

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Es Krim

Es krim adalah sejenis makanan hidangan beku dan produksi es krim secara komersial mulai dilakukan pada abad ke-18, menyusul ditemukannya mesin *freezer* pada tahun 1846. Pabrik es krim pertama dibangun di Baltimore, Amerika Serikat, pada tahun 1851 (Anonim, 2008). Es krim dapat dikatakan sebagai salah satu jenis makanan yang sangat populer di dunia dan sangat digemari semua kalangan (Gambar 1). Es krim juga sangat baik untuk kesehatan karena kaya akan nutrisi dan termasuk makanan dengan gizi tinggi. Komposisi terbesar es krim adalah susu yang merupakan sumber protein dan energi yang dapat membantu pertumbuhan (Wulan, et al., 2020).

Di Indonesia potensi pasar es krim bisa mencapai 60 juta liter per tahun, tetapi saat ini baru mencapai 47 juta liter per tahun yaitu sebanyak 0,5 lt/orang/tahun dan diperkirakan makin meningkat dari waktu ke waktu ditandai dengan makin meningkatnya varian dan jumlah es krim di pasaran. Es krim adalah makanan beku yang cara pembuatannya yaitu dengan membekukan campuran produk susu, gula, penstabil, pengemulsi dan bahan lainnya yang telah melewati proses pasteurisasi dan homogenisasi (Wulan, et al., 2020).

Produk es krim yang saat ini beredar dipasaran sebagian besar menggunakan bahan utama susu sapi yang banyak mengandung lemak dan dapat menyebabkan masalah kegemukan. Sedangkan sari kedelai tidak terdapat kandungan kolesterol didalamnya karena merupakan produk nabati. Sari kedelai juga dikenal sebagai minuman yang menyehatkan (Prasetyani et al., 2020).

Protein merupakan salah satu komponen penting yang harus ada dalam produk es krim. Protein secara khusus berperan dalam mengembangkan struktur dari es krim termasuk di dalamnya berperan dalam emulsifikasi adonan, *whipping properties*, dan peningkatan kapasitas air (Violisa et al., 2012). Kandungan protein susu kedelai (sebesar 3,6%) lebih tinggi dibanding kandungan protein susu

sapi (sebesar 2,9%) maka pengujian kadar protein pada produk es krim susu kedelai perlu dilakukan, untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan nabati susu kedelai terhadap kadar protein produk es krim susu kedelai yang dihasilkan.

Syarat mutu es krim yaitu mengandung lemak minimal 5,0%, gula yang dihitung sebagai sukrosa minimal 8,0%, protein minimal 2,7%, dan padatan padatan minimal 3,4% (Astawan, 2008).



Gambar 1.
Es Krim

B. Susu Kedelai

Di daerah Lampung peternakan sapi penghasil susu sulit untuk dikembangkan karena kondisi daerah yang tidak cocok, sedangkan budidaya kedelai sangat potensi untuk dikembangkan. Tahun 2011 produksi kedelai Prop. Lampung mencapai 10.984ton dengan luas panen 9.232 Ha meningkat dari produksi tahun 2010 yaitu 7.325ton dengan luas panen 6.195 ha (BPS Lampung, 2012).

Susu kedelai merupakan minuman yang bergizi tinggi, terutama karena kandungan proteinnya yang setara dengan susu sapi yaitu sekitar 3,5 g/100g, memiliki kandungan vitamin dan mineral yang sedikit lebih rendah daripada susu sapi. Selain itu susu kedelai bebas laktosa dengan kandungan lemak yang lebih rendah (2,5g/100g), sehingga susu kedelai baik digunakan bagi mereka yang menjalani diet rendah lemak. Susu kedelai sedikit mengandung kalsium dan fosfor yang berperan dalam pembentukan tulang dan gigi (Koswara, 2006).

Sari kedelai tidak terdapat kandungan kolesterol didalamnya karena merupakan produk nabati. Sari kedelai juga dikenal sebagai minuman yang menyehatkan, karena tidak terdapat kandungan kolesterol namun memiliki

kandungan fitokimia, yaitu suatu senyawa dalam bahan pangan yang dapat bermanfaat untuk kesehatan, kandungan fitokimia yang terdapat dalam sari kedelai adalah isoflavon dan fitoestrogen. Sari kedelai juga tidak mengandung laktosa, sehingga dapat dikonsumsi oleh penderita intoleransi laktosa, yaitu seseorang yang tidak mempunyai enzim laktase dalam tubuhnya. Maka dari itu sari kedelai baik digunakan sebagai pengganti susu sapi (Wulan, et al., 2020).

Sifat fisik, organoleptik, dan kimia susu kedelai sangat ditentukan oleh bahan bakunya, yaitu kedelai. Di Indonesia sudah banyak varietas kedelai yang telah diluncurkan, yaitu sekitar 71 varietas sejak periode tahun 1918 - 2008 selain jenis kedelai yang diimpor. Varietas kedelai yang ditanam diantaranya adalah varietas Ringgit, Orba, Lokon, Davros, dan Wilis. Jenis kedelai yang paling banyak di pasaran adalah jenis Lokon dan Wilis (Suprpto, 1989). Sedangkan kedelai import terbesar berasal dari negara Amerika Serikat. Indonesia mengimpor kedelai karena produksi kedelai Indonesia hanya mampu memenuhi 38% kebutuhan konsumsi, sedang sisanya harus impor (Ginting, et.al., 2009). Selain itu ada juga jenis kedelai lain yaitu kedelai sayur atau yang lebih populer dengan nama Edamame (Asadi, 2009). Setiap jenis kedelai mempunyai komposisi kimia yang berbeda dan ini akan berpengaruh terhadap sifat fisik, organoleptik, dan kimia susu kedelai yang dihasilkan. Berikut adalah susu kedelai original dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2.
Susu Kedelai

Dalam pembuatan susu kedelai ada penambahan sejumlah air. Penambahan air akan berpengaruh terhadap sifat fisik, organoleptik, dan kimia susu kedelai. Penambahan air akan mempengaruhi viskositas susu kedelai.

Penambahan air yang sedikit akan membuat susu kedelai menjadi kental, sedangkan apabila terlalu banyak akan membuat susu kedelai menjadi encer.

Adapun kandungan gizi kacang kedelai dan susu kedelai dalam 100 grsm dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Kandungan Gizi Kacang Kedelai dan Susu Kedelai per 100 g

Komponen zat gizi	Kacang kedelai	Susu kedelai
Energi (kkal)	286	41
Protein (g)	30,2	3,5
Lemak(g)	15,6	2,5
Karbohidrat (g)	30,1	5
Serat (g)	2,9	0,2

Sumber: TKPI (2017)

C. Tepung Ampas Kelapa

Selama ini ampas kelapa hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dengan harga produk yang sangat rendah. Hasil ampas kelapa dapat diolah menjadi tepung ampas kelapa yang kaya akan serat kasar 20% yang dapat dijadikan sebagai olahan tepung ampas kelapa yang bernilai gizi tinggi. Menurut Yulvianti et al. (2015) hasil samping ampas kelapa juga mengandung protein 23%, karbohidrat 93% terdiri dari 61% galaktomanan, 26% manosa, dan 13% selulosa. Meskipun ampas kelapa merupakan hasil samping pembuatan santan, namun ampas kelapa memiliki kandungan serat kasar cukup tinggi. Serat pangan ini juga dapat mengontrol pelepasan glukosa seiring waktu, membantu pengontrolan dan pengaturan, diabetes melitus dan obesitas. Serat pangan dalam jumlah yang cukup didalam makanan sangat bagus untuk pencernaan yang baik dalam usus.

Ampas kelapa merupakan hasil samping pembuatan santan, daging buah kelapa yang diolah menjadi minyak kelapa dari pengolahan cara basah akan diperoleh hasil samping ampas kelapa (Putri, 2014). Sampai saat ini ampas kelapa lebih sering dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ternak dan masih dianggap sebagai produk samping yang tidak bernilai. Untuk itu agar ampas kelapa dapat menjadi lebih bermanfaat maka ampas kelapa dapat diolah menjadi tepung ampas kelapa. Pada ampas kelapa terdapat kandungan protein, karbohidrat, lemak dan

tinggi serat, dimana kandungan ini sangat dibutuhkan untuk proses fisiologis dalam tubuh manusia (Yulvianti et al., 2015).

Kandungan gizi yang dimiliki oleh ampas kelapa menjadikan ampas kelapa sebagai salah satu pengganti tepung terigu dalam pengolahan berbagai produk pangan. Pada penelitian Setiawati et al. (2015) tepung ampas kelapa digunakan untuk pembuatan brownies kaya serat dengan substitusi tepung ampas kelapa $\leq 60\%$ dan menghasilkan kadar serat kasar 8,87%. Fitri et al. (2016) menggunakan tepung kelapa dan pati sagu untuk pembuatan kue bangkit dengan rasio terbaik antara tepung kelapa dan pati sagu 30:70 menghasilkan kadar protein 8,60%. Pada penelitian Yusmarini dan Raswen (2013) tepung ampas kelapa dan tepung biji nangka digunakan sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan mi basah. Rasio terbaik tepung terigu : tepung biji nangka : tepung ampas kelapa yang diperoleh pada penelitian ini yaitu 80:15:5, dengan kadar protein yang diperoleh sebesar 8,02%. Adapun karakteristik fisik tepung ampas kelapa pasar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Karakteristik Fisik Tepung Ampas Kelapa Pasar

No.	Parameter	Satuan	Tepung Ampas Kelapa Pasar
1.	Warna	-	Putih Kecoklatan
2.	Tekstur	-	Halus
3.	Aroma	-	Kelapa

Sumber: Diana Widiastut (2015)

Setelah karakteristik fisik tepung ampas kelapa pasar terdapat pula karakteristik kimia tepung ampas kelapa pasar yang terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3.
Karakteristik Kimia Tepung Ampas Kelapa Pasar

No.	Parameter	Satuan	Tepung Ampas Kelapa Pasar
1.	Air	%	8,19
2.	Abu	%	0,3
3.	Lemak	%	20,28
4.	Protein	%	3,91
5.	Karbohidrat	%	67,32

6.	Serat pangan	%	57,46
7.	K	Ppm	520,28
8.	Na	Ppm	66,94
9.	Fe	Ppm	31,97
10.	Ca	Ppm	211,82
11.	Mg	Ppm	267,03

Sumber: Diana Widiastut (2015)

Analisis proksimat tepung ampas kelapa formula terpilih analisis proksimat yang dilakukan adalah kadar air, lemak, protein, kadar abu, serat dan karbohidrat. Hasil data analisis dijelaskan secara deskriptif dan juga dilakukan uji beda (*Independent Sample t-test*) untuk mengetahui apakah adanya perbedaan pada tepung ampas kelapa yang sudah ditepungkan pada waktu 4 jam (70°C) dan 5 jam (70°C). Adapun hasil analisis uji proksimat tepung ampas kelapa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4.
Hasil Analisis Proksimat Tepung Ampas Kelapa

Komponen	Tepung ampas kelapa 5 jam (% b/b)	p-value
Kadar air	3.42	0,000
Lemak	7.40	0,019
Protein	5.14	0,032
Kadar abu	0.42	0,030
Serat	2.49	0,014
Karbohidrat	83.62	0,001

Keterangan : Uji anova untuk melihat perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$)

Sumber: Rousmaliana dan Septiani (2019)

Berikut ini merupakan tepung ampas kelapa pasar dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3.
Tepung Ampas Kelapa

D. Bunga Telang

Bunga telang termasuk ke dalam suku *Papilionaceae* atau *Febaceae* (polong-polongan). Biasanya bunga telang ditanam sebagai tanaman hias yang merambat dipagar, namun dapat juga tumbuh liar di semak belukar pada tanah yang kering. Bunga telang tumbuh di ketinggian 700 m dpl. Hasil perasan dari bunga telang dapat digunakan sebagai pewarna makanan dan kue yang akan menghasilkan warna biru (Wulan, et al., 2020). Kandungan senyawa antosianin pada bunga telang cukup tinggi, yaitu sebesar 22,74 mg/100 g (Wulan, et al., 2020). Kandungan senyawa antosianin adalah salah satu pigmen yang dapat ditemukan pada bahan pangan, antosianin memiliki sifat antioksidatif dan dapat memberikan warna merah-biru (Wulan, et al., 2020). Menurut penelitian bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) memiliki aktivitas antioksidan kategori kuat dengan nilai IC50 sebesar 87,86 ppm (Wulan, et al., (2020)).

Pewarna alami dari kembang telang ini dinilai lebih aman dan lebih sehat ketimbang pewarna sintesis. Kandungan seperti antosianin yang tinggi karena membawa banyak manfaat, apalagi di era pandemi Covid-19. Banyak masyarakat mengincar bahan pangan maupun produk olahan pangan yang mengandung antioksidan, seperti yang diketahui makanan atau minuman yang tinggi akan antioksidan sangat dianjurkan untuk dikonsumsi karena berfungsi sebagai peningkat imunitas tubuh (Melati & Rahmadani, 2020).

Kandungan senyawa fitokimia antosianin pada bunga telang memiliki kestabilan yang baik sehingga dapat digunakan sebagai pewarna alami lokal pada industri pangan. Selain itu, kebutuhan antioksidan alami sangat diminati karena antioksidan sintetik memiliki efek samping misalnya alergi, asma, peradangan, sakit kepala, penurunan kesadaran, gangguan pada mata dan perut (Sharmila et al., 2016). Berikut ini merupakan bunga telang dengan nama latin *Clitoria Ternatea* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4.
Bunga Telang

E. Lemon

Jeruk lemon merupakan tanaman berduri, tinggi pohon tanaman yang kecil mencapai 10-20 kaki. Daun lemon berbentuk oval dan berwarna hijau gelap. Daun jeruk lemon tumbuh tersusun pada batangnya. Jeruk lemon memiliki arglikosida 6 Aroma harum pada bunganya yang berwarna putih dan tersusun atas 5 kelopak. Jeruk lemon memiliki warna kuning kehijauan hingga kuning cerah dengan bentuk membulat (panjang 8-9 cm). Jeruk lemon sangat mirip dengan jeruk nipis, namun jeruk lemon akan berwarna kuning saat matang (Gambar 5) dimana jeruk nipis akan tetap berwarna hijau dan jeruk lemon memiliki ukuran yang lebih besar pula (Andini., et al., 2021).



Gambar 5.
Buah Jeruk Lemon

Vitamin C atau L-asam askorbat merupakan antioksidan yang larut dalam air (*aqueous antioxidant*). Vitamin C merupakan bagian dari sistem pertahanan tubuh terhadap senyawa oksigen reaktif dalam plasma dan sel. Vitamin C bersifat asam dengan berat molekul 176,13 dan molekul $C_6H_8O_6$ dan berbentuk kristal putih yang dapat larut dalam air dan terasa asam serta tidak berbau (Erwanto et al., 2018). Vitamin C adalah salah satu zat gizi yang berperan sebagai antioksidan dan efektif mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan, termasuk melindungi lensa dari kerusakan oksidatif yang ditimbulkan oleh radiasi (Tambunan et al., 2018).

Warna pada bunga telang selain ungu juga berupa biru dan merah yang disebabkan oleh adanya senyawa antosianin. Kandungan senyawa fitokimia antosianin pada bunga telang memiliki kestabilan yang baik sehingga dapat digunakan sebagai pewarna alami lokal pada industri pangan. Kandungan fitokimia lain yang terdapat pada bunga telang seperti flavonoid. Kandungan flavonoid pada bunga telang dapat berperan sebagai sumber antioksidan. Kandungan flavonoid tersebut dapat dikembangkan pada berbagai industri

pangan. Sehingga selain meningkatkan atribut mutu terhadap warna juga dapat memberikan efek terhadap kesehatan (Andini., et al., 2021).

Antosianin memiliki kestabilan yang rendah terhadap suasana basa maka ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut asam yang dapat merusak jaringan bunga telang. Proses ekstraksi antosianin dipengaruhi oleh jumlah pelarut dan suhu yang digunakan. Optimum ekstraksi dilakukan dengan perbandingan pelarut 15:500 dan suhu 60°C (Budyati, et al 2012). Antosianin pada bunga telang bersifat polar dan stabil pada suasana asam, sehingga pelarut yang digunakan adalah aquades dan asam tartarat. Asam tartarat yang optimal untuk ekstraksi antosianin bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) adalah konsentrasi 0,75% dapat diperoleh total antosianin sebanyak 0,82 mg/ml dan rendemen sebanyak 24,21% (Hartono, et al 2012).

Ekstrak bunga telang pada pH 1 menghasilkan warna merah jambu, pada pH 4 menghasilkan warna ungu, pada pH 7 menghasilkan warna biru, dan pH 10 berwarna hijau. Sehingga diketahui bahwa antosianin pada bunga telang memiliki warna yang bervariasi antara lain merah, ungu, biru, dan hijau. Jika dibandingkan dengan pewarna lain yang warnanya terbatas memungkinkan ekstrak bunga telang untuk dikembangkan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang pada pH 4-5 memiliki warna ungu dan stabilitasnya sangat baik, sehingga penyimpanan dapat bertahan selama 2 pada suhu ruang. Ekstrak bunga telang pada pH 6-7 memiliki warna yang pudar setelah beberapa hari, namun bertahan lama hingga 6 bulan pada suhu refrigerator (Andini., et al., 2021).

F. Gula

Bahan pemanis perlu ditambahkan dalam es krim untuk meningkatkan penerimaan konsumen karena meningkatkan intensitas rasa manis, memperkuat flavor, rasa, dan aroma. Bahan pemanis atau gula juga ikut berperan dalam memperbaiki tekstur dan body es krim. Penggunaan gula dalam es krim berkisar 12 -16% (Anonim, 2005).

Bahan pemanis yang umum digunakan dalam pembuatan es krim adalah gula pasir dan gula bit. Bahan pemanis selain berfungsi untuk memberikan rasa manis, juga dapat meningkatkan cita rasa, menurunkan titik beku yang dapat

membentuk kristal-kristal es krim yang halus sehingga meningkatkan penerimaan dan kesukaan konsumen (Padaga, 2004).

Gula merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai pemanis dan sebagai pembentuk tekstur es krim yang halus dan lembut. Gula yang sering digunakan dalam pembuatan es krim adalah gula pasir (sukrosa), HFS (High Fructose syrup), atau kombinasi keduanya (Sugiono, 1992).

G. Susu *Full Cream*

Semakin rendah kadar lemak yang terdapat pada es krim menyebabkan air bebas yang terdapat pada es krim semakin banyak sehingga terbentuk kristal es pada saat pembekuan karena terkumpulnya air bebas yang menyebabkan kekerasan es krim meningkat. Kekerasan ini disebabkan karena *cylinder probe* menekan bagian kristal es yang keras dan lebih sulit ditembus, sehingga membutuhkan *force* yang lebih besar, mengakibatkan kekerasan es krim meningkat. Penambahan susu fullcream pada es krim beras hitam meningkatkan *overrun* es krim sehingga banyak terdapat rongga udara dalam struktur es krim, mengakibatkan tingkat kekerasan es krim berkurang. Es krim dengan persentase penambahan susu sebanyak (S8) memiliki tingkat kekerasan paling tinggi. Tingginya hardness es krim ini kemungkinan juga disebabkan oleh kristal es pada es krim ini berukuran lebih besar. Pada perlakuan (S8) jumlah susu bubuk full cream yang ditambahkan lebih sedikit, sehingga persentase air bebas yang dapat membeku menjadi kristal es lebih besar daripada perlakuan yang lain. Oleh karena itu, kristal es yang dihasilkan pada kedua perlakuan ini akan lebih besar dan banyak sehingga tingkat hardness meningkat.

H. Karagenan

Zat penstabil berfungsi untuk emulsi, yaitu membentuk selaput yang berukuran mikro untuk mengikat molekul lemak, air dan udara. Dengan demikian air tidak akan mengkristal dan lemak tidak akan mengeras. Zat penstabil juga bersifat mengentalkan adonan, sehingga selaput-selaput tadi bisa stabil. Bahan penstabil yang umum digunakan dalam pembuatan es krim lainnya adalah CMC (*carboxymethyl cellulose*), gelatin, Na-alginat, karagenan,

gum arab dan pektin. Berbagai jenis zat penstabil ini diduga akan memberi pengaruh yang berbeda terhadap mutu es krim (Syahputra, 2008).

Zat penstabil yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Karagenan. Karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida galaktosa hasil ekstraksi dari rumput laut. Karagenan mampu mencegah timbulnya kristal es yang besar dan cita rasa (flavour) dapat terasa dengan jelas dan mencair dimulut dengan baik, tetapi bila konsentrasi karagenan ditingkatkan lagi menjadi 0,70%, ternyata tingkat kesukaan menjadi menurun. Oleh karena itu, konsentrasi karagenan yang optimal atau tepat adalah pada kisaran 0,10% -0,50% (Winarno, 1990).

Hasil penelitian Masykuri, dkk (2009) menggunakan karagenan pada es krim coklat memperlihatkan bahwa pemberian 0,5 % karagenan ternyata dapat memperbaiki tekstur fisik dari es krim serta tingkat kesukaan panelis.

Menurut Ekles et al. (1980), kualitas es krim sangat dipengaruhi penstabil (zat pengemulsi atau emulsifier) merupakan bahan pendukung dalam meningkatkan mutu es krim karena berfungsi mencegah terjadinya pemisahan konstituen lemah dengan konstituen lain sehingga dapat mencegah timbulnya kristal es yang besar. Sinurat et al. (2007), menyatakan bahwa emulsifier merupakan bahan aditif yang ditambahkan dalam jumlah kecil untuk mempertahankan stabilitas emulsi sekaligus memperbaiki kelembutan produk, mencegah pembentukan kristal es yang besar, memberikan ketahanan agar tidak meleleh atau mencair dan memperbaiki sifat produk. Tekstur lembut es krim juga dapat diperoleh melalui proses pembekuan cepat yang akan menghasilkan kristal es yang berukuran kecil dan halus serta tekstur es krim yang lembut.

Emulsifier yang umum digunakan untuk es krim yaitu fikokoloid (alginat, karagenan dan agar-agar) dan gum (gum arab, konjak dan *locust bean gum*) (Arbuckle dan Marshall, 2000).

I. Tepung Maizena

Di Indonesia, jagung merupakan komoditi tanaman pangan kedua terpenting setelah padi. Jagung banyak dimanfaatkan sebagai makanan pokok. Budaya mengonsumsi tepung pada masyarakat Indonesia perlu ditindaklanjuti

dengan mengembangkan aneka tepung lokal untuk mengurangi penggunaan terigu. Jagung dapat diolah menjadi tepung jagung yaitu maizena. Rasio amilosa : amilopektin pada maizena sebesar 28 : 72. Kekuatan gel pati jagung lebih baik daripada pati-pati lainnya sehingga pembentukan matriks gel dapat lebih kokoh (Syamsir, 2009)

Salah satu bahan penstabil yang sering digunakan adalah tepung maizena. Tepung maizena yang mengandung pati jagung berpotensi sebagai pengental maupun penstabil. Salah satu fungsinya adalah sebagai pengental apabila dicampur dengan air/susu yang kemudian dididihkan (Pusat penelitian kimia, 2005).

Meizena adalah suatu tepung yang berfungsi sebagai pengental atau berperan sebagai perekat pada pengolahan makanan. Menurut Adhitya (2008) Dalam pembuatan es krim bahan pengental berfungsi untuk menstabilkan pengadukan dalam proses pencampuran bahan baku es krim, menstabilkan molekul udara dalam adonan es krim dan menahan rasa dalam adonan, menambah rasa dan memperbaiki (menghaluskan) tekstur adonan es krim, membantu menahan pengkristalan es krim pada saat penyimpanan dan memperlambat es krim mencair.

J. Pangan Fungsional

Pangan Fungsional adalah makanan yang mengandung satu atau lebih komponen pangan yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu diluar fungsi dasarnya, terbukti tidak membahayakan dan bermanfaat bagi kesehatan.

1. Enrichment

Mengacu pada penambahan satu atau lebih zat gizi pada pangan sesuai taraf yang ditetapkan dalam standar internasional.

Contoh: Vit.D 1000 IU

Tujuannya: meningkatkan kualitas pangan

2. Fortifikasi

Penambahan satu atau lebih zat gizi pada taraf yang lebih tinggi daripada yang ditemukan pada pangan awal.

Tujuan fortifikasi adalah untuk meningkatkan tingkat konsumsi dari zat gizi yang ditambahkan untuk meningkatkan status gizi suatu populasi.

Contoh: penambahan iodium pada garam → mengurangi penyakit gondongan.

3. Substitusi

Penambahan zat gizi tertentu ke dalam produk pangan yang dibuat menyerupai atau pengganti produk pangan yang asli.

Contoh: pembuatan produk brownies kukus dengan mengganti penggunaan tepung terigu dengan tepung biji labu.

4. Nutrifikasi

Nutrifikasi adalah penambahan satu atau lebih nutrisi atau zat gizi ke dalam produk pangan. Zat gizi yang ditambahkan pada produk pangan umumnya antara lain:

- a. Vitamin
- b. Mineral
- c. Protein atau asam amino
- d. Asam lemak
- e. Serat

Tujuan nutrifikasi adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan nilai gizi bahan pangan dan meningkatkan proporsi zat gizi yang dapat digunakan oleh tubuh secara aktual dari pangan yang dikonsumsi.
2. Meningkatkan status gizi dan kesehatan masyarakat khususnya pada kelompok yang rentan terhadap defisiensi zat gizi
3. Strategi pemasaran dalam pengembangan produk pangan untuk meningkatkan nilai jual produk.

Beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam melakukan nutrifikasi terhadap produk pangan antara lain:

1. Aman, zat gizi yang ditambahkan dalam jumlah yang cukup dan tidak menyebabkan konsumsi berlebihan.
2. Zat gizi yang ditambahkan harus cukup stabil dalam bahan pangan, baik selama proses pengemasan, distribusi, maupun penyimpanan.

3. Zat gizi yang ditambahkan memiliki ketersediaan yang tinggi.
4. Tidak menyebabkan perubahan karakteristik produk yang tidak diinginkan (seperti perubahan rasa, warna, bau, tekstur, dan penampilan).
5. Fasilitas dan teknologi untuk penambahan zat gizi harus tersedia.
6. Biaya tambahan untuk produk pangan harus dalam jumlah yang wajar bagi konsumen (harga terjangkau).
7. Tersedia metode yang digunakan untuk mengukur dan mengecek konsentrasi zat gizi pada produk akhir.
8. Tidak menyebabkan kesalahpahaman terhadap konsumen akibat klaim gizi dan kesehatan pada produk yang kurang tepat.
9. Sesuai dengan regulasi pemerintah dan tujuan nutrifikasi.

K. Pengujian Organoleptik Es krim

Pengujian organoleptik dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satu diantaranya adalah uji hedonik (kesukaan). Hasil analisa menggunakan metode Kruskal Wallisterhadap variabel organoleptik es krim, menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap aroma, mouthfeel dan penampilan secara umum. akan tetapi warna dan rasa untuk perlakuan memberikan pengaruh yang nyata.

1. Rasa

Rasa merupakan hal dapat berpengaruh pada kesukaan konsumen terhadap es krim bahkan merupakan factor utama dalam hal kesukaan. Selain itu rasa juga penting untuk konsumen memutuskan dapat menerima produk atau tidak (Purwadi, 2017). Diperoleh hasil panelis menyatakan rasa kesukaan tertinggi pada produk es krim pada komposisi 15 g, karena penambahan komposisi tepung ampas kelapa pada setiap formulasi dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis, semakin banyak penambahan tepung ampas kelapa maka semakin berkurang tingkat kesukaan pada es krim hal ini disebabkan oleh rasa berpasir khas kelapa karena tepung ampas kelapa mengandung serat yang tinggi (Inderawan et al., 2018).

2. Aroma

Aroma merupakan suatu komponen yang penting bagi konsumen untuk menilai suatu produk (Wulan, et al., 2020). Aroma atau bau menentukan kelezatan suatu bahan terhadap penerimaan suatu produk oleh panelis. Aroma yang dihasilkan dari makanan banyak menentukan kelezatan bahan pangan tersebut (Wulan, et al., 2020). Semakin banyak tepung ampas kelapa yang ditambahkan maka akan semakin menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma karena akibat dari aroma khas pada tepung ampas kelapa (Inderawan et al., 2018).

3. Warna

Salah satu hal yang mempengaruhi kesukaan konsumen pada produk pangan adalah parameter warna. Hal pertama yang dilihat dalam parameter organoleptik saat konsumen akan membeli atau mengkonsumsi suatu produk adalah warna. Yaitu semakin banyak penambahan bunga telang maka akan semakin menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna yang disebabkan oleh formulasi dengan komposisi bunga telang yang lebih tinggi membuat warna es krim menjadi lebih gelap (Wulan, et al., 2020).

4. Tekstur

Tekstur pada makanan dipengaruhi oleh kadar dan jumlah air, lemak, protein, serta jenis karbohidrat penyusunnya. Tepung ampas kelapa memiliki viskositas yang sangat rendah karena kandungan amilosa tepung ampas kelapa yang cukup tinggi. Rendahnya viskositas pada tepung ampas kelapa mempengaruhi tekstur dari es krim. Selain itu susu kedelai yang terkandung dalam formulasi es krim juga berpengaruh dalam penilaian uji hedonik parameter tekstur (Wulan, et al., 2020).

L. Obesitas

Obesitas merupakan suatu keadaan dimana terjadi penumpukan lemak berlebih di dalam tubuh. Obesitas diketahui menjadi salah satu faktor risiko munculnya berbagai penyakit degeneratif seperti penyakit jantung dan stroke.

Penyakit-penyakit tersebut merupakan penyebab kematian terbesar penduduk dunia, terutama pada kelompok usia lanjut. Selain penyakit tersebut, obesitas pada lansia juga dapat meningkatkan risiko terjadinya kerusakan pada tulang dan sendi sehingga dapat meningkatkan risiko terjadinya jatuh atau kecelakaan. Obesitas sentral juga berkaitan erat dengan peningkatan risiko penyakit degeneratif dimana obesitas sentral ini merupakan penumpukan lemak di perut yang diukur dengan menggunakan indikator lingkar perut. Lemak visceral merupakan lemak tubuh yang terkumpul di bagian sentral tubuh dan melingkupi organ internal. Kelebihan lemak visceral berhubungan erat dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskuler, sindrom metabolik (hipertensi, dislipidemia, dan diabetes tipe II), dan resistensi insulin. Suatu penelitian menyatakan bahwa seseorang yang mengalami obesitas cenderung memiliki lemak visceral tubuh yang berlebih (Sofa, 2018).

Serat memiliki hubungan terhadap terjadinya obesitas. Banyak penelitian yang membuktikan ada hubungan antara asupan serat dengan terjadinya obesitas. Salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Putriani, (2009) yang menemukan bahwa penambahan tinggi serat dalam diet rendah kalori secara signifikan menambah penurunan berat badan, dimana kelompok yang diberi placebo turun sebanyak 5,8 kilogram dan mereka yang diberi tambahan serat turun lebih banyak yaitu 8 kilogram.

Selanjutnya, asupan kalsium turut berkontribusi dalam terjadinya obesitas pada seseorang. Asupan kalsium yang rendah memicu terjadinya obesitas. Asupan kalsium yang rendah memicu terjadinya obesitas. Penelitian di Jerman membuktikan bahwa ada perubahan penurunan berat badan selama 24 bulan terhadap responden yang mengalami obesitas dengan pemberian kalsium (Fauza & Ahmad, 2019).

Asupan karbohidrat, protein dan lemak juga turut berkontribusi dalam terjadinya obesitas pada pralansia. Sebuah penelitian di Swedia pada usia *middle aged* menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara asupan zat gizi makro dengan terjadinya obesitas. Penyebab lain terjadinya obesitas adalah rendahnya aktifitas fisik. Sebuah penelitian kohort terhadap para lansia di Inggris menyatakan bahwa responden yang memiliki aktifitas rendah seperti menonton

televisi setiap hari memiliki risiko 1,39 kali lebih besar dibanding dengan mereka yang memiliki aktifitas fisik tinggi (Fauza & Ahmad, 2019).

Tingkat pendidikan juga berhubungan dengan terjadinya obesitas pada pralansia. Pada negara berkembang seperti Indonesia, penduduk yang memiliki tingkat pendidikan tinggi lebih banyak mengalami obesitas dibanding dengan penduduk yang memiliki tingkat pendidikan rendah. Pada negara berkembang seperti Indonesia dan Thailand, penduduk yang memiliki pendapatan tinggi cenderung lebih banyak mengalami obesitas dibandingkan dengan mereka yang memiliki pendapatan rendah (Riskesdas, 2014; Seubsman et al., 2010). Berdasarkan data Riskesdas (2018) menunjukkan angka 21,8 persen untuk obesitas di Indonesia. Angka itu terus beranjak naik menurut Riskesdas (2007) obesitas di Indonesia sebesar 10,5% dan naik kembali pada penderita obesitas di Indonesia sebesar 14,8% pada Riskesdas (2013).

M. Serat

Serat pangan cukup lama diabaikan sebagai faktor penting dalam gizi makanan. Hal ini disebabkan karena serat pangan tidak menghasilkan energi. Selain itu, kekurangan serat tidak menimbulkan gejala spesifik seperti halnya yang terjadi pada kekurangan zat-zat gizi tertentu. Serat makanan adalah komponen karbohidrat kompleks tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan, tetapi dapat dicerna oleh mikro bakteri pencernaan (Muhandri et al., 2018).

Serat makanan merupakan wadah berbiak yang baik bagi mikroflora usus. Serat makanan juga disebut suatu komponen bukan gizi yang harus dipenuhi jumlahnya agar tubuh dapat berfungsi dengan baik atau serat adalah nutrisi non-gizi yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan manusia sehingga serat tidak menghasilkan energi dan gizi. Serat makanan juga diartikan sebagai sisa yang tertinggal didalam kolon atau usus setelah makanan dicerna atau setelah protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral darimakanan yang berasal dari tumbuhan diserap. Sisa tersebut disebabkan tubuh manusia tidak mempunyai enzim yang dapat mencerna serat tersebut (Widiyawati et al., 2020).

Serat makanan terkandung dalam tanaman sayur dibagi menjadi 2 jenis yaitu; serat yang tidak larut dalam air dan serat yang larut dalam air. Serat yang

tidak larut dalam air, terdiri dari selulosa, hemilosa, dan lignin. Selulosa dan hemilosa merupakan komponen dinding sel tanaman dan terdapat pada bekatul gandum. Lignin banyak terdapat pada bagian kayu tanaman gandum, apel, dan kubis. Sedangkan serat larut dalam air, terdiri dari pektin, gum, dan mucilage. Pektin banyak terdapat pada berbagai kulit tanaman sayur, seperti kulit bawang-bawangan. Gum banyak terdapat pada jenis tanaman kacang-kacangan, seperti kedelai dan buncis. Sementara mucilage atau serat yang terletak di dalam biji tanaman dengan struktur mirip hemilosa, secara umum terdapat dalam lapisan endosperm dari padi-padian, kacang-kacangan, dan biji-bijian (Kusumaningrum & Rahayu, 2018).

Serat tak larut itu tidak dapat dicerna dan juga tidak dapat larut dalam air panas. Serat makanan tak larut ini lebih banyak berguna ketika makanan ada dalam usus besar. Kemampuan luar biasa yang dimiliki dalam menyerap dan mengikat cairan mendominasi serat tak larut untuk membentuk gumpalan-gumpalan. Serat tak larut memaksa sisa-sisa makanan, bersama membentuk gumpalan-gumpalan lebih besar dan lebih besar lagi, kemudian dengan cepat dikeluarkan melalui anus sebagai tinja, sehingga buang air besar menjadi lancar (Nurjanah et al., 2020).

Serat makanan sangat baik untuk kesehatan tubuh asalkan jumlah yang dikonsumsi sesuai dengan yang dibutuhkan. Mengonsumsi makanan jenis apapun dalam jumlah yang berlebihan secara langsung akan memberikan pengaruh negatif pada tubuh. Kelebihan atau kekurangan jumlah asupan serat makanan dalam tubuh dapat menyebabkan gangguan pada kerja organ (Choiriyah, 2020).

N. Lemak

1. Kadar Lemak Tubuh

Di dalam tubuh makhluk hidup seperti manusia pasti memiliki lemak. Pengertian lemak adalah salah satu sumber energi yang sangat penting dibutuhkan khususnya manusia guna melakukan aktivitas sehari-hari. Manusia mempunyai tubuh yang membutuhkan kadar lemak yang seimbang. Hal ini untuk membuat agar cadangan energi tetap ada. Akan tetapi, jika

lemak yang terdapat di dalam tubuh melebihi batas normal maka akan mengalami obesitas yang pada akhirnya akan menimbulkan berbagai macam jenis penyakit. Oleh karena itu kadar lemak yang ada dalam darah yang berlebih haruslah untuk berolahraga, diet untuk membakar lemak yang ada di dalam tubuh. (Anonim, 2016). Lemak merupakan suatu molekul yang terdiri atas oksigen, hidrogen, karbon, dan terkadang terdapat nitrogen serta fosforus. Pengertian lemak tidak mudah untuk dapat larut dalam air. Untuk dapat melarutkan lemak, dibutuhkan pelarut khusus lemak seperti *Choloroform*. Molekul lemak terdiri atas 4 bagian, antara lain 1 molekul gliserol serta 3 molekul asam lemak. Asam lemak terdiri atas rantai hidrokarbon dan juga gugus karboksil. Molekul gliserol mempunyai 3 gugus hidroksil serta pada tiap gugus hidroksil tersebut dapat berinteraksi dengan gugus karboksil asam lemak.

2. Pembagian Lemak

Di atas telah dijelaskan mengenai pengertian lemak, untuk lebih lengkapnya berikut pembagian lemak. Berdasarkan dari komposisi kimia, lemak dibagi menjadi 3, antara lain :

a. Lemak Sederhana

Lemak sederhana tersusun dari trigliserida, yang terdiri atas 1 gliserol dan 3 asam lemak. Contoh dari senyawa lemak sederhana antara lain : lilin, plastisin, serta minyak.

b. Lemak Campuran

Lemak campuran tersusun dari gabungan antara senyawa bukan lemak dengan lemak. Contoh dari senyawa lemak campuran antara lain : lipoprotein, fosfolipid, dan fosfatidilkolin.

c. Lemak Asli

Lemak asli atau derivat lemak adalah senyawa yang dihasilkan yang berasal dari proses hidrolisis lipid. Seperti asam lemak dan kolesterol.

Dengan berdasarkan ikatan kimia, asam lemak dibagi menjadi dua, diantaranya :

- a. Asam lemak jenuh, yaitu asam lemak yang memiliki sifat non ± esensial dikarenakan masih dapat disintesis oleh tubuh manusia dan biasanya asam lemak jenuh memiliki wujud padat pada suhu kamar. Jenis asam lemak jenuh seperti mentega yang berasal dari lemak hewan,
- b. Asam lemak tidak jenuh, yaitu merupakan jenis asam lemak yang mempunyai sifat esensial dikarenakan sudah tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia dan biasanya asam lemak tidak jenuh memiliki wujud cair pada suhu kamar. Jenis asam lemak tidak jenuh seperti minyak goreng yang berasal dari lemak nabati.

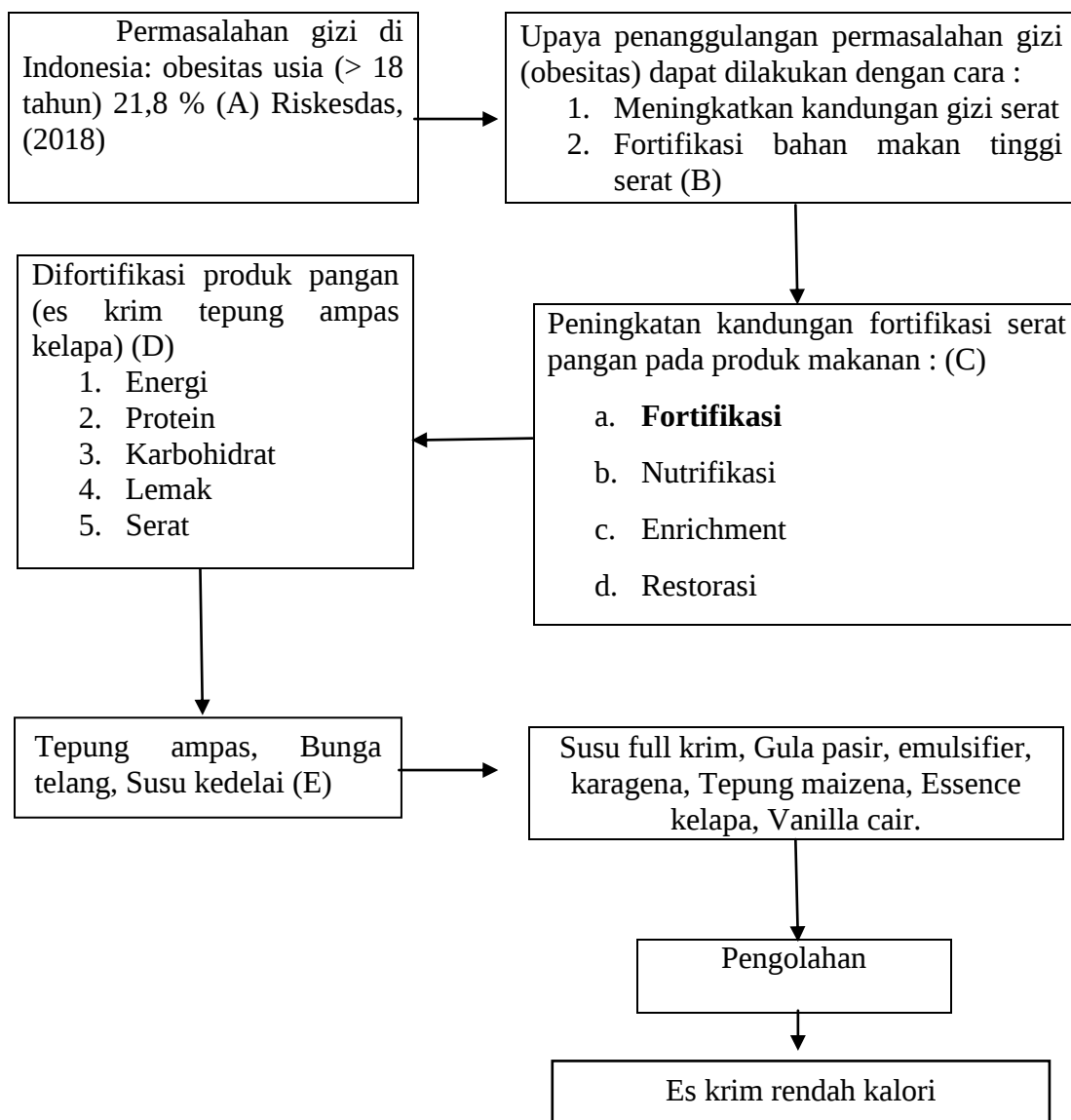
3. Sumber Lemak

Dari berdasarkan asalnya, sumber lemak dapat dibagi menjadi dua, antara lain :

- a. Sumber lemak yang berasal dari tumbuhan atau dapat disebut juga dengan lemak Nabati. Bahan ± bahan yang didalamnya mempunyai kandungan lemak nabati antara lain : zaitun, kelapa, kemiri, mentega, kacang tanah, kedelai, dan sebagainya.
- b. Sumber lemak yang berasal dari hewan atau dapat disebut juga dengan lemak hewani. Bahan ± bahan yang didalamnya mempunyai kandungan lemak hewani antara lain : susu, ikan, daging, keju, telur, dan sebagainya.

O. Kerangka teori

Kerangka teori adalah ringkasan dari tinjauan pustaka yang digunakan untuk mengidentifikasi variable yang akan diteliti yang berkaitan dengan konteks ilmu pengetahuan untuk mengembangkan kerangka teori penelitian.

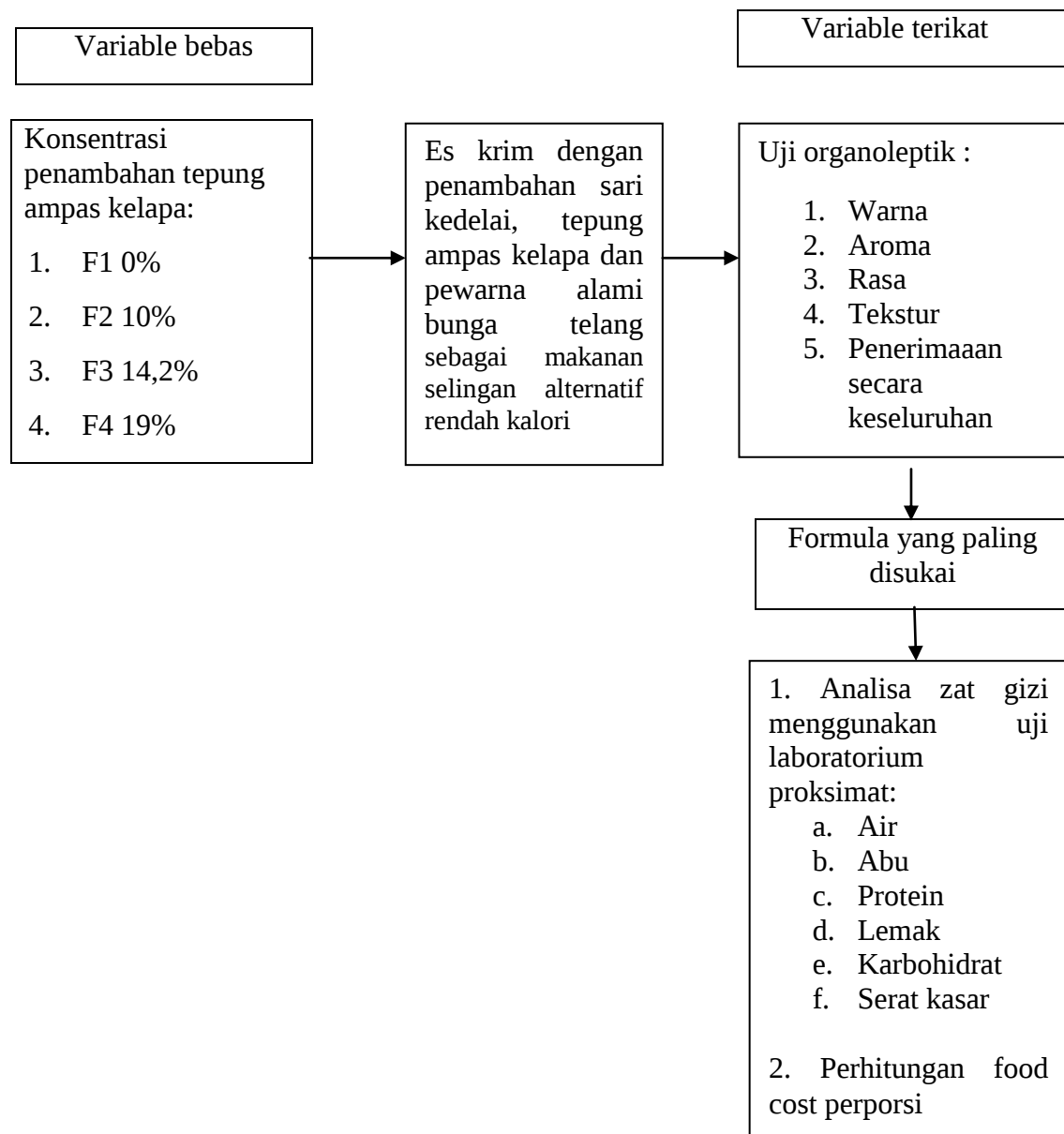


Gambar 6.

Kerangka Teori Pembuatan Es Krim yang Telah Di Modifikasi
Sumber: (A): Riskesdas, (2018), (B): Putriani, (2009) (C): winarno, 2008 (C):
Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017 (D): Wulan, et al., (2020) yang telah dimodifikasi

P. Kerangka konsep

Kerangka konsep pembuatan es krim dengan penambahan susu sari kedelai, tepung ampas kelapa, bunga telang dapat dilihat pada gambar dibawah



Gambar 7.

Bagan Kerangka Konsep Pembuatan Es Krim dengan Penambahan Sari Kedelai, Tepung Ampas Kelapa, dan Bunga Telang

Q. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Oprasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Variable bebas: penambahan tepung ampas kelapa	Jumlah tepung ampas kelapa yang ditambahkan pada bahan pembuatan es krim	Penimbangan	Timbangan digital	Formula tepung ampas kelapa F1 0% F2 10% F3 14,2% F4 19%	Rasio
2.	a. Warna	Penilaian organoleptik yang dilakukan oleh panelis dengan menggunakan indera pengelihatn yaitu mata terhadap sample produk dengan kriteria penilaian	Observasi	Indera pengelihatn dan lembar ceklist	1= Sangat Tidak Suka 2= Tidak Suka 3= Biasa Saja 4= Suka 5= Sangat Suka	Ordinal
3.	b. Rasa	Penilaian organoleptik yang dilakukan oleh panelis dengan menggunakan indera pengecap yaitu lidah terhadap sample produk dengan kriteria penilaian	Observasi	Indera pengecap dan lembar ceklist	1= Sangat Tidak Suka 2= Tidak Suka 3= Biasa Saja 4= Suka 5= Sangat Suka	Ordinal
4.	c. Aroma	Penilaian organoleptik yang dilakukan oleh panelis dengan menggunakan indera penciuman yaitu hidung terhadap sample produk dengan kriteria penilaian	Observasi	Indera penciuman dan lembar ceklist	1= Sangat Tidak Suka 2= Tidak Suka 3= Biasa Saja 4= Suka 5= Sangat Suka	Ordinal

5.	d. Tekstur	Penilaian organoleptik yang dilakukan oleh panelis dengan menggunakan indera peraba yaitu kulit terhadap sample produk dengan kriteria penilaian	Observasi	Indera peraba dan lembar check list	1= Sangat Tidak Suka 2= Tidak Suka 3= Biasa Saja 4= Suka 5= Sangat Suka	Ordinal
6.	e. Penerimaan keseluruhan	Penilaian yang diberikan panelis terhadap gabungan warna, aroma, rasa, dan tekstur	Observasi	Penilaian yang diberikan panelis terhadap gabungan warna, aroma, rasa, dan tekstur dan lembar check list	1= Sangat Tidak Suka 2= Tidak Suka 3= Biasa Saja 4= Suka 5= Sangat Suka	Ordinal
7.	<i>Food cost</i>	<i>Food cost</i> es krim dengan penambahan susu sari kedelai, tepung ampas kelapa dengan pewarna alami bunga telang, dari es krim yang paling disukai	Perhitungan menggunakan standar <i>food cost</i> sebesar 40%	Kalkulator	<i>Food cost</i> es krim Per 1 cup 20g Rp. 1842	Rupiah
10.	Kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, serat	Jumlah kadar air, abu, lemak, protein, serat kasar, karbohidrat dalam es krim yang ditambahkan dengan tepung ampas kelapa dalam persen (%)	Metode proksimat (AOAC)	• Timbangan • Oven • Desikator • Erlenmeyer	Air= 55,25% Abu= 0,29% Lemak= 0,79% Protein= 0,69% Serat kasar= 3,63% Karbohidrat= 42,95%	Rasio