka simpanan kalsium ibu hamil akan defisit (Ramayulis *et al.*, 2009:20).

Kalsium terutama dibutuhkan pada trimester 3 kehamilan. Selama kehamilan diperlukan kalsium untuk pertumbuhan bayi, tetapi secara alami penyerapan kalsium pada ibu hamil juga lebih baik. Di Indonesia, diperkirakan 50% ibu hamil masih dalam pertumbuhan. Kebutuhan kalsium pada masa pertumbuhan diperlukan tambahan sekitar 300 mg/hari. Oleh karena itu, pada ibu hamil di Indonesia diperlukan tambahan kalsium sekitar 150 mg/hari. *Institute of Medicine* (IOM) menganjurkan bagi ibu hamil yang asupan kalsiumnya kurang dari 600 mg/hari perlu diberikan dalam bentuk suplemen (Ramayulis *et al.*, 2009:20).

2.3.3 Kebutuhan Kalsium Pada Ibu Hamil

Kebutuhan kalsium pada ibu hamil akan mengalami peningkatan karena terjadinya peningkatan pergantian tulang (*turn over*), penurunan penyerapan kalsium, dan retensi kalsium karena adanya perubahan hormonal. Asupan kalsium yang dianjurkan untuk ibu hamil adalah sekitar 1.200 mg per hari yang dapat diperoleh ibu dari mengonsumsi sumber makanan seperti susu, keju, ikan teri, rebon kering, udang kering, kacang kedelai kering atau basah, dan brokoli segar (Rusilanti, 2006:4). Berikut adalah tabel 2.3 kebutuhan kalsium pada ibu hamil perhari:

Tabel 2.6 Kebutuhan Kalsium Pada Ibu Hamil Perhari

Usia Kehamilan	Kebutuhan Kalsium per hari
Trimester ke-1	+200 mg
Trimester ke-2	+200 mg
Trimester ke-3	+200 mg

Sumber: Permenkes No.75 Tahun 2013 dalam Anggraeny dan Ayuningtyas (2017:53)

Fungsi kalsium diantaranya yaitu membantu pertumbuhan tulang dan gigi, membantu fungsi syaraf dan otot. Sumber kalsium dapat diperoleh dari susu, keju, yogurt, dan makanan yang kaya akan kandungan kalsium. Di Amerika Serikat, asupan susu dan olahannya telah dapat menyumbang 72% dari total asupan kalsium sehari. Selain magnesium, pemberian suplemen kalsium pada ibu hamil direkomendasikan oleh WHO (2011) karena berhubungan dengan penurunan resiko terjadinya pre eklamsia (Anggraeny dan Ariestiningih, 2017:53).

2.4 Es Krim

Es krim dikenal sebagai makanan padat dalam bentuk beku yang banyak digemari oleh berbagai kalangan masyarakat, mulai dari anak-anak, remaja, dewasa hingga manula. Es krim memiliki rasa yang lezat, manis bertekstur lembut dan dalam penyajiannya yang bervariasi (Adimidjaja dan Pulu, 2011:4). Selain itu, banyak masyarakat yang mengkonsumsi es krim karena kandungan gizinya yang tinggi dan banyak dikembangkan dari berbagai bahan alternatif (Aboufalszli *et al.*, 2015:262). Bahan-bahan yang digunakan dalam membuat es krim diantaranya yaitu susu, lemak susu, bahan kering tanpa lemak, bahan penstabil, pengemulsi, bahan pemanis, dan pencita rasa (Pandaga dan Sawitri, 2005:10). Kehalusan dari tekstur es krim didapat karena adanya lemak susu yang digunakan. Rasa manis dan tekstur yang lebih lembut dan halus juga diperoleh dari bahan pemanis, dan untuk mencegah pembentukan kristal es yang kasar menggunakan bahan penstabil dan pengemulsi (Nuraini, 2007:26).

Es krim mengandung kalsium, protein, fosfor, vitamin, dan mineral ditinjau dari kandungan gizinya. Kandungan fosfor dan kalsium pada es krim bermanfaat sebagai penjaga kepadatan massa tulang, mencegah osteoporosis, kanker, serta hipertensi. Protein adalah zat penting yang berfungsi memperbaiki jaringan otot pada tubuh manusia. Es krim mengandung vitamin A, D, K dan B12 karena berasal dari susu. Vitamin A baik untuk mata, vitamin K berfungsi untuk membuka sel darah yang tersumbat dan vitamin B12 berperan dalam meningkatkan memori dan sistem saraf sehingga baik untuk pertumbuhan anak (Rohmanah, 2013:1). Es krim juga mengandung lemak dan karbohidrat, dimana kedua zat tersebut berfungsi sebagai faktor pembatas terutama bagi penggemar es krim yang sedang diet. Cita rasa es krim merupakan faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen. Bahan baku yang digunakan, bahan tambahan makanan yang digunakan dan proses pembuatan maupun proses penyimpanan es krim sangat mempengaruhi kualitas dari es krim (Hartatie, 2011:20). Sebagian besar es krim yang telah diproduksi oleh industri makanan berbahan baku susu hewani yang banyak mengandung lemak jenuh, sehingga setiap orang terkadang tidak mau terlalu sering mengkonsumsinya karena takut gemuk.

Saat ini, industri es krim di dunia semakin berkembang sehingga variasi rasa dan penyajiannya semakin beragam. Banyak penjual es krim menambahkan variasi lain dalam komposisi es krimnya seperti *choco chip*, kacang-kacangan, dan buah-buahan segar, baik dicampurkan ataupun hanya ditaburkan di atasnya (Chan, 2008:1-2). Selain itu, dengan melihat kandungan gizi yang terkandung didalam es krim, banyak masyarakat yang telah mengkreasikan es krim dengan buah-buahan maupun sayur-sayuran untuk mencukupi asupan gizinya.

2.4.1 Jenis-Jenis Es Krim

Menurut Chan (2008:3) menyatakan ada sekitar 6 jenis es krim, diantaranya sebagai berikut:

a. *Ice Cream Base* (Es Krim)

Es krim yang berbahan dasar susu dan *fresh cream* kemudian telur yang ditambahkan berfungsi sebagai bahan penstabil. Campuran bahan ini biasa disebut dasar *cream custard*.

b. *Modern Ice Cream* (Es Krim Modern)

Produksi es krim dilakukan dengan lebih mudah menggunakan teknologi pembuatan es krim terbaru. *Emulsifier* buatan merupakan pengganti dari telur yang bisa digunakan sebagai penstabil. *Emulsifier* dibuat dari bahan alami yang diproses khusus menjadi bubuk dan tingkat kestabilannya pun lebih baik jika dibandingkan dengan telur.

c. *Soft Ice Cream*

Es krim yang sangat lembut ini dibuat menggunakan mesin khusus yang berbeda dengan mesin es krim biasa. Udara yang terkandung di dalam es krim akan digandakan dengan mesin khusus ini 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 asal Italia ini terbuat dari susu, gula, telur, dan perasa makanan, bisa juga ditambahkan dengan

buah dan cokelat. Adonan *gelato* lebih kental daripada adonan es krim yang berasal dari kandungan kuning telur atau putih telur.

e. *Sorbet*

Sorbet terbuat dari jus buah yang ditambah pemanis sehingga teksturnya lebih ringan dan segar jika dibandingkan dengan es krim biasa. Agar kesegaran dan rasa buahnya tetap terjaga, adonan sorbet tidak perlu dimasak. Kandungan kalori sorbet rendah karena tidak mengandung susu, krim, dan kuning telur. Namun, adonan sorbet sebaiknya ditambahkan *stabilizer* dan *emulsifier* agar teksturnya lebih baik karena adonan sorbet tidak mengandung lemak.

f. *Sherbet*

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

g. *Frozen Yoghurt*

Hidangan penutup ini terbuat dari yoghurt yang ditambah dengan perasa makanan dan *stabilizer* es krim. *Frozen yoghurt* bisa menjadi alternatif untuk pencinta es krim yang sedang berdiet karena kandungannya rendah atau bahkan tidak ada sama sekali.

2.4.2 Bahan Baku Es Krim

Pemilihan dan cara penyimpanan bahan baku sangat menentukan kualitas es krim yang dihasilkan. Karena itu, karakter dan kegunaan masing-masing bahan dasar harus dikenali dengan baik. Adapun bahan baku pembuatan es krim adalah sebagai berikut (Chan, 2008:8):

a. Produk Susu (*Dairy Product*)

Bahan utama pembuat es krim yaitu dari susu atau beberapa bahan lain yang dihasilkan dari susu. Produk susu memiliki fungsi sebagai berikut:

- 1) Melembutkan tekstur es krim.
- 2) Memberikan bentuk atau bodi pada es krim.
- 3) Menambah rasa dalam es krim.

- 4) Mempertahankan mutu dalam penyimpanan untuk menahan pengkristalan adonan es krim.
- 5) Memperlambat pencairan es krim.



Sumber: Koleksi Pribadi (2018)

Gambar 2.3 Susu Cair, Susu Bubuk dan Kental Manis

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

- 1) Susu sterilisasi, yaitu susu mentah yang dipanaskan hingga suhu 100° C.
- 2) Susu pasteurisasi, yaitu susu mentah yang dipanaskan hingga suhu 80° C.
- 3) Susu bubuk, yaitu susu yang dimasukkan ke dalam ruangan panas hingga kandungan airnya menguap dan hanya kandungan kimiawi berupa serbuk yang tertinggal. Susu bubuk ada beberapa jenis seperti berikut:
 - a) Susu bubuk *full cream*, susu bubuk dengan kandungan lemak sampai 100%.
 - b) Susu bubuk *half cream*, susu bubuk yang kandungan lemaknya dikurangi hingga 50%.
 - c) Susu skim, susu bubuk yang kandungan lemaknya hanya sekitar 10%.
 - d) *Wey powder*, merupakan bahan sisa dari proses pembuatan susu bubuk.
- 4) Krim segar (*fresh cream*), disebut juga “kepala susu”, yaitu cairan kental yang diambil dari pengolahan susu. Berikut ini beberapa jenis krim yang dapat digunakan pada es krim:
 - a) *Single cream*, krim dengan kandungan lemak sampai dengan 20%.
 - b) *Double cream*, krim yang kandungan lemaknya lebih tinggi sampai dengan 35%. Krim ini akan membuat es krim lebih terasa *creamy*. Contohnya, *Cream Elle and Fire* dan *Anchor*.

- c) Krim segar ada yang terbuat dari lemak nabati atau disebut *nondairy cream*. Krim yang memiliki kestabilan lebih tinggi ini biasa digunakan untuk menghias cake.
- 5) Mentega (*butter*), terbuat dari lemak susu. Kandungan lemak antara 80-99% dan sisanya air. Mentega dapat meningkatkan cita rasa dan aroma pada susu. Selain itu, lemak dari mentega akan membuat struktur adonan es krim lebih lembut dan ringan.

b. Gula (*Sweeteners*)

Gula berfungsi sebagai bahan pemanis dalam pembuatan es krim. Gula juga menentukan tekstur es krim. Setiap jenis gula yang digunakan akan memberikan hasil yang berbeda karena setiap jenis gula memiliki tekstur dan tingkat kemanisan sendiri dan biasanya gula yang digunakan adalah gula pasir dan gula palem. Untuk gula pasir, lebih baik pilih yang butirannya lebih halus sehingga mudah larut.

c. *Stabilizer* dan *Emulsifier*

Ada dua jenis *stabilizer* yang bisa digunakan dalam pembuatan es krim, yakni telur dan *stabilizer* es krim buatan pabrik.

1) Telur

Telur berfungsi sebagai pengental dan *stabilizer* alami dalam pembuatan es krim. Dalam proses pembuatan adonan, telur dikocok bersama gula lalu ditim hingga mengental.

2) *Stabilizer* es krim buatan

Stabilizer es krim buatan merupakan bahan pengganti *stabilizer* alami yang telah disempurnakan. *Stabilizer* ini berbentuk bubuk sehingga lebih mudah dicampurkan pada adonan es krim. Keuntungan lain, bahan ini mudah disimpan dan tidak cepat rusak. Hasil es krimnya pun lebih stabil dibandingkan dengan menggunakan telur. Bahan dasar *stabilizer* buatan ini merupakan bahan alami yang berbeda-beda, tergantung pada jenis produknya. Salah satu contoh *stabilizer* yang ada di pasaran adalah Base 2000. Fungsi *stabilizer* dalam pembuatan es krim diantaranya:

- a) Menstabilkan molekul udara dalam adonan es krim dan menahan rasa dalam adonan.

- b) Menstabilkan pengadukan dalam proses pencampuran bahan baku es krim.
 - c) Membantu menahan terjadinya pengkristalan es krim pada saat penyimpanan.
 - d) Menambah rasa dan memperbaiki tekstur adonan es krim.
- 3) *Emulsifier*

Emulsifier merupakan bahan berbentuk pasta kental yang dibuat dari bahan alami. Salah satu contoh *emulsifier* yang ada di pasaran adalah *cortina*, SP, TBM dan Ovalet. Dalam pembuatan es krim, *emulsifier* memiliki fungsi sebagai berikut:

- a) Mengembangkan adonan dalam proses pengadukan.
 - b) Memperbaiki pencampuran lemak dan air.
 - c) Memperlambat proses pencairan es krim.
 - d) Memperbaiki tekstur es krim.
- d. Pencita Rasa Makanan

Bahan pelengkap yang berfungsi sebagai penambah rasa dasar es krim.

Pencita rasa yang bisa digunakan dalam pembuatan es krim sebagai berikut:

- 1) Sari buah atau jus.
- 2) *Ice paste*, perasa buatan yang terbuat dari buah asli atau bahan asli yang hanya diambil sarinya.
- 3) *Fruit filling*, *delifruit* atau selai yang mengandung bahan alami.



Sumber: Koleksi Pribadi (2018)
Gambar 2.4 SP dan *Essence*

2.4.3 Peralatan Membuat Es Krim

Peralatan merupakan sarana pendukung yang membantu kelancaran proses produksi. Berikut peralatan yang diperlukan dalam proses pembuatan es krim (Chan, 2008:14):

a. Meja Kerja

Meja Kerja berfungsi sebagai tempat persiapan bahan dan pembuatan adonan.

b. Timbangan

Timbangan berfungsi untuk menimbang bahan baku. Untuk es krim, sebaiknya menggunakan timbangan yang tingkat akurasi tinggi (timbangan digital) karena kesalahan pengukuran bahan baku akan sangat berpengaruh terhadap hasil akhir produksi es krim.

c. Gelas Ukur

Alat untuk mengukur bahan baku yang berbentuk cair seperti susu cair dan krim.

d. Baskom

Alat untuk menempatkan bahan saat ditimbang dan diaduk. Baskom bisa dipilih dari bahan stainless ataupun plastik.

e. *Baloon Wisk*

Alat yang digunakan untuk mengaduk adonan dengan cara manual saat mencampurkan bahan.

f. Spatula

Spatula yang digunakan adalah spatula kayu dan *rubber spatula*. Spatula kayu digunakan untuk membantu dalam pengadukan adonan, sementara itu *rubber spatula* berbentuk seperti spatula biasa dengan bagian ujung terbuat dari karet. Selain untuk pengadukan, spatula ini dapat membantu membersihkan wadah dari adonan yang tertinggal saat dituangkan.



Sumber: Koleksi Pribadi (2018)
Gambar 2.5 Peralatan Membuat Es Krim

2.4.4 Standar Nasional Indonesia (SNI) Es Krim

Komposisi dari beberapa jenis es krim sangat bervariasi, menurut Mc Sweeney dan Fox (2009:100), komposisi es krim paling baik adalah 12% lemak, padatan susu tanpa lemak 11%, gula 15%, bahan penstabil dan pengemulsi 0,3% dan total padatan 28,3%. Menurut SNI 01-3713-1995, syarat mutu es krim adalah sebagai berikut:

Tabel 2.7 Syarat Mutu Es Krim

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan:		
	Penampakan	-	Normal
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
2.	Lemak	% b/b	Minimum 5,0
3.	Gula dihitung sebagai sukrosa	% b/b	Minimum 8,0
4.	Protein	% b/b	Minimum 2,7
5.	Jumlah padatan	% b/b	Minimum 3,4
6.	Bahan tambahan makanan:		
	Pewarna tambahan	-	Negatif
	Pemanis buatan	-	
	Pemantap dan pengemulsi	-	
7.	Cemaran logam:		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 1,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimum 20,0
8.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maksimum 0,5
9.	Cemaran mikroba:		

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maksimum 2,0 x 10 ⁵
	MPN Coliform	APM/g	<3
	<i>Salmonella</i>	Koloni/25 g	Negative
	Listeria SPP	Koloni/25 g	Negative

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1995)

2.5 Daya Terima

Pengujian daya terima (organoleptik) adalah pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pengujian daya terima merupakan peranan penting dalam penerapan mutu suatu produk. Metode ini disepakati sebagai metode pengujian yang praktis dalam menentukan kecepatan dan ketepatan. Pengujian daya terima dapat memberikan indikasi kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari sebuah produk yang dihasilkan/diproduksi. Analisis sensori penting pada produk pangan, jika rasanya tidak enak maka nilai gizinya tidak dapat dimanfaatkan karena tidak ada seorangpun yang ingin mengonsumsinya (Setyaningsih *et al.*, 2012:1).

Penilaian daya terima sangat banyak digunakan untuk memberikan nilai mutu dalam industri pangan dan industri hasil pertanian lainnya. Penilaian dengan indera bahkan melebihi ketelitian alat yang paling sensitif sekalipun dalam beberapa hal. Menurut Susiwi (2009:1), beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan uji daya terima adalah sebagai berikut:

a. Panelis

Panelis merupakan satu atau sekelompok orang yang memiliki tugas menilai sifat atau mutu sesuatu berdasarkan penilaian subjektif. Penelis bertindak sebagai instrumen atau alat dalam menilai mutu atau menganalisis sifat-sifat sensorik suatu komoditi (Susiwi, 2009:1). Menurut Setyaningsih *et al* (2012:221), terdapat tujuh macam panelis antara lain sebagai berikut:

- 1) Panelis perorangan (*individual panel*) adalah panelis yang hanya terdiri dari satu orang ahli.

- 2) Panelis terbatas (*small panel*) adalah panelis yang terdiri dari 3-5 orang ahli.
- 3) Panelis terlatih (*trained panel*) adalah panelis yang terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik dan telah diseleksi atau telah menjalani latihan-latihan.
- 4) Panelis tidak terlatih (*untrained panel*) adalah panelis yang terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan.
- 5) Panelis agak terlatih.
- 6) Panelis konsumen (*consumen panel*) adalah panelis yang terdiri dari 30-100 orang yang tergantung pada target pemasaran suatu komoditas.
- 7) Panelis anak-anak adalah panelis yang menggunakan anak-anak umumnya berusia 3-10 tahun.

Panelis mempunyai kadar kepekaan masing-masing, berikut beberapa faktor yang mempengaruhi kepekaan panelis antara lain (Setyaningsih *et al.*, 2012:23):

- 1) Jenis Kelamin

Wanita memiliki tingkat kepekaan lebih tinggi daripada laki-laki dalam merasakan sesuatu pada umumnya. Wanita juga lebih mudah dalam mengemukakan apa yang dirasakan daripada laki-laki. Akan tetapi, penilaian sensoris wanita cenderung tidak konsisten jika dibandingkan dengan laki-laki.

- 2) Usia

Kemampuan menilai dan merasakan akan mengalami kemunduran seiring dengan bertambahnya usia.

- 3) Kondisi Fisiologis

Kondisi fisiologis dapat mempengaruhi tingkat kepekaan dan penilaian seseorang terhadap sesuatu yang dirasakan, misalnya pada kondisi lapar ataupun kenyang, kelelahan, sakit, bangun tidur ataupun kurang tidur bahkan merokok.

- 4) Kondisi Psikologis

Kepekaan indera seseorang dapat dipengaruhi oleh kondisi psikologis seseorang seperti *mood*, motivasi, bias, tingkah laku, serta kondisi terlalu stress atau terlalu sedih. Selain itu, rangsangan yang terus-menerus atau terlalu tajam, misalnya

sering makan cabai, petai, durian dan bahan pangan lainnya dapat menurunkan kepekaan indera seseorang.

b. Persiapan Pengujian Daya Terima

Hal-hal yang perlu diperhatikan dan dipersiapkan agar pengujian daya terima menghasilkan data yang valid dan dapat diandalkan, antara lain (Susiwi, 2009:3):

1) Struktur Pengujian

Struktur pengujian daya terima terdiri dari empat unsur utama, yaitu penguji atau pengambil data, panelis, bahan atau produk yang dinilai, dan sarana prasarana yang mendukung pengujian.

2) Komunikasi Penguji dan Panelis

Ketepatan komunikasi antara penguji dengan panelis sangat mempengaruhi penilaian panelis. Ada tiga tingkatan yang dilakukan oleh penguji kepada panelis, antara lain sebagai berikut:

- a) Penjelasan umum adalah tentang pengertian, kegunaan, kepentingan dan tugas panelis.
- b) Penjelasan khusus adalah tentang produk, cara pengujian, dan tujuan pencicipan. Penjelasan ini diberikan secara lisan maupun tulisan 2-3 hari sebelum pelaksanaan.
- c) Instruksi adalah pemberian tugas kepada panelis untuk menyatakan kesan sensorik tiap melakukan pencicipan. Instruksi harus jelas dan mudah dipahami. Instruksi dapat diberikan secara lisan maupun tulisan dalam bentuk pertanyaan (*questionnaire*) yang disusun secara singkat, jelas, dan rapi.

c. Metode Pengujian Daya Terima

Metode pengujian daya terima terbagi dalam beberapa kelompok, antara lain (Susiwi, 2009:4):

1) Pengujian Perbedaan (*Different test*)

Pengujian perbedaan (*different test*) diperlukan guna melihat adanya perbedaan antara dua atau lebih sampel. Uji dilakukan untuk melihat menilai ada tidaknya pengaruh dari berbagai perlakuan modifikasi proses atau bahan dalam pengolahan pangan industri atau untuk melihat ada tidaknya perbedaan dan persamaan dua produk dari komoditi yang sama. Pengenalan mutu yang diinginkan,

tingkat latihan panelis, dan kepekaan masing-masing panelis mempengaruhi reliabilitas dari uji pembedaan. Menurut Setyaningsih *et al* (2012:32), uji pembedaan terbagi menjadi beberapa jenis, antara lain:

- a) Uji pasangan (*Paired comparison* atau *Dual comparison*)
 - b) Uji segitiga (*Triangle test*)
 - c) Uji duo-trio
 - d) Uji pembandingan ganda (*Dual standart*)
 - e) Uji pembandingan jamak (*Multiple standart*)
 - f) Uji pasangan tunggal (*Single stimulus*)
 - g) Uji pasangan jamak (*Multiple pairs*)
 - h) Uji tunggal
 - i) Uji ranking
- 2) Pengujian Pemilihan atau Penerimaan (*Preference test* atau *Acceptance test*)

Uji pemilihan atau penerimaan adalah uji yang menilai tentang penerimaan panelis terhadap suatu produk yang diberikan. Uji penerimaan lebih subjektif dari uji pembeda. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah suatu produk atau sifat sensorik suatu komoditi dapat diterima oleh masyarakat. Uji ini tidak dapat digunakan untuk mengetahui penerimaan di pasaran. Uji penerimaan terdiri dari dua hal, antara lain:

- a) Uji kesukaan atau uji *hedonic* yaitu panelis menyampaikan hasil suka atau tidak pada suatu produk modifikasi dan mengemukakan tingkat kesukaannya serta dengan data analisis tersebut dapat dilakukan analisis statistik.
- b) Uji mutu panelis yaitu panelis mengemukakan kesan pribadi tentang baik atau buruknya suatu produk (kesan mutu *hedonic*). Hasil uji mutu lebih spesifik dan bersifat umum. Penentuan mutu terdiri dari warna, rasa, aroma, dan tekstur. Warna dapat digunakan sebagai indikator kematangan atau kesegaran (Winarno, 2008:171). Dalam hal aroma, aroma didapatkan dari interaksi zat yang menguap, sedikit larut dalam air, dan sedikit larut dalam minyak. Lidah manusia dapat merasakan lima rasa dasar, yaitu pahit, manis, asam, asin dan *umami* (sedap). Tekstur yang terkait dengan struktur bahan yang terdiri dari tiga elemen, antara lain (Setyaningsih *et al.*, 2012:60):

- (1) Mekanik, meliputi kekenyalan dan kekerasan
- (2) Geometrik, meliputi tekstur berpasir dan berlemah
- (3) *Mouthfel*, meliputi tekstur berminyak dan berair

Cita rasa serta bau yang ditimbulkan dapat dipengaruhi oleh tekstur dan konsistensi suatu bahan karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel reseptor faktori dan kelenjar liur (Winarno, 2008:204). Berikut ini adalah beberapa perbedaan antara uji pembeda dan uji penerimaan (Susiwi, 2009:5):

Tabel 2.8 Perbedaan antara Uji Pembedaan dan Uji Penerimaan

No.	Uji Pembedaan	Uji Penerimaan
1.	Lebih diutamakan panelis yang peka	Dapat menggunakan panelis yang belum berpengalaman
2.	Menggunakan sampel baku dan sampel pembanding	Tidak ada sampel baku atau sampel pembanding
3.	Harus mengingat sampel baku dan sampel pembanding	Dilarang mengingat sampel baku dan sampel pembanding

3) Pengujian Skalar

Pada uji skalar, panelis diminta menyampaikan besaran kesan yang diperolehnya saat dilakukan pengujian. Besaran ini dinyatakan dalam bentuk besaran skalar atau dalam bentuk skala numerik. Menurut Susiwi (2009:5), pengujian skalar meliputi:

- a) Uji skalar garis
 - b) Uji skor (*Scoring*)
 - c) Uji perbandingan pasangan (*Paires comparison*)
 - d) Uji perbandingan jamak (*Multiple comparison*)
 - e) Uji penjenjangan (uji pengurutan atau ranking)
- 4) Pengujian Deskripsi

Sifat-sifat sensorik yang lebih kompleks menjadi dasar dari pengujian deskripsi. Banyak sifat sensorik yang dinilai dan dianalisa sebagai keseluruhan pada uji ini sehingga penyusunan mutu sensorik secara keseluruhan dapat terbantu. Sifat sensorik yang dipilih sebagai pengukur mutu yaitu yang paling peka terhadap perubahan mutu dan yang paling relevan terhadap mutu (Susiwi, 2009:4).

d. Hal-hal Yang Membutuhkan Uji Daya Terima

Menurut Susiwi (2009:7), ada beberapa hal yang membutuhkan uji daya terima antara lain sebagai berikut:

1) Pengembangan Produk

Suatu produk atau tiruan yang perlu diketahui aseptabilitasnya. Untuk mengetahuinya dapat digunakan uji mutu dan uji perbedaan.

2) Perbaikan Produk

Perbaikan produk perlu diukur secara organoleptik untuk mengetahui penerimaan dimasyarakat dan pembandingan dengan produk yang lama.

3) Penyesuaian Proses

Penyesuaian proses meliputi penggunaan alat dan bahan baku dengan tujuan efisiensi atau menekan biaya pengolahan tanpa mempengaruhi mutu produk. Uji dalam hal ini yang umum digunakan adalah uji perbedaan, uji skalar, dan uji mutu.

4) Mempertahankan Mutu

Penggunaan bahan mentah, pengolahan dan pemasaran perlu diperhatikan untuk memperhatikan mutu produk. Uji yang dilakukan adalah uji perbedaan, uji skalar, uji hedronik, dan uji deskripsi.

5) Daya Simpan

Pengujian perlu dilakukan selama penyimpanan atau pemasaran apabila produk mengalami penurunan mutu. Uji yang dilakukan adalah uji perbedaan, uji skalar, uji hedronik, dan uji deskripsi.

6) Pengkelasan Mutu

Pengelasan mutu perlu dilakukan sortasi yang teliti menurut kriteria baku dan spesifikasi baku yang ditetapkan. Uji yang dilakukan adalah uji skalar.

7) Pemilihan Produk atau Bahan

Untuk kepentingan perusahaan memilih salah satu atau lebih varietas tertentu maka dilakukan uji perbedaan, uji skalar dan uji deskripsi.

8) Uji Pemasaran

Uji pemasaran dilakukan di pasar atau toko dengan melakukan uji perbedaan sederhana dan uji hedonik.

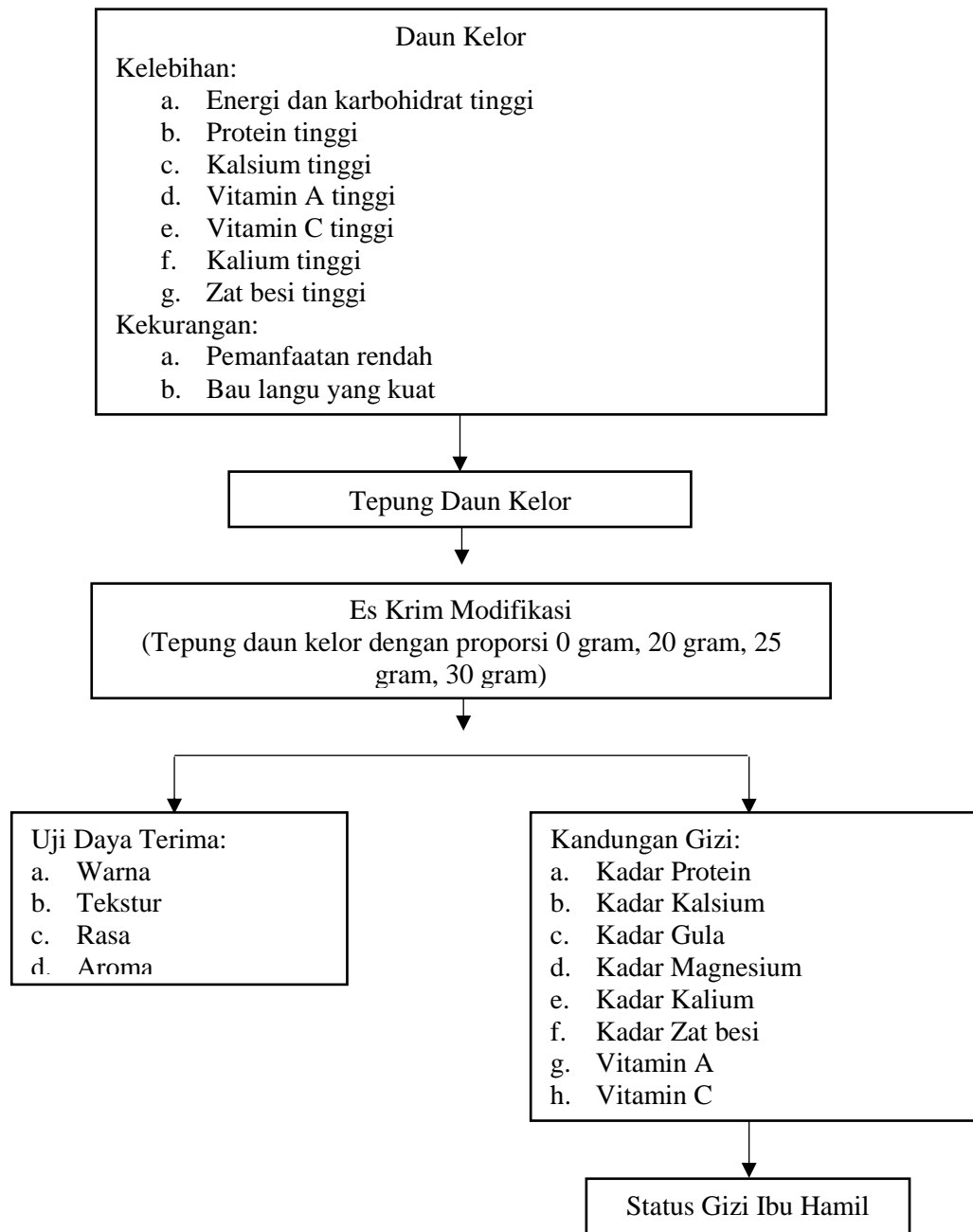
9) Kesukaan Konsumen

Diantara beberapa produk yang sama dan diinginkan, maka akan diketahui produk mana yang paling disukai sehingga digunakan uji hedonik.

10) Seleksi Panelis

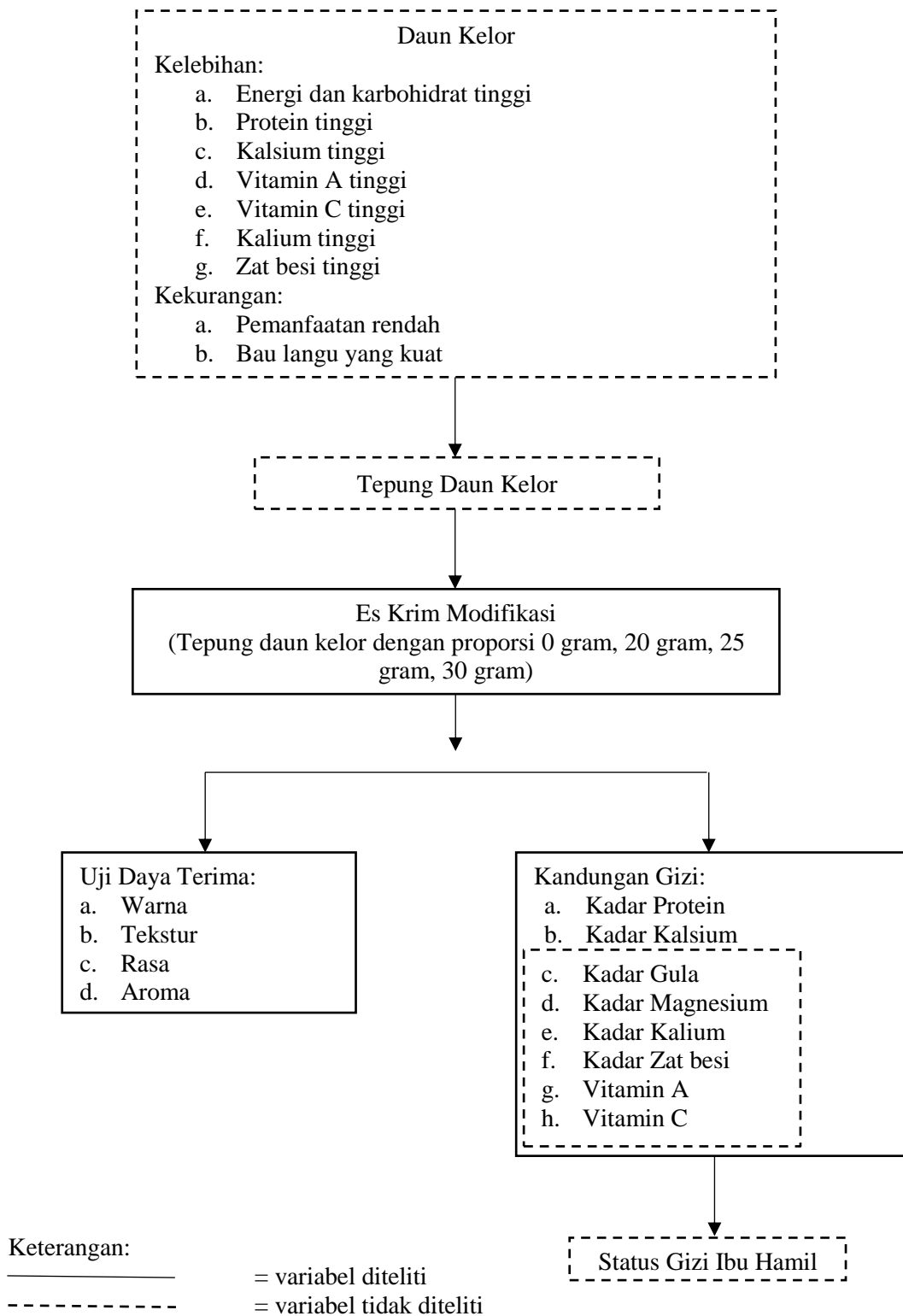
Uji daya terima yang bisa digunakan untuk memilih anggota sampel adalah uji perbedaan, uji skalar, dan uji deskripsi.

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.6 Kerangka Teori: Modifikasi dari Handayani (2013), Savitri (2016), Krisnadi (2015), Jonni *et al* (2008), Zakaria (2012), SNI 01-3713-1995, Susiwi (2009), dan Setyaningsih (2012)

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.7 Kerangka Konsep

Keterangan:

Daun kelor merupakan tumbuhan yang sudah banyak dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat, serta memiliki sumber protein dan kalsium yang sangat baik bagi tubuh manusia terutama ibu hamil. Kandungan protein dan kalsium pada daun kelor tidak kalah dengan protein hewani. Daun kelor digunakan sebagai tambahan dalam pembuatan *es krim* dengan dijadikan tepung untuk meningkatkan nilai dari daun kelor yang biasanya hanya diolah menjadi sayur bening oleh masyarakat.

Penelitian ini akan melakukan penambahan tepung daun kelor dalam 4 proporsi. Hal ini dilakukan untuk melihat proporsi mana yang paling tepat untuk ditambahkan ke dalam *es krim*. Hasil akhirnya dapat diketahui proporsi mana yang mengandung kadar protein, kadar kalsium dan daya terima terbaik sehingga dapat disukai oleh konsumen. Produk ini dapat digunakan sebagai alternatif asupan protein dan kalsium bagi ibu hamil untuk mencukupi kebutuhan protein dan kalsium selama masa kehamilan.

2.8 Hipotesis Penelitian

- a. Penambahan tepung daun kelor dapat meningkatkan kadar protein es krim
- b. Penambahan tepung daun kelor dapat meningkatkan kadar kalsium es krim
- c. Penambahan tepung daun kelor dapat meningkatkan daya terima es krim

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental, yaitu peneliti melakukan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol. Tujuan dari penelitian eksperimental yaitu untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab-akibat serta seberapa besar hubungan sebab-akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimental dan menyediakan kontrol untuk perbandingan (Nazir, 2014:51). Jenis penelitian yang digunakan adalah *True Experimental* (eksperimen murni). Jenis penelitian murni memiliki tiga ciri utama, yaitu memiliki kelompok kontrol, ada perlakuan yang diberikan, dan menggunakan randomisasi. (Notoatmodjo, 2012:60). Sampel dalam penelitian ini menggunakan replikasi/pengulangan dan pemilihan tepung daun kelor sebagai sampel penelitian didasarkan pada pertimbangan manfaat dan kandungan gizinya.

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Subjek akan dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok yang mendapat perlakuan. Kedua kelompok tersebut dianggap sama sebelum dilakukan perlakuan karena tidak diadakan *pretest* (Notoatmodjo, 2012:60). Bentuk desain tersebut dapat digambarkan dibawah ini:

Tabel 3.9 *Posttest Only Control Group Design*

	<i>Pretest</i>	<i>Eksperimen</i>	<i>Posttest</i>
Kelompok Kontrol	-	X ₀	P _{x0}
Kelompok Eksperimen	-	X ₁	P _{x1}
	-	X ₂	P _{x2}
	-	X ₃	P _{x3}

Keterangan:

- X₀ : *Es Krim* tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol).
 X₁ : *Es Krim* dengan penambahan tepung daun kelor 20 gram.
 X₂ : *Es Krim* dengan penambahan tepung daun kelor 25 gram.
 X₃ : *Es Krim* dengan penambahan tepung daun kelor 30 gram.
- P_{x0} : Pengukuran kadar protein, kadar kalsium dan daya terima *es krim* tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol).
 P_{x1} : Pengukuran kadar protein, kadar kalsium dan daya terima *es krim* dengan penambahan tepung daun kelor 20 gram.
 P_{x2} : Pengukuran kadar protein, kadar kalsium dan daya terima *es krim* dengan penambahan tepung daun kelor 25 gram.
 P_{x3} : Pengukuran kadar protein, kadar kalsium dan daya terima *es krim* dengan penambahan tepung daun kelor 30 gram.
- a. Perlakuan 0 : *Es krim* tanpa penambahan tepung daun kelor.
 b. Perlakuan 1 : *Es krim* dengan penambahan tepung daun kelor 20 gram.
 c. Perlakuan 2 : *Es krim* dengan penambahan tepung daun kelor 25 gram.
 d. Perlakuan 3 : *Es krim* dengan penambahan tepung daun kelor 30 gram.

Proporsi penambahan tepung daun kelor dapat digambarkan juga seperti tabel berikut:

Tabel 3.10 Proporsi Penambahan Tepung Daun Kelor

No.	Kelompok	Susu Cair Low Fat	Susu Bubuk	Kental Manis	Tepung Daun Kelor
1.	X ₀	500 ml	40 gram	100 gram	0 gram
2.	X ₁	500 ml	40 gram	100 gram	20 gram
3.	X ₂	500 ml	40 gram	100 gram	25 gram
4.	X ₃	500 ml	40 gram	100 gram	30 gram

Bahan utama pembuatan es krim adalah susu yang ditambahkan tepung daun kelor dengan takaran tertentu. Tujuannya yaitu untuk mengetahui kadar protein dan kadar kalsium dari es krim. Penambahan yang dilakukan adalah sebesar 0 gram, 20 gram, 25 gram dan 30 gram. Kemudian dilakukan pengujian terhadap kadar protein, kadar kalsium dan daya terima pada es krim dengan penambahan tepung daun kelor.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Pengujian kadar protein dan kadar kalsium pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember, sedangkan untuk pengujian daya terima yang merupakan uji kesukaan (*Hedonic Scale Test*) dilakukan di Posyandu Catleya 24-35 Lingkungan Tegalboto Kelurahan Summersari Kabupaten Jember.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni tahun 2018 sampai dengan bulan Agustus tahun 2018.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015:80). Ada beberapa populasi dalam penelitian ini, yaitu dari bahan untuk pembuatan es krim yaitu tepung daun kelor serta manusia sebagai subjek penelitian. Populasi tepung daun kelor bermerek “Kelir” yang diperoleh dengan membeli, tepatnya di Desa Keselir Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember.

3.4.2 Sampel dan Replikasi

Sampel adalah bagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2015:81). Sampel dari penelitian ini adalah ukuran penambahan tepung daun kelor sebesar 0 gram, 20 gram, 25 gram, dan 30 gram. Sedangkan jumlah satuan unit percobaan penelitian ini yaitu 4 taraf perlakuan x 3

replikasi = 12 unit percobaan. Secara umum ulangan (replications) minimal untuk percobaan laboratorium cukup tiga kali (Hanafiah, 2005:60).

3.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.5.1 Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas (*independent variable*)

Variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2009:42). Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu penambahan tepung daun kelor.

b. Variabel Terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2009:42). Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kadar protein, kadar kalsium dan daya terima.

3.5.2 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel dengan cara memberikan arti atau menspesifikasi kegiatan, ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur variabel tersebut (Nazir, 2014:110). Definisi operasional dari penelitian ini dapat dijelaskan pada tabel 3.10 berikut ini:

Tabel 3.11 Definisi Operasional

No	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Teknik dan Alat Pengumpulan Data	Kategori	Skala Data
1.	Penambahan tepung daun kelor	Pemberian tepung daun kelor ke dalam adonan es krim dengan proporsi yang berbeda yaitu sebesar 0 gram, 20 gram, 25 gram dan 30 gram.	Tepung daun kelor yang digunakan yaitu tepung daun kelor bermerek “Kelir” yang diperoleh dengan membeli, tepatnya di Desa Keselir, Kec. Wuluhan Kab. Jember.	SC : SB : KM : TK X ₀ = 500 ml: 40 g: 100 g: 0 g X ₁ = 500 ml: 40 g: 100 g: 20 g	Ordinal

No	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Teknik dan Alat Pengumpulan Data	Kategori	Skala Data
2.	Daya terima	Tingkat penerimaan panelis (Ibu Hamil Posyandu Catleya 24-35 Lingkungan Tegalboto Kelurahan Sumbersari Kabupaten Jember) terhadap pemanfaatan tepung daun kelor yg ditambahkan ke dalam adonan es krim berdasarkan rasa, aroma, warna, dan tekstur.	Uji Skala Kesukaan (<i>Hedonic Scale Test</i>)	X ₂ = 500 ml: 40 g: 100 g: 25 g X ₃ = 500 ml: 40 g: 100 g: 30 g Kriteria Penilaian panelis: 1= Tidak suka 2= Biasa 3= Suka (Setyaningsih <i>et al.</i> , 2010:59)	Ordinal
3.	Kadar Protein	Banyaknya jumlah protein yang terdapat pada es krim dengan penambahan tepung daun kelor dalam proposi tertentu yang diukur dengan menggunakan metode <i>semi mikro kjehdahl</i>	Metode <i>Semi Mikro Kjehdahl</i> dengan rumus perhitungan sebagai berikut: $N_{\text{total}} = \frac{\text{ml HCl sampel} - \text{ml blanko}}{N_{\text{HCl}} \cdot 14,008 \cdot F}$ ml lar atau mg cth Ket: F= Pengenceran N= Normalitas HCl 14,008=Berat Atom Nitrogen Konversi hasil perhitungan protein basah menjadi protein kering $KP \text{ (Kering)} = \frac{KP \text{ (basah)}}{(100 - KA)} \times 100\%$g	Rasio

No	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Teknik dan Alat Pengumpulan Data	Kategori	Skala Data
4.	Kadar Kalsium	Banyaknya jumlah kalsium yang terdapat pada es krim dengan penambahan tepung daun kelor dalam proposi tertentu yang diukur dengan menggunakan metode <i>permanganometri</i>	Dimana: KP= Kadar Protein KA= Kadar Air Metode <i>Permanganometri</i> dengan rumus perhitungan sebagai berikut: $\text{Kadar Kalsium (\%)} = \frac{V \text{ KMnO}_4 \cdot N \text{ KMnO}_4 \cdot \text{Be Ca}}{\text{mg sampel}} \times 100\%$g	Rasio

Keterangan :

SC : Susu Cair

SB : Susu Bubuk

KM : Kental Manis

TK : Tepung Kelor

3.6 Data dan Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sumber data primer. Sumber primer merupakan sumber data yang diberikan kepada pengumpul data secara langsung (Sugiyono, 2015:137). Data primer yang digunakan yaitu kadar protein dan kadar kalsium *es krim* tanpa maupun dengan penambahan tepung daun kelor, dan daya terima *es krim* tanpa maupun dengan penambahan tepung daun kelor. Data primer pada penelitian yang diperoleh dari observasi adalah daya terima dengan menggunakan form uji *Hedonic Scale Test*. Untuk uji kadar protein diperoleh dengan menggunakan metode *Semi Mikro Kjeldahl*, sedangkan untuk uji kadar kalsium diperoleh dengan menggunakan metode *Permanganometri*.

3.7 Teknik dan Alat Pengumpulan Data

3.7.1 Teknik Pengumpulan Data

a. Uji Laboratorium

Uji laboratorium pada penelitian ini meliputi metode *Semi Mikro Kjeldahl* untuk mengetahui kadar protein, uji kadar kalsium dengan metode *Permanganometri*. Dalam es krim tanpa atau dengan penambahan tepung daun kelor dengan persentase berbeda. Uji ini dilakukan oleh petugas Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember.

b. Uji Daya Terima

Pengujian daya terima dapat dilakukan dengan *form* uji tingkat kesukaan (*Hedonic Scale Test*). Uji ini dilakukan untuk melihat tingkat rasa suka atau tidak suka terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa dari hasil olahan es krim dengan atau tanpa penambahan tepung daun kelor. Data tingkat kesukaan ini diperoleh dari hasil penilaian panelis yang didasarkan pada skala yang telah ditentukan yaitu (Setyaningsih *et al.*, 2012:59):

1 = Tidak Suka

2 = Biasa

3 = Suka

Pengujian daya terima ini dilakukan berdasarkan penilaian seseorang pada sifat atau kualitas bahan yang menyebabkan orang tersebut suka atau tidak suka. Pada pengujian ini, panelis akan mengemukakan tanggapan senang atau tidak terhadap sifat sensoris atau kualitas yang dinilai. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah produk ini dapat diterima oleh masyarakat (Susiwi, 2009:5). Pada uji daya terima ini dilakukan oleh 25 orang panelis yang tidak terlatih (Setyaningsih *et al.*, 2012:21), dimana panelis tersebut adalah ibu hamil dari Posyandu Catleya 24-35 Lingkungan Tegalboto Kelurahan Summersari Kabupaten Jember.

3.7.2 Alat Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan alat pengumpul data berupa form uji *Hedonic Scale Test*, lembar hasil pemeriksaan kadar protein dengan menggunakan metode *Semi Mikro Kjeldahl* dan lembar hasil pemeriksaan kadar kalsium dengan metode *Permanganometri*.

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Alat dan Bahan

a. Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan es krim kelor adalah:

- 1) Timbangan bahan makan
- 2) Mixer
- 3) Kompor
- 4) Panci
- 5) Tempat Adonan/Baskom
- 6) Saringan tepung
- 7) Gunting
- 8) Sendok
- 9) Palet
- 10) Cup Es Krim

b. Bahan

Bahan yang dibutuhkan untuk membuat es krim kelor merupakan modifikasi dari Yahya (2017) yaitu sebagai berikut:

- 1) Tepung Daun Kelor “Kelir” (0 gram, 20 gram, 25 gram dan 30 gram)
- 2) Susu Cair Ultra Milk *Low Fat* 500 ml
- 3) Susu Bubuk Dancow 40 gram
- 4) Kental Manis Indomilk 100 gram
- 5) Tepung Maizena 15 gram
- 6) Air hangat setengah gelas
- 7) Cake Emulsion (SP) 1 sdm

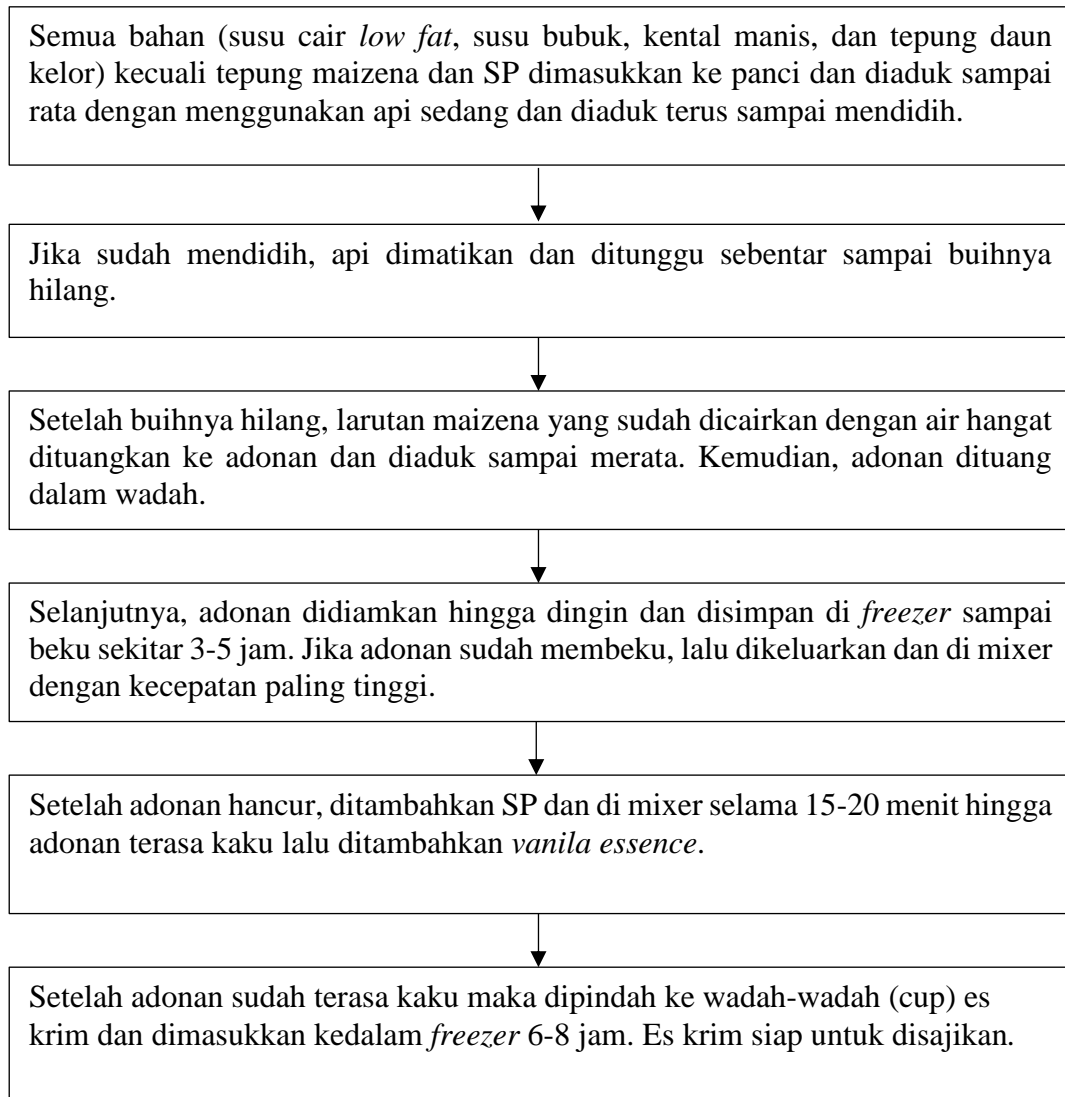
8) *Vanila Essence* 2 sdt

Dari bahan dasar es krim diatas dapat ditentukan jumlah bahan tepung daun kelor dari persentase yang telah ditentukan yaitu sebagai berikut:

- 1) X_0 yang terdiri dari 500 ml susu cair *low fat*, 40 gram susu bubuk, 100 gram kental manis dan 0 gram tepung daun kelor.
- 2) X_1 yang terdiri dari 500 ml susu cair *low fat*, 40 gram susu bubuk, 100 gram kental manis dan 20 gram tepung daun kelor.
- 3) X_2 yang terdiri dari 500 ml susu cair *low fat*, 40 gram susu bubuk, 100 gram kental manis dan 25 gram tepung daun kelor.
- 4) X_3 yang terdiri dari 500 ml susu cair *low fat*, 40 gram susu bubuk, 100 gram kental manis dan 30 gram tepung daun kelor.

3.8.2 Prosedur Pembuatan Es Krim

Es krim dengan penambahan tepung daun kelor memiliki beberapa tahapan dalam pembuatannya seperti tercantum pada gambar 3.11



Gambar 3.8 Prosedur Pembuatan Es Krim

Sumber: Yahya (2017)

3.8.3 Prosedur Uji Kadar Protein Metode *Semi Mikro Kjeldahl*

Data kadar protein diperoleh dengan cara uji laboratorium dengan menggunakan metode *Semi Mikro Kjeldahl*. Uji laboratorium ini dilaksanakan oleh Petugas Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember.

a. Alat

- 1) Labu *Kjeldahl*
- 2) Alat penyulingan dan kelengkapannya
- 3) Pemanas listrik atau pembakar
- 4) Neraca analitik

b. Bahan

- 1) Campuran selen

Campuran 2,5 gram serbuk SeO_2 , 100 gram K_2SO_4 dan 30 gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

- 2) Indikator campuran

Larutan *bromocresol green* 0,1% dan larutan merah metal 0,1% dalam alkohol 95% disiapkan secara terpisah. Campur 10 ml *bromocresol green* dengan 2 ml merah metil.

- 3) Larutan asam borat (H_2BO_3) 2%

Larutkan 10 gram H_2BO_3 dalam 50 ml air suling. Setelah dingin, larutan dipindahkan ke dalam botol bertutup gelas. Campur 500 ml asam borat dengan 5 ml indikator.

- 4) Larutan klorida (HCl) 0,1 N

- 5) Larutan natrium hidriksida (NaOH) 30%

Larutkan 150 gram NaOH ke dalam 350 ml air, lalu disimpan dalam botol tertutup karet.

Adapun prosedurnya adalah sebagai berikut (Gupita, 2017:26):

- 1) Menimbang es krim sebanyak 0,01-0,05 gram, memindahkannya ke dalam labu *kjeldahl* tanpa menempel pada leher labu.
- 2) Menambahkan 0,1 gram K_2SO_4 , 40 gram HgO, dan 2 ml H_2SO_4 . Apabila ukuran sampel lebih besar 20 mg, maka ditambahkan 0,1 ml H_2SO_4 untuk setiap 10 mg kelebihan.

- 3) Menambahkan beberapa butir batu didih, memanaskan sampel sampai terbentuk warna cairan jernih pada labu *kjeldahl*.
- 4) Pendinginan.
- 5) Menambah aquades secukupnya, kemudian memindahkannya ke dalam tabung destilasi. Labu harus dibilas secara berurutan dengan sejumlah kecil air destilat.
- 6) Menyiapkan *Erlenmeyer* 125 ml yang berisi 5 ml asam borat jenuh dan beberapa tetes indikator MM di bawah kondensor.
- 7) Menambahkan 8-10 ml larutan NaOH – Na₂S₂O₃, kemudian dilakukan destilasi sampai tertampung minimal ± 15 ml destilat dalam *Erlenmeyer*.
- 8) Membilas tabung kondensor dengan aquades dan menampung air bilasan dalam *Erlenmeyer* dengan cara menurunkan cairan dengan ujung kondensor dan membiarkan beberapa lama untuk memberi kesempatan uap air destilator mencuci lubang kondensor bagian dalam.
- 9) Hasil destilasi dititrasi dengan HCl 0,1 N dan titik akhir titrasi ditandai dengan larutan titrasi berubah menjadi warna merah muda.

Perhitungan:

$$N \text{ total} = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times F}{\text{ml larutan atau mg contoh}}$$

Dimana:

F = Pengenceran

N = Normalitas HCl

14,008 = Berat Atom Nitrogen

Konversi hasil perhitungan protein basah menjadi protein kering

$$KP \text{ (Kering)} = \frac{KP \text{ (basah)}}{(100 - KA)} \times 100\%$$

Dimana:

KP = Kadar Protein

KA = Kadar Air

3.8.4 Prosedur Uji Kadar Kalsium Metode *Permanganometri*

Data kadar protein diperoleh dengan cara uji laboratorium dengan menggunakan metode *Permanganometri*. Uji laboratorium ini dilaksanakan oleh Petugas Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember.

a. Alat

Labu Erlenmayer, Pipet Tetes, Kertas Saring Wathman No. 42, Buret, Lumpang dan Stanfer, Thermometer, Pembakar Bunsen, Pengaduk, Timbangan Analitik, Labu takar 100 dan 50 ml.

b. Bahan

Sampel (es kirm), $H_2C_2O_4$, Aquades, Ammonium Oksalat, Asam Nitrat Pekat, H_2O_2 30%, Asam Asetat encer, Asam Sulfat encer, Ammonium Hidroksida encer, HCl pekat, Larutan baku Kalium Permanganat 0,1 N.

Adapun prosedurnya adalah sebagai berikut:

- 1) Pengabuan basah dengan asam nitrat dan asam sulfat
- 2) Sampel es krim dihaluskan dengan menggunakan stanfer dalam lumping.
- 3) Sebanyak ± 5 gram sampel ditimbang dan dimasukkan kedalam *Erlenmeyer* 500 ml.
- 4) 3 ml HNO_3 pekat dan 9 ml HCl pekat dicampur, kemudian dikocok dan didiamkan selama setengah jam atau lebih.
- 5) Selanjutnya campuran dipanaskan secara perlahan sehingga larut dan sampai mendidih sehingga asap nitro kuning telah keluar sebanyak mungkin.
- 6) Sebanyak 2 ml asam nitrat selanjutnya ditambahkan pada campuran sehingga seluruh bahan organik telah terbakar yang ditunjukkan oleh larutan berwarna kuning. Bila pada penambahan 2 ml asam nitrat selanjutnya tidak berhasil membuat campuran jernih maka dilanjutkan dengan prosedur tambahan (Rahmadani, 2011:39).

a. Prosedur tambahan

Prosedur tambahan dilakukan apabila cara destruksi diatas tidak menghasilkan larutan jernih (setelah tahap 5), maka dilanjutkan dengan cara berikut:

- 1) Campuran sampel ditambah dengan 2-3 ml hydrogen peroksida 30% dan beberapa tetes asam nitrat pekat.
- 2) Campuran sampel dipanaskan diatas pelat pemanas sehingga jernih.
- 3) Larutan didinginkan dan diencerkan dengan 10 ml aquades bebas ion lalu dipanaskan sehingga berasap, kemudian didinginkan dan disaring.
- 4) Larutan diencerkan dengan aquades bebas ion hingga volume tertentu (Sumantri, 2007:205).

b. Pelarutan

Larutan sampel dari *Erlenmeyer* dipindahkan secara kuantitatif kedalam labu takar 100 ml lalu ditepatkan hingga tanda batas dengan aquades.

c. Penentuan Kadar Kalsium

Sebanyak 10 ml sampel dimasukkan dalam labu *Erlenmeyer* 250 ml lalu ditambah 50 ml aquades, 10 ml larutan ammonium oksalat (berlebih atau secukupnya hingga ammonium oksalat mampu mengendapkan kalsium semuanya). Larutan dibuat sedikit basa dengan penambahan beberapa tetes asam asetat sampai warna larutan merah muda (pH 5). Larutan dipanaskan sampai mendidih lalu didiamkan minimum 4 jam. Larutan disaring menggunakan kertas *wathman* No 42 dan dibilas beberapa kali dengan aquades sehingga filtrate bebas oksalat. Endapan dipindahkan kedalam labu *Erlenmeyer* lain dengan cara ujing kertas saring dilubangi dengan pengaduk gelas lalu dibilas dan dilarutkan dengan asam sulfat panas. Selagi panas (70-80° C), larutan dititrasi dengan larutan baku KMnO_4 0,1 N sampai terbentuk warna larutan merah jambu pertama yang tidak hilang selama 15 detik. Kadar kalsium dihitung berdasarkan banyaknya volume larutan baku KMnO_4 yang digunakan untuk titrasi (Sumantri, 2007:218).

$$\text{Kadar Kalsium (\%)} = \frac{V \text{ KMnO}_4 \times N \text{ KMnO}_4 \times \text{Be Ca}}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

3.8.5 Prosedur Uji Daya Terima

Pengamatan uji daya terima dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Hedonic Scale Test*. Uji ini digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan

seseorang berupa rasa suka atau tidak terhadap tekstur, warna, aroma, dan rasa pada hasil olahan es krim dengan penambahan tepung daun kelor. Panelis yang dipilih dalam uji kesukaan ini adalah ibu hamil Posyandu Catleya 24-35 Lingkungan Tegalboto Kelurahan Sumbersari Kabupaten Jember yang dipilih menurut kriteria inklusi dan eksklusi. Uji daya terima dalam penelitian ini menggunakan panelis tidak terlatih sebanyak 25 orang (Setyaningsih *et al.*, 2012:21). Panelis dipilih menggunakan teknik *simple random sampling* yaitu dengan cara undian atau menggunakan angka random/acak (Nazir, 2014:248). Pemilihan panelis didasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi adalah ciri-ciri yang perlu dipenuhi setiap anggota populasi sebagai sampel, sedangkan kriteria eksklusi adalah ciri-ciri suatu anggota populasi tidak dapat menjadi sampe (Notoatmodjo, 2012:130). Kriteria inklusi dari penelitian ini antara lain:

- a. Ibu hamil Posyandu Catleya 24-35 Lingkungan Tegalboto Kelurahan Sumbersari Kabupaten Jember.
- b. Sehat pada saat penelitian (tidak mengalami radang, flu).

Sedangkan kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah:

- a. Memiliki larangan atau adat istiadat dimana makanan yang diujikan tidak boleh dikonsumsi atau dianggap tabu.
- b. Produk yang diujikan merupakan makanan kesukaan.
- c. Produk yang diujikan merupakan makanan yang tidak disukai.

Skor pengujian daya terima menurut Setyaningsih *et al* (2012:59) dapat disajikan sebagai berikut:

1 = Tidak Suka

2 = Biasa

3 = Suka

Penelitian diawali dengan pemilihan panelis yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditentukan. Sebanyak 25 ibu hamil yang dipilih sebagai panelis dilakukan proses pengujian dengan melakukan wawancara secara langsung kepada panelis yang datang ke Posyandu, apabila ibu hamil tidak datang maka peneliti mendatangi rumah ibu hamil tersebut. Proses pengujian dilakukan dengan menyajikan es krim tanpa tepung kelor dan es krim dengan penambahan

tepung daun kelor dengan berbagai proporsi secara acak dan menggunakan kode tertentu pada cup es krim. Kode yang dipilih adalah kode yang tidak memberikan petunjuk bagi panelis tentang uji yang disajikan. Apabila telah selesai mencoba satu sampel, panelis diminta untuk minum dengan air putih yang telah disediakan oleh peneliti sebelum mencoba sampel berikutnya.

3.9 Teknik Penyajian dan Analisis Data

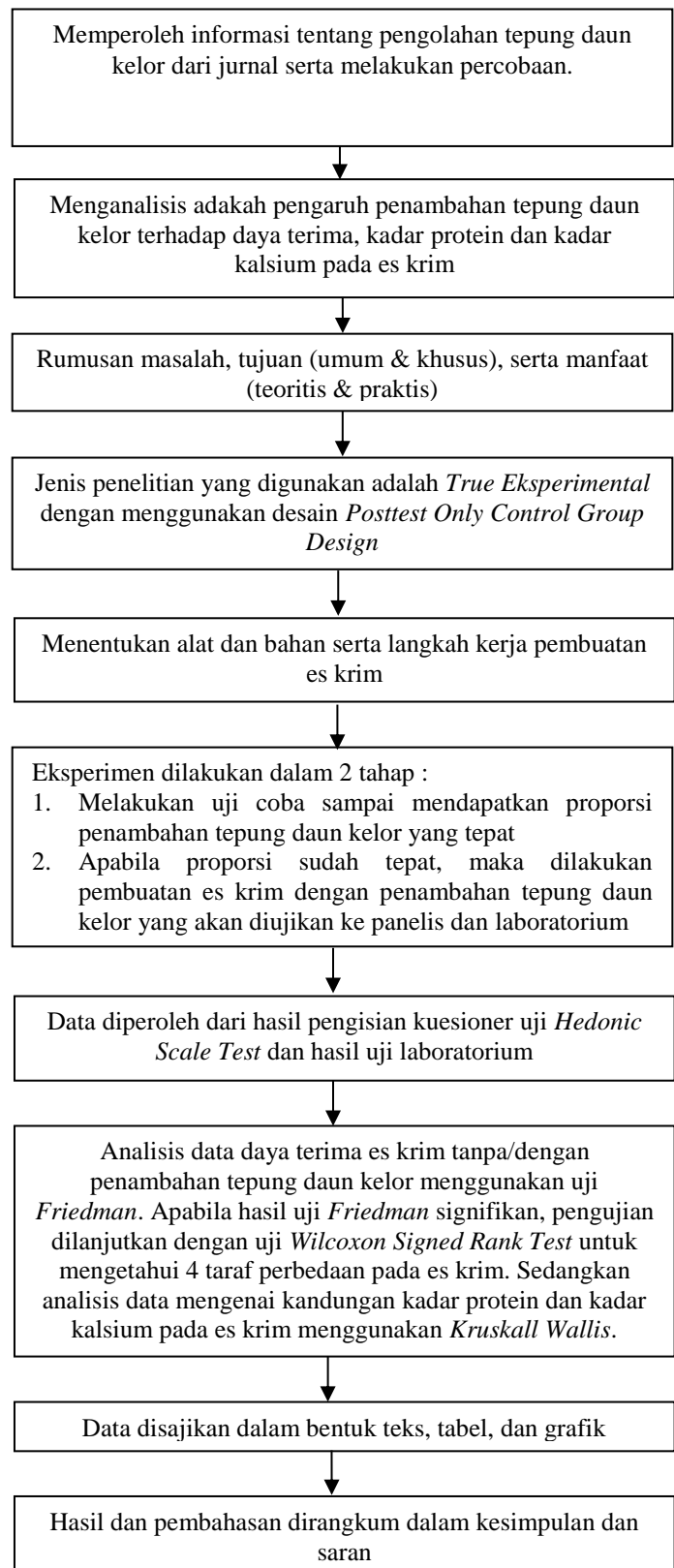
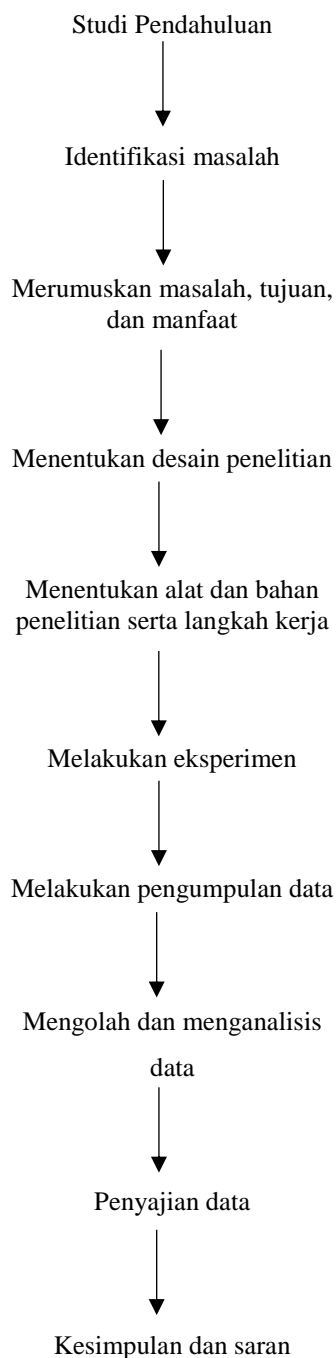
Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk teks, tabel, dan grafik. Penyajian dalam bentuk tabel merupakan penyajian data dalam bentuk angka yang disusun secara teratur dalam baris dan kolom. Penyajian dalam bentuk ini banyak digunakan dalam penulisan laporan dan penelitian dengan maksud agar pembaca lebih mudah memperoleh gambaran rinci tentang hasil penelitian yang dilakukan. Penyajian dalam bentuk grafik digunakan agar lebih menarik dan lebih mudah dipahami bahkan dengan grafik orang akan lebih mudah mengingat (Budiarto, 2012:50). Sedangkan analisis data dibantu dengan menggunakan program aplikasi statistik komputer yaitu SPSS.

Data terkait kadar protein dan kadar kalsium pada es krim dengan atau tanpa penambahan tepung daun kelor akan dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk melihat data berdistribusi normal atau tidak. Apabila data berdistribusi normal maka menggunakan Anova, namun apabila data berdistribusi tidak normal maka menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hitung kadar protein dan kadar kalsium dari 4 kelompok perlakuan. Apabila hasil signifikan maka dilanjutkan dengan uji Mann Whitney U Test untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing kelompok sampel. Analisis data dalam penelitian ini akan dibantu menggunakan program komputer untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima, kadar protein dan kadar kalsium pada es krim.

Data terkait daya terima es krim dengan penambahan tepung daun kelor dianalisis menggunakan uji *Friedman*, yaitu versi Non Parametrik dari Anova Sama Subjek yang melakukan pengukuran untuk membandingkan tiga atau lebih

kelompok data sampel yang berhubungan dengan skala pengukuran minimal ordinal dengan menggunakan tingkat signifikansi 0,05. Ciri-ciri uji *Friedman* yaitu merupakan uji beda lebih dari 2 sampel, skala data berupa ordinal, termasuk sampel berpasangan dan tidak membutuhkan asumsi data berdistribusi normal. Apabila uji *Friedman* menunjukkan adanya perbedaan antara es krim dengan penambahan tepung daun kelor dalam berbagai proporsi, maka dilanjutkan pengujian dengan menggunakan uji *Wilcoxon Sign Rank Test* untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing kelompok sampel.

3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.9 Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

- a. Kadar protein pada es krim mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan penambahan tepung daun kelor sebesar 20 gram, 25 gram dan 30 gram. Nilai rata-rata kadar protein tertinggi terdapat pada penambahan tepung daun kelor sebanyak 30 gram (perlakuan X_3).
- b. Kadar kalsium pada es krim mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan penambahan tepung daun kelor sebesar 20 gram, 25 gram dan 30 gram. Nilai rata-rata kadar kalsium tertinggi terdapat pada penambahan tepung daun kelor sebanyak 30 gram (perlakuan X_3).
- c. Penambahan tepung daun kelor pada es krim sebesar 0 gram, 20 gram, 25 gram dan 30 gram terdapat perbedaan secara signifikan terhadap daya terima warna dan rasa, sedangkan daya terima aroma dan tekstur tidak terdapat perbedaan secara signifikan. Es krim yang paling disukai oleh panelis dari segi warna adalah X_0 (es krim tanpa penambahan tepung daun kelor), dari segi aroma adalah X_0 dan X_2 (es krim tanpa penambahan tepung daun kelor dan es krim dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 25 gram), sedangkan dari segi rasa dan tekstur es krim yang paling disukai adalah pada penambahan tepung daun kelor sebesar 25 gram (perlakuan X_2).
- d. Kadar protein dan kadar gula es krim dengan penambahan tepung daun kelor yang telah memenuhi persyaratan mutu karakteristik es krim berdasarkan SNI 01-3713-1995 (BSN, 1995) yaitu es krim dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 20 gram (X_1), 25 gram (X_2) dan 30 gram (X_3). Sedangkan kadar kalsium es krim dengan penambahan tepung daun kelor yang telah memenuhi persyaratan mutu karakteristik es krim berdasarkan TKPI (2017) adalah es krim dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 20 gram (X_1), 25 gram (X_2) dan 30 gram (X_3). Es krim yang direkomendasikan adalah es krim dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 25 gram (perlakuan X_2) karena paling disukai panelis dan telah memenuhi persyaratan mutu kadar protein dan gula

berdasarkan SNI 01-3713-1995 (BSN, 1995) dan kadar kalsium sesuai dengan TKPI (2017) es krim.

5.2 Saran

5.2.1 Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Jember dan Posyandu

Produk ini dapat diwujudkan sebagai alternatif pemberian makanan tambahan (PMT) saat posyandu untuk ibu hamil sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan gizi berupa protein dan kalsium yang bermanfaat untuk ibu dan janin yang dikandungnya.

5.2.2 Bagi Masyarakat

Adanya produk es krim dengan penambahan tepung daun kelor dapat memberikan inovasi baru sebagai sumber wirausaha bersama oleh masyarakat sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis dari daun kelor.

5.2.3 Bagi Peneliti Lain

- a. Perlu dilakukan analisis laboratorium lebih lanjut terkait kadar gula pada es krim sebagai salah satu persyaratan dari SNI Es Krim yaitu SNI 01-3713-1995 agar diperoleh hasil yang lebih akurat.
- b. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait warna pada es krim dengan penambahan tepung daun kelor agar didapatkan warna yang cerah dan meningkatkan daya terima masyarakat serta mendapatkan kandungan protein dan kalsium yang tinggi.
- c. Perlu dilakukan pembuatan produk olahan lain dengan penambahan tepung daun kelor agar diperoleh diversifikasi pangan sehingga dapat meningkatkan konsumsi masyarakat terhadap tanaman kelor.
- d. Perlu dilakukan pengembangan produk dengan memodifikasi bahan makanan lain yang kandungan lemaknya bisa memenuhi kecukupan lemak untuk ibu

hamil KEK tetapi memiliki energi dan protein yang sama sehingga dapat memenuhi PMT ibu hamil KEK.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboulfazli, F., Shori, A. B., Baba, A. S. 2016. Effect of the Replacement of Cow Milk with Vegetable Milk on Probiotics and Nutritional Profile of Fermented Ice Cream. *LWT-Food Science and Technology* 70 (2016) 261-270.
- Adimidjaja, L. F. dan Pulu, H. 2011. *Lima Belas Resep Es Krim Favorit*. Jakarta: PT Gaya Favorit Press.
- Aina, Q. dan Ismawati, R. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Jenis Lemak terhadap Hasil Jadi *Rick Biscuit*. *E-journal Boga*. 3(3):106-115.
- Almatsier, S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Aminah, S., Ramdhan, T. dan Yanis, M. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*. 5(2):35-44.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Andriani, M. dan Wirjatmadi, B. 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Jakarta: Kencana.
- Andriani, M. dan Wirjatmadi, B. 2012. *Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Anggraeny, O. dan Ariestiningsih, A. D. 2017. *Gizi Prakonsepsi, Kehamilan, dan Menyusui*. Malang: UB Press.
- Aritonang, E. 2010. *Kebutuhan Gizi Ibu Hamil*. Bogor: IPB Press.

- Astawan, M. dan Kasih, A. L. 2008. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Jakarta: Gramedia.
- Ayustaningwarno. 2014. *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. *SNI Es Krim*. Jakarta: BSNI.
- Broin, M. 2010. Growing and Processing Moringa Leaves. *Moringanews*. Ghana: Moringa Association of Ghana.
- Budiarto, E. 2012. *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.
- Chan, L. A. 2008. *Membuat Es Krim*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Dachana, K. B., Jyotsna, R., Indrani, D. dan Jamuna, P. 2010. Effect of Dried Moringa (*Moringa oleifera* Lam) Leaves on Rheological, Microstructural, Nutritional, Textural and Organoleptic Characteristics of Cookie. *Journal of Food Quality*. 3(33):660-677.
- Drummond, K.E. dan Brefere, L.M. 2014. *Nutrition Foodservice and Culinary Professional's, Seventh Edition*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.
- Fitrahadini., Sumarwan, U. dan Nurmalina, R. 2010. Analisis Persepsi Konsumen Terhadap Ekuitas Merk Produk Es Krim. *Jurnal Ilmu Keluarga dan Konsumen*. 3(1):74-81.
- Gupita, A. M. 2017. Analisis Kadar Gula, Kadar Air, Kadar Protein dan Daya Terima Permen Jelly dengan Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Skripsi*. Jember: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi Revisi*. Jakarta: Raga Grafindo Persada.

- Handayani, T. 2013. *Khasiat Ampuh Akar Batang Daun Musnakan Segala Penyakit*. Lampung: Infra Pustaka.
- Hartatie, E. S. 2011. Kajian Formulasi (Bahan Baku, Bahan Pemantap) dan Metode Pembuatan Terhadap Kualitas Es Krim. *Jurnal GAMMA*. 7(1):20-26.
- Hermansyah., Hadju, V., dan Bahar, B. Ekstrak Daun Kelor Terhadap Peningkatan Asupan dan Berat Badan Ibu Hamil Pekerja Sektor Informal. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 5(3):192-201.
- Islamiyah, T. Y. 2015. Karakteristik Mie Basah Dengan Substitusi Tepung Jagung Kuning dan Tapung Daun Kelor Sebagai Pangan Fungsional. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Negeri Jember.
- Janah, V. 2013. Suplemen Herbal Kaya Nutrisi Berbasis Daun Kelor Sebagai Alternatif Makanan Olahan dalam Rangka Peningkatan Kualitas Hidup Penderita HIV/AIDS di kelompok Dukungan Sebaya (KDS) Cita Cilacap. *Laporan PKM-M*. Cilacap: Stikes Al Irsyad Al Islamiyyah Cilacap.
- Jonni, M.S., Sitorus, M. dan Katharina, N. 2008. *Cegah Malnutrisi dengan Kelor*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Kementerian Koordinator Bidang Pengembangan Manusia dan Kebudayaan. 2014. Rakor Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi. [Online] <https://www.kemenkopmk.go.id> [Diakses pada tanggal 25 Maret 2018].
- Kholis, N. dan Hadi, F. 2010. Penguji Bioassay Biskuit Balita Yang Disuplementasi Konsentrat Protein Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Pada Model Tikus Malnutrisi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 11(3):144-151.
- Krisnadi, A. D. 2015. *Kelor Super Nutrisi*. Morindo Moringa Indonesia. Kelorina.com.
- Kurnianingsih, S. R. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Pada Karakteristik Fisiokimia dan Sensoris Es Krim. *Skripsi*. Semarang: Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata.

- Mc Sweeney, P.L.H and Fox, P. F. 2009. *Advanced Dairy Chemistry Volume 3*. USA: Springer.
- Muchtadi, D. 2014. *Pengantar Ilmu Gizi*. Bandung: Alfabeta.
- Nazir. 2014. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nuraini, H. 2007. *Memilih & Membuat Jajanan Anak yang Sehat & Halal*. Jakarta: Qultum Media.
- Pandaga, M. dan Sawitri, M. E. 2005. *Membuat Es Krim Yang Sehat*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Panjaitan, T. S. 2013. *Kelor Mineral Blok Suplemen*. [Online] <http://www.ntb.litbang.pertanian.go.id> [Diakses pada tanggal 08 April 2018].
- Permatasari, P.K. dan Rahayuni, A. 2013. Nugget Tempe dengan Substitusi Ikan Mujair sebagai Alternatif Makanan Sumber Protein, Serat, dan Rendah Lemak. *Journal of Nutrition Collage*. 2(1):1-9.
- Putra, S. R. 2013. *Pengantar Ilmu Gizi dan Diet*. Yogyakarta: D-Medika.
- Putri, A. A. 2015. Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Fisikokimia dan Organoleptik Cookies Ganyong. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang.
- Rahmadani, S. 2011. Penentuan Kadar Kalsium dengan Metode Permanganometri terhadap Tempe yang Dibungkus Plastik dan Daun di Pasar Arengka Pekan Baru. *Skripsi*. Pekanbaru: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sultan Syarif Kasim Riau.

- Ramayulis, R., Nurlelawati, E. dan Amir, E. 2009. *Menu dan Resep untuk Ibu Hamil*. Jakarta Penebar Plus.
- Rohmanah, C. 2013. *Manfaat Ice Cream Bagi Kesehatan Tubuh dan Ibu Hamil*. [Online] <http://blogging.co.id> [Diakses pada tanggal 10 April 2018].
- Rudianto., Syam, A., dan Alharini, S. 2012. Studi Pembuatan dan Analisis Zat Gizi pada Produk Biskuit Moringa Oleifera dengan Substitusi Tepung Daun Kelor. *Jurnal Gizi Kesehatan Masyarakat*. 2(1):1-9.
- Rusilanti. 2006. *Menu Bergizi Untuk Ibu hamil*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- Sanggur, Y. F. 2017. Kualitas Organoleptik dan Daya LelehEs Krim dengan Penambahan Persentase Buah Nanas (*Ananas sativus*). *Skripsi*. Makasar: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Sari, N.A. 2015. Pengaruh Substitusi Tepung Talas Terhadap Kualitas Cupcake. *Skripsi*. Padang: Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- Savitri, A. 2016. *Tanaman Ajaib! Basmi Penyakit dengan TOGA (Tanaman Obat Keluarga)*. Depok: Bibit Publisher.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Puspitasari, M. 2012. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Shita, A. D. P. dan Sulistiyani. 2010. Pengaruh Kalsium Terhadap Tumbuh Kembang Gigi Geligi Anak. *Jurnal Stomatognatic*. 7(3):40-44.
- Sugiyono. 2009. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sumantri, A. R. 2007. *Analisis Makanan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Susilorini, T.E. dan Sawitri, M.E. 2007. *Produk Olahan Susu*. Yogyakarta: Penebar Swadaya.
- Susiwi. 2009. *Penilaian Organoleptik*. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia Press.
- Tejasari. 2005. *Nilai Gizi Pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Trisnawati, Y., Purwanti, S. dan Retnowati, M. 2016. Studi Deskriptif Pengetahuan dan Sikap Ibu Hamil tentang Gizi 1000 Hari Pertama Kehidupan di Puskesmas Sokaraja Kabupaten Banyumas. *Jurnal Kebidanan*. 8(2):175-182.
- Umela, S. 2017. Pengaruh Penambahan Susu Sapi Segar Terhadap Kualitas Es Keim Kacang Hijau (*Phaseolus radiates L*). *Jtech* 5(1):1-7.
- Ulfa, S. dan Ismawati, R. 2016. Pengaruh Penambahan Jumlah dan Perlakuan Awal Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Sifat Organoleptik Bakso. *E-journal Boga*. 5(3):83-90.
- Wijayanti, S. S. dan Ismawati, R. 2016. Pengaruh Jumlah Susu Skim dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Sifat Organoleptik dan Kecepatan Meleleh Es Krim. *E-Journal Boga*. 5(3):101-109.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi: Edisi Terbaru*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Yahya, W. U. 2017. Ice Cream Wall Copycat Simple, Lembut, Ekonomis. [Online] <https://www.youtube.com> [Diakses pada 12 Mei 2018].
- Yuliana. 2016. Uji Organoleptik dan Kadar Kalsium Es Krim dengan Penambahan Kulit Pisang dan Daun Kelor. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Yulianti, R. 2008. Pembuatan Minuman Jelly Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Sumber Vitamin C dan β -Karoten. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Zakaria., Tamrin, A., Sirajuddin dan Hartono, R. 2012. Penambahan Tepung Daun Kelor pada Menu Makanan Sehari-hari dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang pada Anak Balita. *Jurnal Media Gizi Pangan*. 8(1):41-47.

LAMPIRAN

Lampiran A. Lembar Naskah Penjelasan

Naskah Penjelasan (Uji Hedonic Scale Test) Kepada Subjek Penelitian

Selamat pagi,

Perkenalkan nama saya Alvionikita Bella Iskandar, mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Saya akan melakukan penelitian untuk memenuhi salah satu syarat dalam penyelesaian skripsi dengan judul penelitian “Analisis Kadar Protein, Kalsium dan Daya Terima Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan protein dan kalsium serta daya terima (meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur) es krim dengan penambahan tepung daun kelor. Manfaat dari penelitian ini yaitu produk es krim dengan penambahan tepung daun kelor diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif camilan sehat untuk ibu hamil yang tinggi akan kandungan protein dan kalsium.

Es krim ini terbuat dari susu cair, susu bubuk, kental manis dan dengan penambahan tepung daun kelor dengan berbagai perlakuan. Es krim ini mengandung protein dan kalsium yang tinggi yang baik untuk pembentukan tulang dan otak bagi janin serta untuk menurunkan resiko ibu mengalami pre eklamsia.

Jika ibu hamil bersedia ikut serta dalam penelitian ini, maka saya akan melakukan tanya jawab terhadap ibu, meliputi:

- a. Identitas ibu hamil berupa nama, usia dan usia kehamilan.
- b. Apakah ibu hamil memiliki larangan atau adat istiadat dimana makanan yang diujikan tidak boleh dikonsumsi atau dianggap tabu.
- c. Apakah ibu hamil sedang tidak mengalami radang maupun flu

Adapun alur penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Ibu hamil diminta untuk mencicipi dan memberikan penilaian terkait warna, aroma, rasa dan tekstur dari es krim dengan penambahan tepung daun kelor dengan berbagai perlakuan.

- b. Sebelum dan setelah mencicipi salah satu es krim, ibu hamil diminta untuk minum air putih terlebih dahulu untuk menetralkan rasa begitu pula selanjutnya.

Peserta penelitian tidak akan dipungut biaya apapun. Kerahasiaan mengenai data yang diperoleh dari peserta akan dijamin dan tidak akan ada bahaya potensial yang ditimbulkan dari penelitian ini. Peserta penelitian juga akan memperoleh bingkisan ungkapan rasa terimakasih atas ketersediaannya. Keikutsertaan ibu dalam penelitian ini bersifat sukarela. Bila tidak bersedia, ibu berhak untuk menolak diikutsertakan dalam penelitian ini. Jika ibu bersedia untuk ikut serta dalam penelitian, mohon untuk menandatangani lembar persetujuan ikut serta dalam penelitian. Jika ibu masih memerlukan penjelasan lebih lanjut, dipersilahkan untuk bertanya kepada peneliti.

Atas perhatian dan kerjasamanya, peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Jember, Juli 2018

Peneliti

Alvionikita Bella Iskandar

Lampiran B. Lembar Pernyataan Persetujuan (Informed Consent)**Pernyataan Persetujuan (*Informed Consent*)**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama :

Usia :

Usia Kehamilan :

Bersedia untuk dijadikan responden dalam penelitian yang berjudul
**“Analisis Kadar Protein, Kadar Kalsium dan Daya Terima Es Krim dengan
Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*)”**

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak dan resiko apapun pada saya. Saya telah menerima penjelasan mengenai penelitian tersebut, dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti serta telah mendapatkan jawaban yang benar dan jelas. Dengan ini saya menyatakan secara sukarela untuk berpartisipasi sebagai subjek dalam penelitian ini.

Jember,.....2018

Responden

(.....)

Lampiran C. Formulir Uji Daya Terima (Uji Hedonic)

Formulir Uji Kesukaan

Nama Panelis :

Usia :

Usia Kehamilan :

Instruksi

1. Cicipilah sampel (es krim) satu persatu.
2. Pada kolom kode sampel berikan penilaian Anda dengan cara memasukkan nomor (lihat keterangan yang ada di bawah tabel) berdasarkan tingkat kesukaan.
3. Setelah mencicipi satu sampel, harap **minum air putih terlebih dahulu** sebelum mencicipi sampel berikutnya.

Indikator	Kode Sampel			
	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
Warna				
Aroma				
Rasa				
Tekstur				

Keterangan:

Suka = 3

Biasa = 2

Tidak suka = 1

-Terima kasih atas kerjasamanya, semoga lancar sampai melahirkan-

Lampiran D. Hasil Analisa Uji Laboratorium Kadar Protein dan Kalsium



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. (0331)333532-34; Faks. (0331) 333531
Email: politeknik@polije.ac.id; Laman: WWW.Polije.ac.id

Kode dokumen: FR-AUK-
064 Revisi : 0


LAPORAN HASIL ANALISA

Tanggal terima : Senin, 9 Juli 2018
 Tanggal selesai : Senin, 23 Juli 2018
 Dikirim oleh : Alvionikita Bella Iskandar
 Alamat : FKM - UNEJ
 Jenis sample : Es Krim
 Jenis analisa : Protein dan Calsium
 Peralatan Pengujian : Timbangan Analitik, Destilasi Unit, Destruksi Unit, Spektrofotometer
 Peralatan K3 (Alat Pelindung Diri) : Sarung Tangan, Masker dan Jas Laboratorium

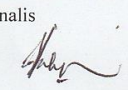
HASIL ANALISA


NO	Jenis Analisa	Protein (%)			Calsium (mg/100g)		
		UI 1	UI 2	Rata2	UI 1	UI 2	Rata2
Ulangan I							
1	X0	4,37	4,49	4,43	195	197	196
2	X1	6,19	6,26	6,22	250	254	252
3	X2	6,34	6,39	6,36	263	269	266
4	X3	6,49	6,57	6,53	276	280	278
Ulangan II							
1	X0	4,50	4,54	4,52	190	192	191
2	X1	6,24	6,32	6,28	247	249	248
3	X2	6,34	6,32	6,33	268	270	269
4	X3	6,52	6,54	6,53	280	282	281
Ulangan III							
1	X0	4,46	4,48	4,47	194	198	196
2	X1	6,20	6,29	6,24	253	256	254
3	X2	6,30	6,41	6,35	260	264	262
4	X3	6,46	6,52	6,49	280	284	282

Ket. Hasil Analisa tersebut di atas sesuai dengan sampel yang kami terima.

Mengetahui
Ketua Lab. Analisis Pangan

Dr. Ely Kumawati, STp, MP
NIP. 19730928 199903 2 001

Jember, 23 Juli 2018
Analisis


M. Djabir S, SE
NIP. 19670512 199203 1 003

Smart, Inofative, Profesional 

**Lampiran E. Hasil Analisis Statistik Kadar Protein Es Krim dengan
Penambahan Tepung Daun Kelor**

a. Protein

Uji Normalitas

kodesampel		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
protein	X0	.196	3	.	.996	3	.878
	X1	.253	3	.	.964	3	.637
	X2	.253	3	.	.964	3	.637
	X3	.385	3	.	.750	3	.000

Keputusan

Data berdistribusi tidak normal karena salah satu menunjukkan nilai signifikansi $\leq 0,05$ yaitu perlakuan X_3 (es krim dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 25 gram).

Kruskall Wallis Test**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
protein	12	5.8958	.86410	4.43	6.53
kodesampel	12	2.5000	1.16775	1.00	4.00

Ranks

kodesampel	N	Mean Rank
X0	3	2.00
X1	3	5.00
protein X2	3	8.00
X3	3	11.00
Total	12	

Test Statistics^{a,b}

	protein
Chi-Square	10.421
df	3
Asymp. Sig.	.015

Hipotesis

H₀ : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel es krim

H₁ : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel es krim

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,015 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel es krim (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada es krim).

Uji Mann Whitney U Test (Dilihat dari Asymp. Sig.)

1. Es Krim X₀ dan X₁

Ranks				
	kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
protein	X0	3	2.00	6.00
	X1	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics ^a	
	protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H₀ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₁ tidak berbeda signifikan

H₁ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₁ berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,05 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05.

Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₁.

2. Es Krim X_0 dan X_2

	kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
protein	X0	3	2.00	6.00
	X2	3	5.00	15.00
	Total	6		

	protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H_0 : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X_0 dengan X_2 tidak berbeda signifikan

H_1 : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X_0 dengan X_2 berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,05 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X_0 dengan X_2 .

3. Es Krim X₀ dan X₃

	kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
protein	X0	3	2.00	6.00
	X3	3	5.00	15.00
	Total	6		

	protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H₀ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₃ tidak berbeda signifikan

H₁ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₃ berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₃.

4. Es Krim X₁ dan X₂

kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
X1	3	2.00	6.00
Protein X2	3	5.00	15.00
Total	6		

	protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H₀ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₂ tidak berbeda signifikan

H₁ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₂ berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,05 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₂.

5. Es Krim X₁ dan X₃

kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
X1	3	2.00	6.00
Protein X3	3	5.00	15.00
Total	6		

	protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H₀ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₃ tidak berbeda signifikan

H₁ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₃ berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₃.

6. Es Krim X₂ dan X₃

kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein X2	3	2.00	6.00
X3	3	5.00	15.00
Total	6		

	protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H₀ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₂ dengan X₃ tidak berbeda signifikan

H₁ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₂ dengan X₃ berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X₂ dengan X₃.

Uji Mann Whitney

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,050*	0,050*	0,046*
X ₁			0,050*	0,046*
X ₂				0,046*
X ₃				

(*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji *p value* $\leq 0,05$

**Lampiran F. Hasil Analisis Statistik Kadar Kalsium Es Krim dengan
Penambahan Tepung Daun Kelor**

a. Kalsium

Uji Normalitas

		Tests of Normality					
kodesampel		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kalsium	X0	.385	3	.	.750	3	.000
	X1	.253	3	.	.964	3	.637
	X2	.204	3	.	.993	3	.843
	X3	.292	3	.	.923	3	.463

Keputusan

Data berdistribusi tidak normal karena salah satu menunjukkan nilai signifikansi $\leq 0,05$ yaitu perlakuan X_0 (es krim tanpa penambahan tepung daun kelor).

Kruskall Wallis Test**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kalsium	12	247.9167	34.13199	191.00	282.00
kodesampel	12	2.5000	1.16775	1.00	4.00

Ranks

	kodesampel	N	Mean Rank
kalsium	X0	3	2.00
	X1	3	5.00
	X2	3	8.00
	X3	3	11.00
	Total	12	

Test Statistics^{a,b}

	kalsium
Chi-Square	10.421
df	3
Asymp. Sig.	.015

Hipotesis

H₀ : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel es krim

H₁ : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel es krim

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,015 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel es krim (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar kalsium pada es krim).

Uji Mann Whitney U Test (Dilihat dari Asymp. Sig.)

1. Es Krim X₀ dan X₁

Ranks				
	kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	X0	3	2.00	6.00
kalsium	X1	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics ^a	
	kalsium
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H₀ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₁ tidak berbeda signifikan

H₁ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₁ berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₁.

2. Es Krim X₀ dan X₂

	kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	X0	3	2.00	6.00
kalsium	X2	3	5.00	15.00
	Total	6		

	kalsium
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H₀ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₂ tidak berbeda signifikan

H₁ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₂ berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X₀ dengan X₂.

3. Es Krim X_0 dan X_3

	kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	X0	3	2.00	6.00
kalsium	X3	3	5.00	15.00
	Total	6		

	kalsium
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H_0 : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X_0 dengan X_3 tidak berbeda signifikan

H_1 : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X_0 dengan X_3 berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X_0 dengan X_3 .

4. Es Krim X₁ dan X₂

	kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	X1	3	2.00	6.00
kalsium	X2	3	5.00	15.00
	Total	6		

	kalsium
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H₀ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₂ tidak berbeda signifikan

H₁ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₂ berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,05 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05.

Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₂.

5. Es Krim X₁ dan X₃

kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
X1	3	2.00	6.00
kalsium X3	3	5.00	15.00
Total	6		

	kalsium
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H₀ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₃ tidak berbeda signifikan

H₁ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₃ berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,05 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05.

Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X₁ dengan X₃.

6. Es Krim X₂ dan X₃

Ranks				
	kodesampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kalsium	X2	3	2.00	6.00
	X3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics ^a	
	kalsium
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Hipotesis

H₀ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₂ dengan X₃ tidak berbeda signifikan

H₁ : Penambahan tepung daun kelor antara es krim X₂ dengan X₃ berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,05 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara es krim X₂ dengan X₃.

Uji Mann Whitney

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,046*	0,046*	0,046*
X ₁			0,050*	0,050*
X ₂				0,050*
X ₃				

(*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji *p value* $\leq 0,05$

Lampiran G. Hasil Penilaian *Hedonic Scale Test*

a. Analisa Warna

No	Kode Sampel Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
1	3	2	2	2
2	2	2	2	2
3	2	1	1	1
4	2	2	2	2
5	1	2	2	2
6	2	2	2	2
7	2	2	2	2
8	1	2	2	1
9	3	2	2	3
10	3	2	2	3
11	3	2	2	2
12	3	2	2	1
13	3	3	3	2
14	3	2	2	3
15	3	1	1	1
16	3	2	2	3
17	3	2	2	1
18	3	2	1	2
19	1	2	2	2
20	2	2	2	1
21	2	1	2	1
22	3	2	2	1
23	1	2	2	2
24	3	2	2	2
25	2	2	2	1
Jumlah	59	48	48	45
Rata-rata	2.36	1.92	1.92	1.8

b. Analisa Aroma

No	Kode Sampel Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
1	2	2	2	2
2	2	2	2	2
3	3	1	1	1
4	1	2	3	1
5	2	2	3	1
6	2	2	2	2
7	1	1	2	2
8	2	1	2	2
9	3	3	3	3
10	3	2	3	3
11	2	2	3	3
12	3	1	3	1
13	3	3	2	3
14	2	2	1	2
15	3	1	2	2
16	3	2	3	3
17	3	2	3	1
18	2	1	2	1
19	2	2	2	2
20	2	3	3	2
21	2	3	3	3
22	3	3	3	1
23	1	3	1	2
24	3	2	1	3
25	2	2	2	2
Jumlah	57	50	57	50
Rata-rata	2.28	2	2.28	2

c. Analisa Rasa

No	Kode Sampel Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
1	2	2	2	2
2	3	1	2	2
3	2	1	1	1
4	1	3	3	1
5	2	2	3	1
6	2	2	2	2
7	1	2	3	2
8	2	1	3	3
9	3	1	1	1
10	3	3	3	3
11	3	2	3	2
12	3	2	3	1
13	3	3	2	1
14	2	1	2	2
15	2	1	2	2
16	3	2	3	3
17	3	1	3	1
18	2	2	2	2
19	1	1	3	3
20	2	2	3	2
21	2	1	2	1
22	3	1	3	1
23	2	3	1	2
24	3	1	1	1
25	2	2	2	2
Jumlah	57	43	58	44
Rata-rata	2.28	1.72	2.32	1.76

d. Analisa Tekstur

No	Kode Sampel Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	X_0	X_1	X_2	X_3
1	2	2	2	2
2	2	2	2	2
3	2	1	1	1
4	1	2	2	2
5	2	2	2	2
6	2	2	2	2
7	2	2	2	2
8	2	2	2	2
9	3	2	3	3
10	3	3	3	3
11	3	2	3	2
12	3	1	2	2
13	2	3	3	3
14	2	2	2	2
15	2	2	2	2
16	3	2	3	3
17	3	1	3	2
18	3	3	2	1
19	2	2	3	3
20	3	3	3	3
21	2	2	2	3
22	3	3	3	1
23	3	3	3	3
24	3	2	2	2
25	1	2	3	2
Jumlah	59	53	60	55
Rata-rata	2.36	2.12	2.4	2.2

**Lampiran H. Hasil Analisis Statistik Daya Terima Es Krim dengan
Penambahan Tepung daun Kelor**

a. Warna

Friedman Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
warnaX0	25	2.3600	.75719	1.00	3.00
warnaX1	25	1.9200	.40000	1.00	3.00
warnaX2	25	1.9200	.40000	1.00	3.00
warnaX3	25	1.8000	.70711	1.00	3.00

Ranks

	Mean Rank
warnaX0	3.08
warnaX1	2.36
warnaX2	2.38
warnaX3	2.18

Test Statistics^a

N	25
Chi-Square	11.820
df	3
Asymp. Sig.	.008

Hipotesis

H_0 : Keempat sampel es krim tidak berbeda signifikan

H_1 : Minimal salah satu dari keempat sampel es krim berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,008 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan tolak H_0 . Artinya, minimal salah satu dari keempat sampel es krim berbeda signifikan (ada pengaruh dari penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima berupa warna pada es krim).

Wilcoxon Signed Rank Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
warnaX1 - warnaX0	Negative Ranks	14 ^a	9.64	135.00
	Positive Ranks	4 ^b	9.00	36.00
	Ties	7 ^c		
	Total	25		
warnaX2 - warnaX0	Negative Ranks	13 ^d	9.31	121.00
	Positive Ranks	4 ^e	8.00	32.00
	Ties	8 ^f		
	Total	25		
warnaX3 - warnaX0	Negative Ranks	13 ^g	8.96	116.50
	Positive Ranks	3 ^h	6.50	19.50
	Ties	9 ⁱ		
	Total	25		
warnaX2 - warnaX1	Negative Ranks	1 ^j	1.50	1.50
	Positive Ranks	1 ^k	1.50	1.50
	Ties	23 ^l		
	Total	25		
warnaX3 - warnaX1	Negative Ranks	7 ^m	6.00	42.00
	Positive Ranks	4 ⁿ	6.00	24.00
	Ties	14 ^o		
	Total	25		
warnaX3 - warnaX2	Negative Ranks	8 ^p	7.00	56.00
	Positive Ranks	5 ^q	7.00	35.00
	Ties	12 ^r		
	Total	25		

Test Statistics^a

	warnaX1 - warnaX0	warnaX2 - warnaX0	warnaX3 - warnaX0	warnaX2 - warnaX1	warnaX3 - warnaX1	warnaX3 - warnaX2
Z	-2.400 ^b	-2.295 ^b	-2.642 ^b	.000 ^c	-.905 ^b	-.832 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.016	.022	.008	1.000	.366	.405

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,016*	0,022*	0,008*
X ₁			1,000	0,366
X ₂				0,405
X ₃				

(*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji p value $\leq 0,05$

b. Aroma

Friedman Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
aromaX0	25	2.2800	.67823	1.00	3.00
aromaX1	25	2.0000	.70711	1.00	3.00
aromaX2	25	2.2800	.73711	1.00	3.00
aromaX3	25	2.0000	.76376	1.00	3.00

Ranks

	Mean Rank
aromaX0	2.64
aromaX1	2.24
aromaX2	2.72
aromaX3	2.40

Test Statistics^a

N	25
Chi-Square	3.845
df	3
Asymp. Sig.	.279

Hipotesis

H_0 : Keempat sampel es krim tidak berbeda signifikan

H_1 : Minimal salah satu dari keempat sampel es krim berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,279 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Keputusan terima H_0 . Artinya, keempat sampel es krim tidak berbeda signifikan (tidak ada pengaruh dari penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima berupa aroma pada es krim).

c. Rasa

Friedman Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
rasaX0	25	2.2800	.67823	1.00	3.00
rasaX1	25	1.7200	.73711	1.00	3.00
rasaX2	25	2.3200	.74833	1.00	3.00
rasaX3	25	1.7600	.72342	1.00	3.00

Ranks

	Mean Rank
rasaX0	2.86
rasaX1	2.04
rasaX2	2.92
rasaX3	2.18

Test Statistics^a

N	25
Chi-Square	15.196
df	3
Asymp. Sig.	.002

Hipotesis

H_0 : Keempat sampel es krim tidak berbeda signifikan

H_1 : Minimal salah satu dari keempat sampel es krim berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,002 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan tolak H_0 . Artinya, minimal salah satu dari keempat sampel es krim berbeda signifikan (ada pengaruh dari penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima berupa rasa pada es krim).

Wilcoxon Signed Rank Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasaX1 - rasaX0	Negative Ranks	13 ^a	8.58	111.50
	Positive Ranks	3 ^b	8.17	24.50
	Ties	9 ^c		
	Total	25		
rasaX2 - rasaX0	Negative Ranks	6 ^d	6.00	36.00
	Positive Ranks	6 ^e	7.00	42.00
	Ties	13 ^f		
	Total	25		
rasaX3 - rasaX0	Negative Ranks	11 ^g	7.82	86.00
	Positive Ranks	3 ^h	6.33	19.00
	Ties	11 ⁱ		
	Total	25		
rasaX2 - rasaX1	Negative Ranks	2 ^j	10.00	20.00
	Positive Ranks	14 ^k	8.29	116.00
	Ties	9 ^l		
	Total	25		
rasaX3 - rasaX1	Negative Ranks	5 ^m	6.20	31.00
	Positive Ranks	6 ⁿ	5.83	35.00
	Ties	14 ^o		
	Total	25		
rasaX3 - rasaX2	Negative Ranks	10 ^p	6.25	62.50
	Positive Ranks	1 ^q	3.50	3.50
	Ties	14 ^r		
	Total	25		

Test Statistics^a

	rasaX1 - rasaX0	rasaX2 - rasaX0	rasaX3 - rasaX0	rasaX2 - rasaX1	rasaX3 - rasaX1	rasaX3 - rasaX2
Z	-2.329 ^b	-.243 ^c	-2.164 ^b	-2.588 ^c	-.184 ^c	-2.697 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020	.808	.030	.010	.854	.007

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,020*	0,808	0,030*
X ₁			0,010*	0,854
X ₂				0,007*
X ₃				

(*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji p value $\leq 0,05$

d. Tekstur

Friedman Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
teksturX0	25	2.3600	.63770	1.00	3.00
teksturX1	25	2.1200	.60000	1.00	3.00
teksturX2	25	2.4000	.57735	1.00	3.00
teksturX3	25	2.2000	.64550	1.00	3.00

Ranks

	Mean Rank
teksturX0	2.62
teksturX1	2.22
teksturX2	2.70
teksturX3	2.46

Test Statistics^a

N	25
Chi-Square	5.040
df	3
Asymp. Sig.	.169

Hipotesis

H_0 : Keempat sampel es krim tidak berbeda signifikan

H_1 : Minimal salah satu dari keempat sampel es krim berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,169 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Keputusan terima H_0 . Artinya, keempat sampel es krim tidak berbeda signifikan (tidak ada pengaruh dari penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima berupa tekstur pada es krim).

Lampiran I. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
 Jalan Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121
 Telepon (0331) 337878, 322995, 322996, 331743 Faksimile (0331) 322995
 Laman : www.fkm.unej.ac.id

Nomor : 2023 / UN25.1.12 / SP / 2018

04 JUL 2018

Lampiran : Satu bendel

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Yth. Kepala Laboratorium Analisis Pangan
 Politeknik Negeri Jember
 Jember

Dalam rangka menyelesaikan penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, maka kami mohon dengan hormat ijin bagi mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini, untuk melaksanakan penelitian :

Nama : Alvionikita Bella I.
 NIM : 142110101095
 Judul penelitian : Analisis Kadar Protein, Kalsium dan Daya Terima Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*)
 Tempat penelitian : Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember
 Lama penelitian : Juli – Agustus 2018

Sebagai bahan pertimbangan bersama ini kami lampirkan proposal penelitian.
 Atas perhatian dan perkenannya kami sampaikan terima kasih.



Dr. Farida Wahyu Ningtyias, M.Kes.
 NIP 198010092005012002

Gambar 1. Surat Ijin Penelitian Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS KESEHATAN**

Jl. Srikoyo I/03 Jember Telp. (0331) 487577 Fax (0331) 426624
Website : dinkes.jemberkab.go.id E-mail : sikdajember@yahoo.co.id

Jember, 5 Juli 2018

Nomor : 440 /37950/311/ 2018
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Ijin Penelitian

Kepada :
Yth. Sdr 1. Kepala Bidang Kesmas Dinas Kesehatan Kab. Jember
2. Plt. Kepala Puskesmas Sumber Sari

di -
JEMBER

Menindak lanjuti surat Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/1653/415/2018, Tanggal 2 Juli 2018, Perihal Ijin Penelitian, dengan ini harap saudara dapat memberikan data seperlunya kepada :

Nama : Alvionikita Bella I
NIM : 142110101095
Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 kampus Tegal Boto Jember
Fakultas : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
Keperluan : Melaksanakan Penelitian Tentang :
➢ Analisis Kadar Protein, Kadar Kalsium dan daya Terima Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oliefera)
Waktu Pelaksanaan : 5 Juli 2018 s/d 31 Agustus 2018

Sehubungan dengan hal tersebut pada prinsipnya kami tidak keberatan, dengan catatan:

1. Penelitian ini benar-benar untuk kepentingan penelitian
2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan

Selanjutnya Saudara dapat memberi bimbingan dan arahan kepada yang bersangkutan.

Demikian dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.



dr. SITI NURUL OOMARIYAH, M.Kes
Pembina Tingkat I
NIP. 19680206 199603 2 004

Tembusan:
Yth. Sdr. Yang bersangkutan
di Tempat

Gambar 2. Surat Ijin Penelitian Dinas Kesehatan Kabupaten Jember



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS KESEHATAN
PUSKESMAS SUMBERSARI KECAMATAN SUMBERSARI**

Jl. Letjen Panjaitan No. 42 Telp. 0331-337344 Jember

Kode Pos 68122

SURAT KETERANGAN

No. 800/288/311.07/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : dr. EDWINA PURWASTUTI
NIP : 19590428 198703 2 002
Jabatan : Dokter Kepala Puskesmas Sumbersari
Alamat : Jl. Letjen Panjaitan No. 42, Jember
Telepon : 0331-337344

Telah melaksanakan penelitian :

Nama : **ALVIONIKITA BELLA I**
NIM : 142110101095
Fakultas : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember


Telah memberikan ijin untuk melakukan Studi Pendahuluan tentang:

Judul : "Analisis Kadar Protein, Kadar Kalsium dan Daya Terima Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oliefera)"
Waktu Pelaksanaan : 5 Juli 2018 s/d 31 Agustus 2018

Demikian surat keterangan ini agar dapatnya dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 29 Agustus 2018

Dokter Kepala Puskesmas Sumbersari


Dr. EDWINA PURWASTUTI
 Pembina Utama Muda / IV-c
 NIP. 19590428 198703 2 002

Gambar 3. Surat Ijin Penelitian Puskesmas Sumbersari Jember

Lampiran J. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Bahan Pembuatan Es Krim



Gambar 2. Alat Pembuatan Es Krim



Gambar 3. Proses Pemasakan Bahan



Gambar 4. Proses Pemixeran Es Krim



Gambar 5. Es Krim tanpa/dengan Penambahan Tepung Daun Kelor



Gambar 6. Es Krim tanpa/dengan Penambahan Tepung Daun Kelor



Gambar 7. Uji *Hedonic Scale Test* pada Ibu Hamil di Posyandu Catleya Tegalboto



Gambar 8. Uji *Hedonic Scale Test* pada Ibu Hamil di Posyandu Catleya Tegalboto