

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Es Krim

Es krim merupakan sejenis makanan semi padat dan dapat dikatakan sebagai salah satu jenis makanan yang sangat populer di dunia dan sangat digemari semua kalangan. Es krim 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 (Chan, 2008).



Gambar 1. Es Krim Ubi jalar ungu

Sumber : (Resepkuerenyah, 2021)

Es krim yaitu produk susu beku yang dibuat dengan membekukan adonan. Es krim tersusun dari campuran bahan pangan seperti produk susu, bahan pemanis, *stabilizer*, bahan penambah citarasa dan telur, es krim mempunyai rasa yang lezat, aromanya harum, warnanya menarik, dan teksturnya yang lembut. Komposisi es krim sangat bervariasi tergantung dari jenisnya. Komposisi rata – rata es krim yang baik adalah lemak 12%, padatan susu bukan lemak (MSNF,

singkatan dari “milk solid not fat”) 11 %, gula 15%, *stabilizer* dan emulsifier 0,3% dan padatan total 38,3% (Arbuckle, 1986).

Unsur pokok es krim yaitu : susu, krim, gula, bahan flavor, bahan penstabil dan pembentuk emulsi, karena susu dan krim saja tidak cukup dalam memberikan padatan bukan lemak, maka bahan harus dilengkapi dengan padatan yang bukan lemak kering. Lemak yang berasal dari krim dan susu memberikan flavor masa dan tekstur pada produk, dengan bertambahnya kandungan lemak, tekstur menjadi lebih baik dan es krim menjadi semakin tahan terhadap proses pencairan. Lemak adalah unsur yang jauh lebih mahal dalam campuran es krim dikarenakan hal yang paling mendapatkan perhatian dalam setiap formulasi (K.A. Buckle et al., 1985).

a. Jenis-Jenis Es krim

1) *Ice Cream Base* (Es Krim)

Es krim berbahan dasar susu dan *fresh cream*, yang ditambah telur sebagai bahan penstabil. Sebelum masuk proses pendinginan, campuran bahan ini juga biasa disebut dengan dasar *cream custard* (Chan, 2008).

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

Teknologi pembuatan es krim terbaru kemungkinan produksi es krim dilakukan dengan lebih mudah. Bahan dasar telur sebagai penstabil bisa digantikan dengan *emulsifier*

buatan. *Emulsifier* ini dibuat dari bahan alami yang diproses khusus menjadi bubuk (Chan, 2008).

3) Soft Ice Cream

Es krim yang dibuat menggunakan mesin khusus yang berbeda dengan mesin es krim biasa. Dengan mesin khusus ini, udara yang terkandung di dalam es krim akan digandakan sehingga hasilnya lebih lembut dan volume menjadi lebih besar, selain itu, kandungan lemaknya menjadi tidak terlalu tinggi (Chan, 2008).

4) Gelato

Es krim yang berasal dari Italia ini terbuat dari, susu, gula, telur, dan perasa makanan. Bisa juga ditambahkan dengan buah dan coklat. Adonan gelato lebih kental daripada adonan es krim yang berasal dari kandungan kuning telur atau putih telur (Chan, 2008).

5) Sorbet

Sorbet lebih ringan dan segar dibandingkan dengan es krim biasa karena terbuat dari jus buah yang ditambah pemanis. Adonan sorbet tidak perlu dimasak supaya kesegaran dan rasa buahnya tetap terjaga (Chan, 2008).

6) Sherbet

Sherbet hampir sama dengan sorbet, hanya adonannya ditambah dengan lemak (Chan, 2008).

7) Frozen Yoghurt

Hidangan penutup ini dibuat dengan perasa makanan dan stabilizer es krim. Cara membuatnya sama dengan membuat es krim. Kandungan lemaknya rendah atau bahkan tidak ada sama sekali (Chan, 2008).

b. Bahan Pembuatan Es Krim

Menurut K.A. Buckle et al., (1985). Komposisi yang terdapat pada es krim menggunakan bahan padatan susu yang bukan lemak atau bahan padat dari serum, juga ada pengaruhnya terhadap tekstur dan nilai gizi produk. Karena susu yang tidak berlemak atau susu skim mengandung laktosa, terdapat kemungkinan kristalisasi laktosa yang bersifat pasir (*sandiness*) jika terlalu banyak digunakan bahan padat bukan lemak. Terlalu banyak bahan padat dari serum juga menghasilkan produk dengan flavor susu kental manis yang terlalu kuat. Gula dipakai sebagai pemanis, dan jumlahnya tergantung pada penerimaan konsumen. Sukrosa, glukosa dan gula invert dapat digunakan sebagai pemanis dan dapat digunakan juga dapat menurunkan titik beku campuran sehingga campuran tidak membeku pada suhu di lemari pembeku (*freezer*).

Bahan penstabil dipakai dalam pembuatan es krim supaya diperoleh tekstur yang selalu halus dalam es krim, dan untuk membantu pembuatan emulsi yang stabil. Gelatin (0,5%) dan sodium alginate (0,2-0,3%) biasanya digunakan untuk tujuan ini, dan dapat juga digunakan untuk senyawa pembentuk emulsi untuk membantu kerja agar-agar atau bahan penstabil alginate, bahan yang sering digunakan dalam pembuatan es krim yaitu lesitin atau kuning telur yang dikeringkan atau dibekukan.

Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan es krim berdasarkan standar resep dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Resep Es Krim

Nama Bahan	Formula Standar
Lemak Susu	10-16 %
Bahan Kering Tanpa Lemak	9-12 %
Bahan Pemanis Gula	12-16 %
Bahan Penstabil	0-0,4 %
Bahan Pengemulsi	0-0,25 %
Air	55-64 %

Sumber : Padaga, et al, (2005)

c. Bahan Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Ungu

Pemilihan bahan pada es krim sangat menentukan kualitas es krim yang dihasilkan (Chan, 2008).

1) Produk Susu (*Dairy Produk*)

- a) Susu UHT merupakan susu (*Ultra High Temperature*) merupakan susu mentah yang dipanaskan hingga 100⁰C.

- b) Susu bubuk, merupakan susu yang dimasukan kedalam ruangan panas hingga kandungan airnya menguap dan hanya kandungan kimiawi berupa serbuk yang tertinggal, susu bubuk yang digunakan pada proses pembuatan es krim ubi jalar ungu menggunakan susu skim, susu bubuk yang kandungan lemaknya hanya sekitar 10%.

Susu merupakan bahan utama untuk pembuatan es krim, karena di dalamnya memiliki fungsi sebagai, memberikan bentuk atau bodi pada es krim, menambah rasa pada es krim, melembutkan tekstur es krim, memperlambat pencairan es krim, mempertahankan mutu dalam penyimpanan karena menahan pengkristalan adonan es krim (Chan, 2009).

2) Krim segar (*Whipped Cream*)

Krim disebut juga disebut dengan kepala susu, merupakan cairan kental yang diambil dari pengolahan susu. Krim yang kandungan lemaknya lebih tinggi sampai dengan 35%, krim ini akan membuat es krim lebih terasa *creamy* (Chan, 2009).

3) Gula

Gula pada pembuatan es krim berfungsi sebagai pemanis, dan dapat menentukan tekstur pada es krim. Setiap jenis gula yang digunakan akan memberikan hasil yang berbeda. Pasalnya, setiap jenis gula memiliki tekstur dan

tingkat kemanisan sendiri, dalam resep ini gula yang digunakan adalah gula pasir, untuk gula pasir, dipilih yang butirannya lebih halus sehingga mudah larut (Chan, 2009).

4) *Stabilizer dan Emulsifier*

- a) Telur sebagai pengental atau *stabilizer* alami dalam proses pembuatan es krim.
- b) Agar-agar merupakan *stabilizer dan emulsifier* memiliki fungsi sebagai, memperbaiki pencampuran lemak dan air, mengembangkan adonan, memperbaiki tekstur, dan memperlambat proses pencairan pada es krim. es krim buatan sebagai pengganti pengental alami yang telah disempurnakan. *Stabilizer* berbentuk bubuk sehingga lebih mudah dicampurkan pada adonan es krim, menggunakan *stabilizer* buatan hasilnya lebih stabil dibandingkan dengan menggunakan telur. Fungsi pada *stabilizer* dalam pembuatan es krim memiliki peranan sebagai menstabilkan pengadukan dalam proses pencampuran bahan baku es krim, menstabilkan molekul udara dan menahan adonan es krim, menambah rasa dan memperbaiki tekstur adonan es krim, serta membantu menahan terjadinya pengkristalan es krim pada waktu simpan (Chan, 2009).

c) Pencita Rasa Makanan (*Flavour*)

Pencita rasa yaitu baha pelengkap yang berfungsi sebagai penambah rasa pada es krim, biasa yang digunakan pencita rasa makanan biasanya, sari buah atau jus, ice paste, perasa buatan yang terbuat dari buah asli atau bahan asli, dan fruit filling, delifruit atau selai yang menggunakan bahan alami (Chan, 2009). dan pada penelitian ini penggunaan pecinta rasa menggunakan ubi jalar ungu.

d. Proses Pembuatan Es Krim

Es krim merupakan makanan bergizi dan sumber energi yang terkonsentrasi, tetapi karena kandungan lemak dan gulanya yang tinggi, es krim yaitu makanan yang tidak seimbang dan tidak boleh dijadikan bagian utama dari suatu diet (K.A. Buckle et al., 1985)

Proses pembuatan es krim meliputi :

1) Pencampuran

Bahan-bahan cair ditimbang dalam bejana pencampur, dipanaskan dalam bejana pencampur, dipanaskan dahulu sampai kira-kira 40⁰-50⁰C, bahan kering seperti gula dan bahan penstabil ditambahkan dan dicampurkan supaya larut dengan baik.

2) Pasteurisasi

Campurkan semua bahan dipasteurisasi seperti halnya susu tetapi dengan menggunakan panas dan waktu yang lebih

lama untuk mengatasi masalah pengaruh perlindungan terhadap penghancuran bakteri yang disebabkan oleh lemak dan gula yang ditambahkan. Proses pasteurisasi biasanya 30 menit dengan suhu 67⁰C untuk metode *holder* dan 25 detik dengan suhu 80⁰C untuk metode HTST (*High Temperature Short Time*).

3) Homogenisasi

Sementara campuran masih panas, campuran dibuat homogen untuk mencegah tercampur aduknya susu selama pembuihan, untuk mengurangi waktu yang diperlukan untuk pematangan, campuran bahan dan untuk mempengaruhi kekentalan dengan demikian memperbaiki tekstur dan masa (*body*) es krim. Campuran itu kemudian didinginkan sampai kira-kira 4⁰C dan bahan-bahan flavor ditambahkan.

4) Pembekuan dan pembuihan (*whipping*).

Pembekuan dan pembuihan memberikan pengaruh penting pada tekstur es krim yang mengeras. Teknik pembekuan dilakukan sesuai dengan alat pembeku yang digunakan, tujuannya untuk membekukan sampai suhu terendah, secepat mungkin dan mendapatkan kelebihan yang cukup, yaitu naiknya volume es krim selama pembekuan karena penyatuan gelembung udara halus dalam proses pembuihan. Biasanya kelebihan itu mencapai kira-kira 100-

120% untuk mendapatkan tekstur yang paling diharapkan. Kandungan lemak dan bahan lainnya cenderung untuk membatasi jumlah udara yang dapat disatukan, sedangkan bahan padat susu bukan lemak mempunyai pengaruh yang berlawanan, dan memudahkan tingginya kelebihan. Pembekuan dan pembuihan dapat merupakan suatu *batch* atau proses yang terus menerus tetap dengan proses yang manapun hal ini selalu dilaksanakan pada suhu -10°C . Pembekuan harus dilakukan harus dilakukan secepat mungkin supaya tidak terbentuk kristal es yang besar dan mengakibatkan tekstur yang kurang bermutu.

Pada saat diambil dari lemari pembeku, es krim diisikan secepat mungkin ke dalam tempatnya yang terakhir, dan dipindahkan ke ruangan pengeras dimana suhunya dijaga tetap -20°C sampai -30°C . Selanjutnya mutu es krim banyak tergantung pada suhu selama distribusi dan pemasaran/penyajian.

2. Ubi Jalar Ungu



Gambar 2. Ubi Jalar Ungu

Sumber : (Balitkabi, 2021)

Ubi jalar merupakan tanaman asli berasal dari Amerika Selatan yang banyak ditanam sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia, khususnya masyarakat Indonesia yang berasal dari daerah timur. Ubi jalar mempunyai kulit berwarna kuning, merah, ungu, putih, atau oranye dan mempunyai daging yang berwarna putih, kuning atau oranye. Kelembaban pada ubi jalar yakni relatif 85-90%, ubi jalar dapat disimpan selama 6 bulan. Ubi jalar dapat tumbuh diberbagai jenis tanah, bahkan di tanah yang tingkat suburnya kecil masih biasa untuk tumbuh. Klasifikasi ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Ubi Jalar Ungu

Kingdom	Plantae
Division	Spermatophyta
Classes	Dicotyledoneae
Ordo	Convolvulales
Famili	Convolvulaceae
Genus	Ipomoea
Species	I batatas

Sumber : Sunarti (2017).

Ubi jalar telah banyak diteliti dan dibuktikan manfaatnya sebagai sumber karbohidrat dan antioksidan. *Ipomoea batatas Linn*, atau sering juga disebut dengan ubi jalar ungu telah banyak diteliti dan diketahui mengandung antioksidan alami berupa senyawa fenolik. Senyawa fenolik atau fenol merupakan hasil metabolit sekunder tanaman yang terbentuk dari asam amino aromatik fenilalanin dan tirosin melalui jalur metabolisme *fenilpropanoid*. Senyawa fenolik yang ditemukan di ubi jalar berupa asam klorogenik, asam isoklorogenik, asam kafein, dan asam neurogenik, selain itu juga ubi jalar ungu memiliki pigmen antosianin yang sangat tinggi. Antosianin telah terbukti memiliki efek antioksidan, antimutagenic, hepatoprotektif, dan antihipertensi. Penelitian yang dilakukan oleh Jawi dan Budiasa (2011) membuktikan bahwa antosianin pada ubi jalar ungu terbukti bahwa antosianin pada ubi jalar terbukti mampu memperbaiki profil lipid kelinci yang diberi diet tinggi kolesterol, penelitian ini juga menemukan bahwa pemberian ekstrak ubi jalar dapat menurunkan kadar *malondialdehid* (MDA) dan meningkatkan kadar total antioksidan (Sunarti, 2017). Kandungan nilai gizi ubi jalar ungu bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nilai Gizi Ubi Jalar Ungu

Zat Gizi	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu
Pati (%)	28,79	24,47	22,64
Lemak (%)	0,77	0,68	0,94
Protein (%)	0,89	0,49	0,77
Serat (%)	2,79	2,79	3,00
Vitamin C (mg/100gr)	28,68	25,00	21,43
Antosianin (mg/100gr)	-	-	110,51

Sumber : Ginting E, Utomo J, (2011)

Ubi jalar ungu terdapat kandungan antosianin sebanyak 110,51 mg/100 gram, antosianin memiliki kemampuan tinggi sebagai antioksidan, kemampuan yang terdapat di dalam antosianin dapat menangkap radikal bebas dan menghambat peroksidasi lemak, penyebab utama kerusakan pada sel berasosiasi dengan terjadinya penuaan dan penyakit degeneratif. Kemampuan antioksidan ubi jalar ungu lebih tinggi dibanding ubi jalar putih dan ubi jalar kuning atau orange (Balitkabi, 2021).

Manfaat ubi jalar antar daerah sangat bervariasi, ubi jalar digunakan untuk makanan, pakan dan keperluan industri. Di negara berkembang, ubi jalar ditanam sebagai makanan pokok untuk menggantikan nasi dan jagung. Di Filipina dianggap sebagai salah satu sumber makanan paling penting karena relatif lebih murah tetapi sumber karbohidrat, vitamin A, kalsium, dan fosfor yang sangat baik. Ubi jalar berkadar air tinggi sehingga mudah dan tidak tahan lama selama penyimpanan. Oleh karena itu

pemrosesan ubi jalar menjadi bentuk yang lebih stabil seperti keripik, tepung, atau pati (Siti Nurdjanah et al., 2019)

Kandungan antosianin ubi jalar tergantung pada intensitas warna pada umbi tersebut. Semakin ungu warna umbinya, maka kandungan antosianinnya sangat tinggi (Winarno, 2004). Kadar antosianin pada ubi jalar ungu pekat lebih tinggi daripada ubi jalar ungu muda, dan ubi jalar ungu pekat kadar aktivitas antioksidannya lebih tinggi, kadar antosianin dan aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Ubi Jalar Ungu Segar

Komposisi	Jenis Ubi Jalar	
	Ungu Muda	Ungu Pekat
Kadar air (%)	64,5	55,23
pH	6,69	7,00
Padatan Terlarut (%)	4,00	5,00
Kadar antosianin (mg antosianin/100 g)	3,51	61,85
Aktivitas antioksidan (%)	56,64	59,25

Sumber : Husna, Novita and Rohaya (2013)

Antosianin jika terjadi adanya proses pemanasan yang tinggi akan menyebabkan antosianin di dalam bahan rusak, namun hal ini juga dapat dipengaruhi oleh suhu, waktu pemanasan, dan ukuran bahan yang diolah. Produk olahan ubi jalar kukus memiliki tingkat penurunan kadar antosianin paling rendah dibandingkan dengan produk olahan lainnya (Husna, Novita and Rohaya, 2013). Pada pemanasan yang tinggi, kestabilan dan ketahanan zat warna antosianin berubah dan mengakibatkan kerusakan antosianin

(Winarno, 2004). Persentase penurunan antosianin yang sudah diolah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Penurunan Kadar Antosianin

Jenis Olahan	% penurunan kadar antosianin	
	Ungu Muda	Ungu Pekat
Tepung	86,95	78,45
Keripik	88,47	95,21
Kukus	42,16	34,14
Rebus	46,81	71,18
Goreng	60,68	43,11

Sumber : Husna, Novita and Rohaya (2013)

Ubi jalar ungu varietas antin-3 memiliki potensi hasil 30,6 ton/ha dengan umur panen 4-4,5 bulan dengan warna umbi ungu tua atau ungu pekat. Umbi varietas antin-3 memiliki kadar antosianin yaitu 150,67 mg/100g (bb) yang hamper sama dengan ubi jalar ungu varietas ayamurasaki yang berasal dari Jepang. Sifat dari ubi jalar ungu varietas antin 2 dan antin-3 yaitu tahan boleng dan kudis (Balitkabi, 2015)

3. Sifat Fisik

Sifat fisik suatu bahan dapat membantu membedakan masing-masing satuan dari bahan tersebut dan mempunyai pengaruh nyata dalam menentukan derajat penerimaan konsumen terhadap bahan-bahan tersebut. Sifat fisik pada industri bahan pangan memegang peranan penting dalam penerimaan mutu sehingga sesuai dengan yang dikehendaki konsumen. Secara subjektif maupun objektif. Sifat fisik pada komoditas memegang peranan sangat penting dalam pengawasan

dan standarisasi mutu produk. Sifat fisik banyak digunakan untuk perincian mutu komoditas dan standarisasi mutu karena sifat-sifat fisik lebih mudah dan lebih cepat dikenali atau diukur dibandingkan dengan sifat-sifat kimia untuk pengawasan mutu diukur secara obyektif dengan alat-alat sederhana, sifat fisik dapat diamati secara organoleptik sehingga lebih cepat dan langsung. Atas pertimbangan ini banyak uji mutu hanya didasarkan pada sifat-sifat fisik (Soekarto, 1990). Sifat fisik dapat dibedakan menjadi :

a. Warna

Warna merupakan sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar. Warna bukan merupakan zat atau benda, melainkan suatu sensori seseorang karena adanya rangsangan dari sumber cahaya yang jatuh pada indra penglihatan. Warna merupakan sifat fisik yang dimiliki bahan makanan sehingga dapat menimbulkan keterikatan konsumen, serta memberikan kesan suka atau tidak suka terhadap produk pangan (Soekarto, 1990).

b. Aroma

Aroma atau bau merupakan sifat sensori yang paling sulit untuk diklasifikasikan dan dijelaskan karena ragamnya yang begitu besar. Aroma dapat dilakukan terhadap produk secara langsung, menggunakan kertas penyerap (untuk parfum), atau uap dari botol yang dikibaskan ke hidung atau aroma yang keluar pada saat produk

berada dalam mulut. Aroma suatu produk makanan merupakan penentu mutu produk dan daya terima masyarakat terhadap produk tersebut (Soekarto, 1990).

c. Rasa

Rasa dalam sebuah produk sangatlah penting untuk menentukan daya terima dalam menentukan produk. Rasa yang ditimbulkan oleh pangan berasal dari bahan pangan yang ditambahkan saat proses pembuatan, sehingga menghasilkan rasa yang enak ataupun sebaliknya. Rasa mempunyai lima macam rasa dasar, yaitu manis, asin, asam, pahit, dan umami, lima macam rasa tersebut dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi bahan pangan yang tidak hanya terdiri dari salah satu rasa. Gabungan dari berbagai macam rasa sehingga menimbulkan cita rasa yang utuh (Soekarto, 1990).

d. Tekstur

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut, pada saat digigit, dikunyah, ditelan ataupun diraba. Tekstur tergantung pada keadaan fisik, ukuran dan bentuk produk. Penelitian tekstur dapat berupa tekstur yang keras, dan kelembutan (Soekarto, 1990).

4. Sifat Organoleptik

a. Definisi

Pengujian menggunakan uji organoleptik yang merupakan pengujian dengan menggunakan inderanya untuk menilai kualitas suatu makanan atau minuman. Pada produk pangan pengujian organoleptik sangatlah penting meskipun nilai gizinya sangat tinggi dan *higienis*, jika rasanya tidak enak maka nilai gizinya tidak dimanfaatkan karena tidak seorangpun yang mau mengkonsumsi, sehingga dapat disimpulkan bahwa selera manusia sangat menentukan dalam penerimaan dan nilai suatu produk. Pada dasarnya analisis sensori bersifat objektif dan subjektif. Analisis objektif ingin menjawab pertanyaan dasar dalam penilaian kualitas suatu produk, yaitu pembedaan dan deskripsi. Sedangkan analisis subjektif berkaitan dengan kesukaan dari penerimaan suatu produk (Setyaningsih et al., 2010).

Uji organoleptik menggunakan panel untuk menilai suatu produk yang dapat disebut juga panelis. Panel adalah sekelompok orang yang menilai mutu atau memberikan kesan subjektif berdasarkan prosedur pengujian sensori tertentu, sedangkan anggota panel disebut dengan panelis. Panel dapat berasal dari dalam perusahaan produsen (bagian penelitian dan pengembangan produk dan pemasaran), dari luar perusahaan (konsumen), ataupun Lembaga yang memberikan jasa untuk melakukan pengujian sensori

(*outsourcing*) (Setyaningsih et al., 2010). Dalam penilaian suatu mutu atau analisis sifat-sifat sensorik suatu komoditi, panel bertindak sebagai instrumen atau alat. Panel ini terdiri dari orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu komoditi berdasarkan kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis (Santoso, 2011). Dalam penilaian organoleptik dikenal tujuh macam panel, antara lain:

1) Panel pencicip perorangan.

Panel perseorangan adalah orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau Latihan yang sangat intensif. Panel perseorangan sangat mengenal sifat, peranan dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode analisis organoleptik dengan sangat baik. Keuntungan menggunakan panelis ini adalah kepekaan tinggi, bisa dapat dihindari, penelitian efisien dan tidak cepat fatik. Panel perseorangan biasanya digunakan untuk mendeteksi jangam yang tidak terlalu banyak dan mengenali penyebabnya (Santoso, 2011).

2) Panel pencicip terbatas

Panel terbatas terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bisa lebih dihindari. Panelis ini mengenal dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik dan mengetahui cara pengolahan dan pengaruh

bahan baku terhadap hasil akhir. Keputusan diambil berdiskusi di antara anggota-anggotanya (Santoso, 2011).

3) Panel terlatih

Panel terlatih terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk menjadi terlatih perlu didahului dengan seleksi dan Latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa rangsangan sehingga tidak terlampau spesifik. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara bersama (Santoso, 2011).

4) Panel agak terlatih.

Panel agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu. Sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam keputusannya (Santoso, 2011).

5) Panel tidak terlatih

Panel tidak terlatih terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku-suku bangsa, tingkat sosial dan Pendidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan, tetapi tidak boleh digunakan dalam uji pembedaan untuk itu panel

tidak terlatih biasanya dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria sama dengan panelis Wanita (Santoso, 2011).

6) Panel konsumen

Panel konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada target pemasaran komoditi. Panel ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok tertentu (Santoso, 2011).

7) Panel anak-anak

Panel yang khas adalah panel yang menggunakan anak-anak berusia 3-10 tahun. Biasanya anak-anak digunakan sebagai panelis dalam penilaian produk-produk pangan yang disukai anak-anak seperti permen, es krim dan sebagainya. Keahlian seorang panelis biasanya diperoleh melalui pengalaman dan Latihan yang sangat lama. Dengan keahlian yang diperoleh itu merupakan bawaan sejak lahir, tetapi untuk mendapatkannya perlu latihan yang tekun dan terus-menerus (Santoso, 2011).

b. Metode Analisis Sensori

Metode sensori dikembangkan sesuai dengan analisis yang dilakukan. Pada prinsipnya terdapat 3 jenis metode analisis sensori, yaitu uji pembeda (*discriminative test*), dan uji afeksi (*affective test*). Pengujian analisis sensori dapat menggunakan satu jenis metode

ataupun penggabungan beberapa metode yang dirancang sesuai dengan tujuan (Santoso, 2011).

1) Uji Perbedaan

Uji perbedaan merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan karakteristik atau sifat sensori antara dua atau lebih contoh. Perbedaan yang ditanyakan dapat ditunjukkan untuk atribut tertentu, maka atribut yang lain maka diusahakan sama. Uji perbedaan yang paling banyak digunakan adalah uji perbandingan pasangan (*paired comparison test*), uji segitiga (*triangle test*), dan uji duo trio (Setyaningsih et al., 2010).

2) Uji Afeksi

Uji afeksi adalah metode yang digunakan untuk mengukur sifat subjektif konsumen terhadap produk berdasarkan sifat-sifat sensori. Tujuan utama uji afeksi adalah untuk mengetahui respon individu berupa penerimaan ataupun kesukaan dari konsumen terhadap produk yang sudah ada, produk yang baru, ataupun karakteristik khusus dari produk yang diuji. Uji afeksi terdiri uji penerimaan (*acceptance test*), dan uji kesukaan (*preference test*) (Setyaningsih et al., 2010).

3) Uji Kesukaan (Uji Hedonik)

Uji kesukaan dilakukan apabila uji didesain untuk memilih satu produk diantara produk lain secara langsung.

Panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan dengan tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan disebut skala hedonik. Skala hedonik dapat diubah menjadi skala numeric dengan angka mutu menurut tingkat kesukaan. Uji hedonik sering digunakan untuk menilai secara organoleptik komoditas sejenis atau produk pengembangan (Setyaningsih, Apriyantonono and Sari, 2010). Contoh skala hedonik yang biasa digunakan yaitu: 1 = Sangat tidak Suka, 2 = Tidak Suka, 3 = Agak Suka, 4 = Suka, 5 = Sangat Suka (Setyaningsih et al., 2010).

4) Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka melainkan menyatakan kesan tentang baik atau buruk. Kesan mutu hedonik lebih spesifik daripada sekedar kesan suka atau tidak suka. Mutu hedonik dapat bersifat umum, yaitu baik atau buruk atau bersifat spesifik (Setyaningsih et al., 2010).

5. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dapat ditentukan dengan menggunakan metode penangkapan radika (*radical scavenging*) atau dapat disebut juga dengan penggunaan radikal DPPH. Pengukuran pada aktivitas antioksidan dengan metode ini dengan kemampuan suatu senyawa uji untuk mengurangi intensitas pada warna radikal DPPH dengan gelombang 515 nm (Rohman et al., 2007) Aktivitas antioksidan

berasal dari tanaman seringkali dihubungkan dengan kandungan fenolik dan flavonoid totalnya. Senyawa pada fenolik telah dilaporkan mempunyai aktivitas antioksidan karena sifat redoksnya, senyawa pada fenolik mempunyai aktivitas antioksidan karena sifat-sifat redoksnya (Kahkonen et al., 1999).

Prinsip metode DPPH pada antioksidan didasarkan pada reaksi penangkapan atom hydrogen oleh DPPH (reduksi DPPH) dari senyawa antioksidan. Reagen pada DPPH mempunyai peran sebagai radikal bebas yang direndam oleh senyawa antioksidan yang terdapat kadungan dalam sampel (Harti Budhi et al., 2018). Metode DPPH dipilih karena memiliki beberapa kelebihan antara lain sederhana, mudah, cepat, peka, serta memerlukan sedikit sampel. Larutan pada DPPH awalnya mempunyai warna ungu setelah bereaksi dengan antioksidan alami akan membentuk warna kuning, semakin tinggi kandungan kadungan pada antioksidan maka warna ungu pada larutan DPPH akan semakin berkurang dan membentuk warna kuning (Purwaningsih et al., 2012).

Antioksidan yaitu senyawa yang memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya pada molekul radikal bebas tanpa mengganggu fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas, antioksidan disebut juga sebagai senyawa yang dapat menghambat oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan

molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan terhadap sel bisa untuk dihambat (Winarsi et al., 2007).

Radikal bebas disebut juga sebagai atom atau molekul yang kehilangan pasangan elektronnya dipermukaan kulit luarnya. Setiap radikal bebas mempunyai suatu elektron yang tidak berpasangan di permukaan kulit luarnya sehingga akan berusaha mencapai elektronnya dari jaringan yang ada di dalam tubuh yang disusun oleh sel (Winarsi et al., 2007).

Radikal bebas yang masuk kedalam tubuh akan mulai merusak sel, lalu protein, dan enzim yang kemudian akan berakibat timbulnya penyakit jantung koroner, kanker dan penyakit degenerate. Antioksidan terbagi menjadi tiga macam yaitu :

Antioksidan dari tubuh sendiri yaitu berupa enzim superoksida dismutase, glutathione peroxidase, peroxidase dan katalase.

- a. Antioksidan alami yang diperoleh dari tumbuhan dan hewan, yaitu tokoferol, vitamin C, beta karoten, flavonoid dan senyawa fenolik.
- b. Antioksidan sintetik, yang terbuat dari bahan-bahan kimia yaitu *Butylated Hroxyanisole* (BHA), BHT, TBHQ, PG dan NDGA yang ditambahkan dalam makanan untuk mencegah kerusakan lemak (Winarsi et al., 2007).

6. Kadar Antosianin

Antosianin adalah senyawa turunan polifenol yang keberadaannya sangat melimpah di alam dengan keanekaragaman dalam berbagai jenis tumbuhan dan memiliki fungsi yang banyak fisiologis penting pada setiap organisme hidup. Antosianin selain bertanggung jawab memberikan warna oranye hingga hitam pada tumbuhan tingkat tinggi, antosianin juga berperan sebagai pelindung dari adanya cekaman biotik dan abiotik (Priska et al., 2018).

Pewarna alami semakin berkurang, sejak ditemukan pewarna sintetis, meskipun pewarna alami tidak hilang sama sekali. Salah satu ciri khas pewarna sintetis antara lain memiliki warna yang cenderung lebih cerah, dan warna tidak mudah pudar. Pewarna sintetis lebih disukai karena lebih ekonomis dan praktis (Winarno, 1997).

7. Daya Tahan Leleh

Waktu ketahanan daya leleh merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna. Es krim yang berkualitas tinggi tidak cepat meleleh saat dihidangkan pada suhu kamar. Pelelehan pada es krim dapat dipengaruhi oleh bahan baku es krim seperti protein, padatan dan bahan penstabil, selain itu proses pembuatan seperti homogenisasi dapat mempengaruhi kecepatan meleleh es krim. Homogenisasi yang kurang tepat menyebabkan penyebaran lemak kurang merata membuat tekstur menjadi kasar dan overrun meningkat. Tingginya *overrun* mengakibatkan es krim cepat

meleleh pada suhu ruang (Padaga et al., 2005). Perhitungan resistensi pelelehan dengan cara mengukur suhu dan kelembaban ruangan, kemudian es krim diambil dengan berat yang sama (misal 100 g) dan ditempatkan di beaker glass, lalu dibekukan dalam *freezer* selama 24 jam. Selanjutnya sampel yang berasal dari *freezer* diambil dan diletakkan pada suhu kamar dan dibiarkan sampai benar-benar meleleh semuanya dan dicatat untuk waktunya (Zahro et al., 2015).

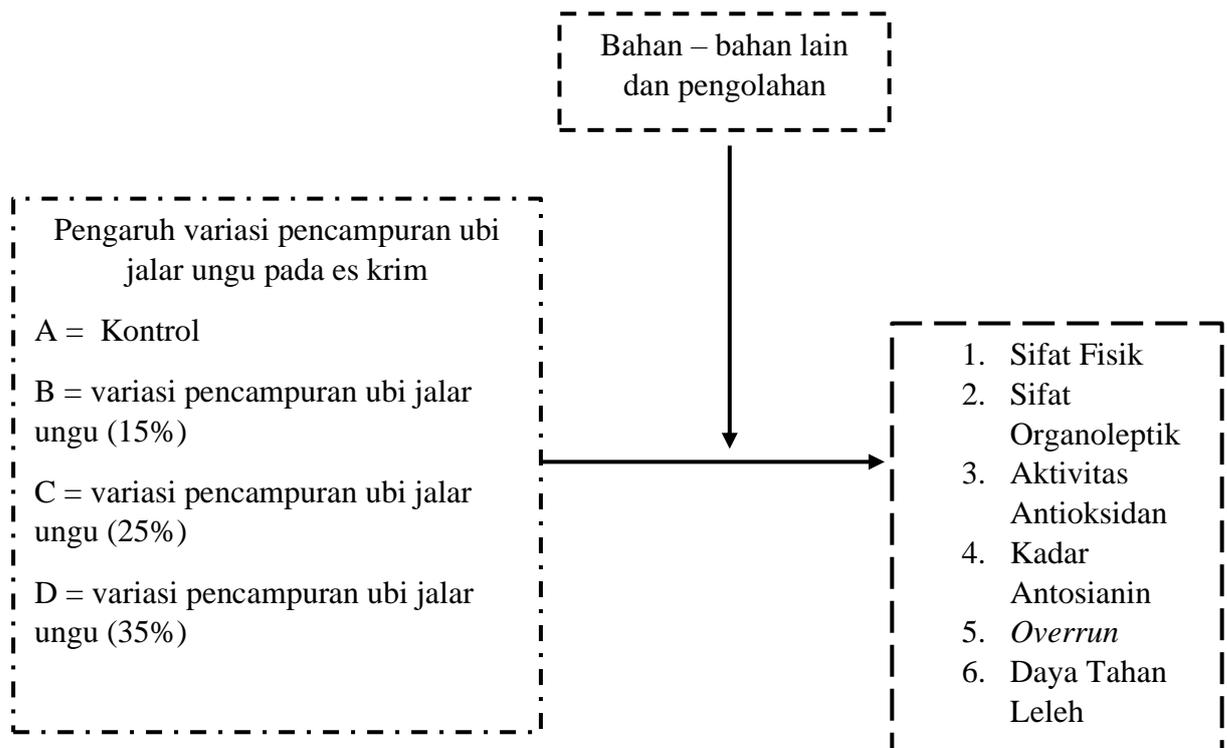
8. *Overrun*

Overrun merupakan salah satu kualitas yang terpenting dalam produk es krim. *Overrun* adalah jumlah peningkatan volume yang disebabkan karena masuknya udara kedalam campuran es krim. Gelembung udara terbentuk dapat dipertahankan karena diselubungi oleh lapisan globula lemak dalam sistem emulsi. *Overrun* dapat dihasilkan karena pengadukan atau pengocokan. Jumlah pengocokan terhadap es krim mempengaruhi daya kembang pada es krim. *Overrun* es krim berkisar antara 60-100%, es krim yang baik secara umum mempunyai *overrun* 80% (Harper, W. J. And Hall, 1976). Es krim yang di produksi pabrik *overrunnya* berkisar antara 70-80%, sedangkan untuk pembuatan es krim pada industry rumahan biasanya berkisar 35-50% (Oktafiyani Asri, 2019)

Dilakukannya pengujian *overrun* dengan cara menghitung volume adonan es krim sebanyak 100 ml, kemudian ditimbang beratnya. *Overrun* es krim diperoleh dengan mengetahui berat adonan es krim dan

berat es krim. Hal ini dilakukan sebelum dan setelah es krim dikocok menggunakan *ice cream maker*. Nilai *overrun* dihitung dengan selisih volume adonan es krim dengan volume es krim dibagi volume adonan es krim dikali 100% (Siswati et al., 2019).

B. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

Keterangan :

----- : Variabel Kontrol

..... : Variabel Bebas

———— : Variabel Terikat

C. Hipotesis Penelitian

1. Adanya perbedaan formulasi es krim dengan variasi pencampuran ubi jalar ungu.
2. Adanya perbedaan sifat fisik es krim dengan variasi pencampuran ubi jalar ungu.
3. Adanya perbedaan sifat organoleptik es krim dengan variasi pencampuran ubi jalar ungu.
4. Adanya perbedaan aktivitas antioksidan es krim dengan variasi pencampuran ubi jalar ungu.
5. Adanya perbedaan kadar antosianin es krim dengan variasi pencampuran ubi jalar ungu.
6. Adanya perbedaan *overrun* es krim dengan variasi pencampuran ubi jalar ungu.
7. Adanya perbedaan daya tahan leleh es krim dengan variasi pencampuran ubi jalar ungu.