

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Es Krim

2.1.1 Pengertian Es Krim

Es krim adalah makanan beku atau semi padat yang dibuat yang dibuat dari bahan susu seperti krim dan bahan-bahan yang mirip dengan susu. Es krim dihasilkan melalui cara membekukan kombinasi dari bahan-bahan seperti adonan es krim, susu, lemak hewan atau tumbuhan, serta gula, bisa juga ditambahkan bahan makanan lain yang diperbolehkan. Es krim kaya akan kalsium dan protein karena dibuat dari susu, yang sangat penting bagi tubuh, sehingga dapat dinikmati oleh semua kalangan usia (Hidayah, 2018).

Langkah dalam membuat es krim dimulai dengan menyiapkan bahan-bahannya, kemudian mencampurkan semua bahan tersebut, melanjutkan dengan proses pasteurisasi, lalu homogenisasi, setelah itu pendinginan, dan akhirnya proses pengemasan (Hidayah, 2018).



Gambar 2. 1 Es Krim
Sumber : (BPOM, 2022)

2.1.2 Standar Mutu Es Krim

Tabel 2. 1 SNI Es Krim

No	Kriteria Uji	Unit	Standar
1.	Keadaan:		
	Penampakan	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Bau	-	Normal
2.	Lemak	% b/b	Min 5.0
3.	Gula dihitung sebagai sakarosa	% b/b	Min 8.0
4.	Protein	% b/b	Min 2.7
5.	Jumlah padatan	% b/b	Min 34.0
6.	Bahan Tambahan Makanan:		
	Pemanis Buatan		Negatif
	Pewarna Tambahan		
	Pemantap dan Pengemulsi	Sesuai SNI 01-0222-1987	
7.	Cemaran logam:		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1.0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 20.0
8.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0.5
9.	Cemaran mikroba:		
	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks 10 ⁵
	Coliform	APM/g	< 3
	<i>Salmonella</i>	Koloni/25 g	Negatif
	<i>Listeria spp.</i>	Koloni/25 g	Negatif
10	<i>Overrun</i>	Skala Industri : 70-80% Skala Rumah Tangga : 30-50%	

Sumber: SNI No. 01-3713-1995

2.1.3 Prinsip Pengolahan Es Krim

Prinsip yang diterapkan dalam proses pembuatan es krim adalah menciptakan rongga-rongga udara di dalam adonan es krim, yang membuat volumenya bertambah sehingga es krim terasa lebih ringan, tidak terlalu keras, dan teksturnya menjadi lembut. Es krim yang bagus tidak cepat mencair saat ditaruh di suhu ruangan dan teksturnya harus lembut serta mengalir seperti krim (Yelnetty & Hadju, 2021).

2.2 Yogurt

2.2.1 Pengertian Yogurt

Yogurt merupakan sebuah produk *dairy* yang tercipta melalui proses fermentasi susu yang melibatkan bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, selain itu, jenis bakteri lain yang sesuai juga dapat ditambahkan (BPOM, 2022). Yogurt adalah makanan yang menyediakan berbagai nutrisi penting, seperti asam amino esensial, asam lemak, vitamin B12, riboflavin, serta kalsium (Sumarmono, 2016). Probiotik yang terkandung dalam yogurt berfungsi untuk memperbaiki sistem pencernaan dengan memberikan bakteri baik yang dibutuhkan oleh tubuh. Yogurt bukan sekadar minuman yang menyegarkan, melainkan sumber nutrisi yang sangat baik. Kandungan probiotiknya juga bisa membantu mengurangi kolesterol dan sangat bermanfaat bagi individu yang tidak mampu mengonsumsi produk susu (Lestari et al., 2024).



Gambar 2. 2 Yogurt

Sumber : <https://www.detik.com>

2.2.2 Manfaat Yogurt

Beberapa manfaat dari mengonsumsi yogurt adalah kemampuan yang dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah, menjaga kesehatan lambung, serta mencegah terjadinya kanker pada saluran pencernaan. Enzim laktase yang terdapat di usus halus berfungsi untuk memfermentasi laktosa yang ada pada yogurt asam menjadi laktat, sehingga yogurt aman untuk dikonsumsi. Selain itu, yogurt mengandung bakteri hidup yang berperan sebagai probiotik, yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Zat asam laktat dalam yogurt juga mendorong pergerakan peristaltik di sistem pencernaan manusia, yang pada gilirannya meningkatkan proses pencernaan, penyerapan nutrisi, pembuangan feses, serta pengeluaran bakteri atau patogen (Hendarto et al., 2019).

2.3 Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

2.3.1 Pengertian Buah Naga Merah

Buah naga merah merupakan jenis buah yang mengandung zat aktif biologis seperti flavonoid, senyawa fenolik, betasianin, dan antosianin. Senyawa bioaktif ini memberikan manfaat bagi kesehatan. Betasianin mampu membantu mencegah dan mengatasi diabetes, kolesterol tinggi, kegemukan, serta kanker. Aktivitas antioksidan pada buah naga merah lebih tinggi dibandingkan buah naga putih, serta kandungan flavonoidnya yang berperan sebagai antioksidan juga lebih banyak. Buah naga merah sangat populer dan lebih sering ditemukan

dibandingkan dengan jenis-jenis buah naga yang lain (Puspawati et al., 2022).



Gambar 2. 3 Buah Naga Merah
Sumber : <https://www.halodoc.com>

2.3.2 Klasifikasi Buah Naga Merah

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Subdivisi : Angiospermae (berbiji tertutup)

Kelas : Dicotyledonae (berkeping dua)

Ordo : Cactales

Famili : Cactaceae

Subfamili : Hylocereanea

Genus : Hylocereus

Spesies : Hylocereus costaricensis

Sumber : (Kristanto, 2008)

2.3.3 Kandungan Gizi Buah Naga Merah

Tabel 2. 2 Zat Gizi Buah Naga Merah

Komposisi	Jumlah
Energi	71 kkal
Protein	1,7 g
Lemak	3,1 g
Karbohidrat	9,1 g
Serat	3,2 g
Betasinin	230-390 mg/kg berat segar

Sumber : (Aryanta, 2022)

2.3.4 Senyawa Bioaktif (Betasianin) sebagai Pewarna Alami

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki zat aktif alami utama berupa pigmen betalain, yang memiliki peran penting sebagai pewarna alami. Pigmen betalain terdiri dari dua kelompok, salah satunya adalah betasianin. Betasianin, yang mencakup senyawa betanin, isobetanin dan neobetanin, menghasilkan warna merah-ungu cerah yang khas pada buah ini (Wahjuni et al., 2025). Pigmen ini memiliki kemungkinan besar untuk digunakan sebagai pewarna makanan alami, sebagai pengganti pewarna buatan, dengan keunggulan yaitu sifatnya mudah larut dalam air serta cukup stabil pada rentang pH 4 sampai 5. Betasianin tidak hanya membuat warna yang indah, tetapi juga memiliki manfaat untuk kesehatan karena berperan sebagai antioksidan (Maleta & Kusnadi, 2018).

Penelitian Harni et al. (2023), melaporkan kulit buah naga yang berwarna merah memberikan kualitas warna terbaik. Dalam kulit ini terdapat kandungan polifenol sebanyak 623,1 mg GAE per 100 gram, aktivitas antioksidan mencapai 41,18%, antosianin sebanyak 84 mg per 100 gram, serta betasianin sebesar 0,75 mg per 100 gram. Ini menunjukkan bahwa buah naga merah memiliki kemungkinan besar sebagai sumber pewarna alami yang kaya akan senyawa aktif biologis.

2.3.5 Potensi Antioksidan Buah Naga Merah

Buah naga merah dikategorikan sebagai pangan fungsional karena kaya akan nutrisi dan mempunyai antioksidan yang tinggi. Kapasitas

antioksidan ini berasal dari berbagai zat aktif, termasuk betalain (betasianin dan betaxanthin), senyawa fenolik dan flavonoid. Senyawa betasianin yang memberi warna merah juga bekerja sebagai antioksidan yang sangat kuat, bisa melawan radikal bebas. Komponen antioksidan lainnya yang telah diidentifikasi meliputi Vitamin C, Karotenoid (seperti beta-karoten dan likopen), serta berbagai asam fenolik (asam ferulat dan asam vanilat) dan flavonoid (quercetin dan kaempferol). Aktivitas antioksidan yang kuat ini memberikan manfaat kesehatan fungsional yang luas, seperti melawan stres oksidatif, mendukung sistem kekebalan tubuh dan berperan dalam pencegahan penyakit degeneratif (Aryanta, 2022).

Penelitian Maleta & Kusnadi (2018), menunjukkan bahwa menambahkan sari buah naga merah serta lama penyimpanan berdampak pada tingkat aktivasi antioksidan, yaitu berkisar dari 24,55% hingga 59,04%. Secara umum, aktivitas antioksidan pada yogurt semakin meningkat ketika kadar sari buah naga merah yang ditambahkan semakin bertambah. Penelitian Burhan et al. (2024), menunjukkan bahwa menambahkan sari buah naga merah ke es krim dapat meningkatkan daya terima organoleptik konsumen (rasa, warna dan kesukaan) dan berpengaruh signifikan terhadap waktu leleh produk.

2.4 Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)

2.4.1 Pengertian Bunga Rosella

Bunga rosella adalah salah satu jenis tanaman yang mengandung antioksidan, dan sering diambil dari alam serta dikonsumsi oleh masyarakat. Jurnal tersebut menyebutkan bahwa bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) aman untuk dikonsumsi, mengandung antioksidan dalam jumlah tinggi, dan memberikan manfaat bagi kesehatan tubuh. Rosella sangat efektif dalam mengatasi hipertensi dengan menurunkan tekanan darah (efek antihipertensi) ketika dikonsumsi dalam bentuk teh. Selain manfaat kesehatan, bunga rosella juga sering digunakan sebagai bahan dalam berbagai olahan makanan karena warna merahnya yang menarik dan rasa asamnya yang khas (Adinda et al., 2023).



Gambar 2. 4 Bunga Rosella

Sumber : <https://desagrogol.gunungkidulkab.go.id>

2.4.2 Klasifikasi Bunga Rosella

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Malvales

Famili : *Malvaceae*
Genus : *Hibiscus*
Spesies : *Hibiscus sabdariffa* Linn

2.4.3 Kandungan Gizi Bunga Rosella

Tabel 2. 3 Zat Gizi Bunga Rosella

Komposisi	Jumlah
Protein	2 g
Karbohidrat	10,2 g
Fe	8,98 mg
Vitamin A	113,46 mg
Vitamin C	214,68 mg
Antosianin	5,9 mg/L-128,76 mg/100 g

2.4.4 Senyawa Bioaktif (Antosianin) sebagai Pewarna Alami

Bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sangat dikenal karena mengandung senyawa bioaktif yang memiliki peran penting sebagai pewarna alami. Senyawa utama yang memberikan warna pada kelopak rosella adalah antosianin, sejenis pigmen yang dapat larut dalam air dan tergolong dalam kategori flavonoid. Pigmen ini menghasilkan warna ungu kemerahan hingga merah terang yang khas pada kelopak bunga. Karakteristik warna yang menawan dan rasa masamnya membuat kelopak rosella banyak digunakan sebagai pewarna alami dan bahan dasar dalam olahan makanan. Proses ekstraksi antosianin kelopak rosella dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut air (aquadest) dalam kondisi optimal untuk menghasilkan konsentrasi zat warna yang maksimal. Penggunaan Antosianin dari rosella sebagai pewarna alami memberikan alternatif yang lebih aman dan memiliki nilai fungsional dibandingkan dengan pewarna sintetis (Mastuti et al., 2013).

Penelitian Rodiatullah et al. (2023), menunjukkan bahwa ekstrak bunga rosella mengandung pigmen antosianin yang tinggi, yang tidak hanya bisa digunakan sebagai pewarna alami tetapi juga mempunyai kemampuan antioksidan yang sangat kuat.

2.4.5 Potensi Antioksidan Bunga Rosella

Selain berfungsi sebagai pewarna alami, bunga rosella juga sumber antioksidan yang sangat berpotensi dan memiliki berbagai manfaat kesehatan. Potensi senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan ini timbul akibat kandungan tinggi dari flavonoid dan senyawa fenolik, yang bisa membantu memperlawan radikal bebas. Aktivitas antioksidan dari ekstrak rosella dikategorikan sangat kuat, yang telah dibuktikan melalui berbagai metode pengujian, termasuk DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazyl), ABTS dan FRAP (Adinda et al., 2023).

Penelitian Agustiarini & Wijaya (2022), menunjukkan bahwa kadar IC₅₀ bunga rosella adalah 43 µg/ml, sehingga mengategorikannya sebagai antioksidan yang sangat kuat, sedangkan IC₅₀ vitamin C adalah 2,06 µg/ml. Studi lain oleh Rodiatullah et al. (2023), melaporkan bahwa ekstrak rosella memiliki kandungan antioksidan sebanyak 1,01 µg/mL, sedangkan vitamin C, yang digunakan sebagai kontrol, memiliki aktivitas antioksidan sebesar 43,29 µg/mL. Aktivitas antioksidan dari bunga rosella dan vitamin C termasuk dalam kategori "sangat kuat".

Senyawa bioaktif ini berperan dalam berbagai mekanisme farmakologis. Dalam terapi antihipertensi, rosella menunjukkan potensi

karena kandungan Asam Askorbat (Vitamin C) yang memberikan efek vasodilator dan diuretik, serta flavonoid yang dapat menghambat *Angiotensin Converting Enzyme* (ACE) (Sukandar et al., 2024). Di sisi lain, flavonoid tertentu seperti kuersetin dan gosipetin menunjukkan fungsi antidiabetes dengan cara meningkatkan sekresi insulin serta mengurangi resistensi insulin (Amalia & Rakasiwi, 2024).

Penelitian Izzati et al. (2024), secara spesifik telah membuktikan bahwa es krim yogurt rosella yang diformulasi dapat menghasilkan aktivitas antioksidan yang tinggi dan memiliki karakteristik fisikokimia (seperti pH dan waktu leleh) serta organoleptik yang dapat diterima konsumen.

2.5 Karakteristik Fisikokimia

2.5.1 Derajat Keasaman (pH)

pH singkatan dari *Potensiometer Hydrogen*, dan digunakan untuk mengukur secara kuantitatif tingkat asam atau basa dalam sebuah larutan air atau cairan lainnya. Konsep pH berkaitan dengan penggunaan skala pH untuk mengetahui tingkat asam atau basa dari suatu larutan. Skala pH berada antara 0 sampai 14, semakin kecil nilai pH semakin asam larutan tersebut. pH diartikan sebagai logaritma negatif dari jumlah konsentrasi ion hidrogen (Sebastian et al., 2023). Nilai pH es krim yang normal berkisar 6-7 menurut SNI No. 01-3713-1995.

Penelitian Linawati (2009), menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella berhubungan dengan

penurunan nilai pH es krim. Penelitian lain yang mengkaji es krim dengan tambahan ekstrak kulit buah naga merah menunjukkan adanya penurunan pH yang signifikan (Izzati et al., 2025).

Metode Pengukuran :

- a. Persiapkan sampel yang akan diuji untuk sifat asam dan basanya.
- b. Ukur pH dari setiap sampel menggunakan indikator universal.
- c. Celupkan kertas indikator ke dalam sampel.
- d. Tunggu hingga bereaksi, perubahan warna terjadi kurang lebih 5 detik.
- e. Bandingkan warna kertas indikator yang dihasilkan.

Sumber : (C. Halim, 2021)

2.5.2 *Overrun*

Overrun merupakan peningkatan volume es krim sebelum dan setelah proses pembekuan, yang terjadi karena udara masuk selama proses pencampuran. *Overrun* terbentuk karena adanya pengadukan yang terjadi saat proses pembekuan berlangsung. Tanpa terlalu banyaknya air, es krim akan menjadi gumpalan yang keras. Pengukuran *overrun* pada es krim dilakukan agar dapat mengetahui seberapa besar kemampuan es krim untuk mengembang (Najah et al., 2023). Berdasarkan SNI 01-3713-1995, nilai *overrun* yang ideal untuk es krim di tingkat rumah tangga adalah sekitar 30-50%, sementara untuk tingkat industri angkanya berkisar antara 70-80%. Penelitian Izzati et al. (2024), menunjukkan bahwa penambahan yogurt rosella menurunkan *overrun* es

krim secara signifikan.

Metode Pengukuran :

- a. Wadah untuk es krim dengan kapasitas tertentu (contoh volume 100ml) ditimbang terlebih dahulu.
- b. Adonan es krim dituangkan ke dalam wadah sampai volumenya mencapai 100 ml, kemudian bobotnya diukur.
- c. Proses pembuatan es krim dilakukan mengikuti metode yang benar.
- d. Es krim dimasukkan ke dalam wadah berukuran 100 ml yang sebelumnya sudah diketahui beratnya.
- e. Setelah proses pembekuan selesai, permukaan es krim dalam wadah diratakan agar volume tetap 100 ml seperti saat pembekuan berlangsung. Tindakan ini diambil karena ada kemungkinan volume berlebihan selama pembekuan, lalu bobotnya diukur.
- f. *Overrun* es krim dihitung dengan memperhatikan berat adonan dan berat es krim itu sendiri. *Overrun* diukur menggunakan rumus :

$$\text{Overrun} = \frac{\text{volume adonan} - \text{volume produk}}{\text{volume adonan}} \times 100\%$$

Sumber : (Zahro & Nisa, 2015)

2.5.3 Waktu Leleh

Waktu leleh adalah durasi yang dibutuhkan oleh es krim untuk mencair sepenuhnya di suhu ruangan yang biasanya sekitar 27°C. Waktu yang digunakan untuk melelehkan merupakan salah satu hal yang bisa menentukan baik tidaknya kualitas es krim yang dihasilkan. Jika es krim

yang dihasilkan mudah meleleh, maka es krim tersebut cenderung tidak disukai oleh konsumen (Najah et al., 2023). Berdasarkan SNI No.01-3713-1995, waktu leleh yang baik untuk es krim adalah antara 15 hingga 25 menit.

Penelitian Burhan et al. (2024), membuktikan ditambahkan ekstrak buah naga merah dalam es krim berdampak nyata terhadap waktu leleh produk tersebut. Kandungan serat dan pektin dalam buah naga merah dapat meningkatkan viskositas adonan es krim sehingga memperlambat laju pelelehan. Penelitian Izzati et al. (2024), menunjukkan bahwa penambahan yogurt rosella meningkatkan waktu leleh es krim secara signifikan.

Metode Pengukuran :

- a. Temperatur dan tingkat kelembaban ruangan dicatat.
- b. Sebagian es krim diambil dengan takaran yang serupa (misalnya 100 gram) kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri dan dibekukan di dalam lemari es selama 24 jam.
- c. Sampel yang diambil dari freezer lalu dibiarkan pada suhu ruangan hingga seluruh sampel mencair.
- d. Durasi yang dibutuhkan agar semua sampel menjadi cair dicatat, kemudian dilakukan analisis statistik selanjutnya.

Sumber : (Zahro & Nisa, 2015)

2.5.4 Kadar Protein

Protein merupakan senyawa organik yang rumit dengan massa molekul yang besar. Protein adalah polimer yang dibentuk dari asam amino yang saling terikat melalui ikatan peptida (Ispitasari & Haryanti, 2022).

Protein berfungsi dalam banyak peran, termasuk sebagai enzim, hormon, dan antibodi. Untuk itu, penting agar polipeptida yang baru disintesis dapat beroperasi sebagai protein yang biologis serta memiliki kemampuan untuk mengkatalisis reaksi metabolisme, bergerak di dalam sel, atau berinteraksi dengan makromolekul, polipeptida itu harus melipat diri membentuk struktur tiga dimensi tertentu (Deng et al., 2017). Berdasarkan SNI No. 01-3713-1995 kadar protein yang baik pada es krim berkisar Min 2,7%. Penelitian Izzati et al. (2024), menunjukkan bahwa penambahan yogurt rosella meningkatkan kadar protein es krim secara signifikan.

Metode Pengukuran :

- a. Timbang jumlah bahan uji ke dalam kertas minyak atau menggunakan timbangan perahu. Untuk sampel air dan air limbah, gunakan pipet untuk mengambil 25 mL.
- b. Lakukan proses destruksi.
- c. Pasang tabung Kjeldahl berkapasitas 300 mL yang telah diisi dengan sampel hasil destruksi ke dalam perangkat distilasi.
- d. Masukkan air suling serta larutan NaOH dalam jumlah yang cukup

banyak dengan memanfaatkan perangkat unit destilasi.

- e. Siapkan labu Erlenmeyer 250 mL yang berisi larutan H_3BO_3 sebagai wadah penampung di dalam perangkat destilasi.
- f. Lakukan proses destilasi sampai volume cairan hasil destilasi mencapai minimal tiga kali volume wadah awal.
- g. Titrasi destilat dengan larutan asam klorida yang sudah ditentukan hingga titik akhir tercapai.
- h. Lakukan pengerjaan blangko.
- i. Hitung Kadar Protein dengan rumus :

$$\text{Kadar Protein (\%)} = (V_p - V_b) \times N \times 1,4007 \times F_k / W_{spl} \text{ atau } V_{spl}$$

Keterangan :

V_p = Volume HCl untuk titrasi sampel (mL)

V_b = Volume HCl untuk titrasi blangko (mL)

N = Normalitas larutan HCl (N)

F_k = Faktor konversi protein

W_{spl} = Bobot penimbangan porsi uji (g)

V_{spl} = Volume pemipetan porsi uji (mL)

Sumber : 18-8-31/MU, Saraswanti Indo Genetech

2.6 Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat adalah jenis bakteri yang bersifat Gram-positif dan tidak bisa membuat spora, memiliki bentuk kokus atau batang, serta mampu hidup dalam kondisi anaerobik atau aerobik fakultatif. Kelompok bakteri ini memiliki kemampuan untuk mengubah pH makanan, menambah

rasa, meningkatkan aroma dan cita rasa, melindungi makanan dari mikroba berbahaya, meningkatkan kandungan gizi makanan, mengurangi bahan berbahaya, serta memperpanjang durasi simpan (Fauziyah et al., 2023).

Bakteri asam laktat, sering disebut sebagai BAL, ditempatkan dalam kategori "*generally recognized as safe*" (GRAS) karena dianggap tidak berbahaya bagi kesehatan manusia dan tidak bersifat patogen, yang menjadikannya sebagai kandidat potensial untuk pengawet alami. BAL memproduksi beragam senyawa hasil metabolisme yang menunjukkan karakteristik antibakteri, termasuk asam organik, hidrogen peroksida dan diasetil. BAL juga dikenali dapat memproduksi senyawa protein tertentu yang dinamakan bakteriosin, yang berfungsi untuk menghambat perkembangan bakteri berbahaya, termasuk genus *Listeria*, *Clostridium*, *Bacillus* dan *Enterococcus* (Dewi et al., 2022).

Penelitian Nugroho et al. (2023), melaporkan bahwa yogurt mengandung BAL dengan jumlah yang signifikan berkisar 10^9 CFU/mL yang merupakan syarat minimal untuk memberikan efek probiotik. Standar minimal untuk jumlah total bakteri asam laktat (BAL) dalam yogurt berdasarkan SNI 2981-2009 adalah minimal 10^7 CFU/m.

Penelitian Widyaningsih et al. (2021), menunjukkan bahwa jumlah bakteri asam laktat (BAL) dalam sampel kontrol, yogurt, dan es krim sinbiotik berkisar antara 9,73 sampai 11,41 log CFU/mL. Temuan ini melampaui batas minimum yang ditentukan SNI.

Metode Pengukuran :

- a. Timbang x g atau x mL dari porsi uji ke dalam 9x mL larutan garam pepton/BPW, lalu homogenkan. (Untuk sampel asam: tambahkan NaOH hingga pH netral terlebih dahulu).
- b. Lakukan pengenceran bertingkat (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , dst.) dengan menggunakan 9 mL larutan garam pepton/BPW sesuai kebutuhan.
- c. Inokulasikan 1 mililiter dari setiap larutan pengencer ke dalam mangkuk petri. Lakukan secara duplo.
- d. Tuangkan 15 mL medium MRS pH 5.7 (suhu 47 °C) ke dalam setiap cawan petri, lalu biarkan hingga medium mengering.
- e. Balik cawan dan inkubasi dalam suhu 30 °C selama 72 jam. Hindari penguapan selama proses inkubasi agar medium tidak menghambat pertumbuhan.
- f. Setelah inkubasi, hitung koloni pada masing-masing cawan. Simpan cawan yang mengandung kurang dari 300 koloni pada dua pengenceran berurutan, dan lebih dari 15 koloni setidaknya pada satu cawan.
- g. Hitung jumlah N bakteri asam laktat dengan rumus :

$$N = \Sigma C / V(n_1 + 0,1n_2)$$

Keterangan :

ΣC = jumlah seluruh koloni dari dua pengenceran berurutan

V = volume inokulum per cawan (mL)

n_1 = jumlah cawan pengenceran yang pertama

n_2 = jumlah cawan pengenceran yang kedua

d = faktor pengenceran pertama yang disimpan

h. Bulatkan hasil hingga dua angka signifikan, dan nyatakan sebagai angka dalam rentang 1,0–9,9 dikali dengan kelipatan 10 (per mL untuk produk cair, per gram untuk produk lainnya).

i. Jika kedua cawan memiliki kurang dari 15 koloni, hitung rata-rata y dari kedua cawan :

Produk cair : $N_e = y$

Produk lainnya : $N_e = y/d$

j. Jika kedua cawan tidak memiliki koloni sama sekali, nyatakan hasilnya:

Produk cair : < 1 BAL per mL

Produk lainnya : $< 1/d$ BAL per gram

Sumber : ISO 15214 : 1998, Saraswanti Indo Genetech

2.7 Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang melindungi sel-sel dari kerusakan yang diakibatkan oleh molekul yang tidak stabil, yang dikenal dengan istilah radikal bebas. Keberadaan antioksidan sangat krusial untuk kehidupan dan harus ada dalam asupan makanan demi menjaga kesehatan yang optimal. Antioksidan dapat diproduksi oleh tubuh atau diperoleh dari luar. Bentuk antioksidan bisa berupa enzim, seperti superoksida dismutase, katalase, glutathione peroxidase, dan glutathione reductase, serta mineral seperti selenium, tembaga, besi, dan seng, atau juga bisa berbentuk non-enzimatik, seperti vitamin A, C, dan E. Antioksidan lainnya adalah fitonutrien yang terdapat dalam berbagai jenis makanan. Beberapa makanan

memiliki kandungan antioksidan yang banyak, seperti vitamin C yang ada di buah dan sayuran segar, vitamin E yang ditemukan di minyak tumbuhan, kacang, dan biji-bijian, serta karotenoid yang berupa provitamin A, terdapat dalam buah, sayuran, dan telur. Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan vitamin E dan C dalam melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif lebih baik dibandingkan vitamin A (Fadlilah & Lestari, 2023).

Antioksidan merupakan zat yang mampu menghambat atau menghindari terjadinya oksidasi pada molekul lainnya. Di sisi lain, oksidasi dapat dipahami sebagai sebuah reaksi kimia yang melibatkan perpindahan elektron dari suatu substansi ke substansi lain yang bertindak sebagai pengoksidasi. Proses oksidasi tersebut dapat menghasilkan radikal bebas, yang dapat berisiko merusak sel. Antioksidan biasanya berperan sebagai agen pereduksi yang menghentikan reaksi berantai itu (Fadlilah & Lestari, 2023). Aktivitas antioksidan dikelompokkan menurut nilai IC_{50} Blois (1958), yaitu sangat kuat (<50 ppm), kuat (50–100 ppm), sedang (101–150 ppm), lemah (151–200 ppm), dan sangat lemah (>200 ppm).

Metode Pengukuran :

- a. Siapkan blangko pereaksi berupa larutan DPPH yang dilarutkan dalam pelarut.
- b. Apabila aktivitas antioksidan ingin dinyatakan sebagai nilai AEAC dan/atau TEAC, buatlah minimal 6 titik konsentrasi deret standar vitamin C dan/atau trolox.
- c. Timbang 5 g porsi uji ke dalam labu ukur 50 mL berwarna

amber/dilapisi dengan aluminium foil.

- d. Larutkan dengan metanol:akuades (1:1).
- e. Sonikasi larutan dalam sonic bath pada suhu ruang selama 10 menit.
- f. Tera dengan metanol:akuades (1:1) dan homogenkan.
- g. Jika larutan sampel keruh, lakukan sentrifugasi dan penyaringan menggunakan syringe filter 0.22 μm .
- h. Siapkan rangkaian konsentrasi dari larutan contoh di dalam labu ukur berkapasitas 10 mL yang berwarna cokelat muda.
- i. Tera dengan metanol:akuades (1:1), homogenkan.
- j. Ambil 2 mL dari setiap standar dan masukkan ke dalam tabung berwarna amber yang tertutup.
- k. Tambahkan larutan DPPH dengan konsentrasi 50 mg/L, lalu lakukan vorteks.
- l. Biarkan selama 30 menit dalam kondisi gelap.
- m. Ukur nilai absorbansi dari larutan percobaan dan standar menggunakan spektrofotometer dengan λ 519 nm.
- n. Buat plot kurva linieritas dengan x = konsentrasi sampel/vitamin C/trolox (mg/L) dan y = % inhibisi.
- o. Hitung % Inhibisi dengan rumus : $\% \text{ Inhibisi} = (A_{\text{blk}} - A_{\text{spl}}) / A_{\text{blk}} \times 100\%$
- p. Hitung nilai IC50 dengan rumus : $\text{IC}_{50} \text{ (mg/L)} = (50 - \text{intercept}) / \text{slope}$
- q. Jika diperlukan, hitung nilai AEAC : $\text{AEAC (mg/100g)} = (\text{IC}_{50} \text{ vit C} /$

$$\text{IC50 sampel}) \times 10^5$$

- r. Jika diperlukan, hitung nilai TEAC : $\text{TEAC (mg/100g)} = (\text{IC50 trolox} / \text{IC50 sampel}) \times 10^5$

Keterangan :

IC50 = Konsentrasi ekstrak ketika nilai % inhibisi sebesar 50 %

AEAC = *Ascorbic acid Equivalent Antioxidant Capacity*

TEAC = *Trolox Equivalent Antioxidant Capacity*

Sumber : 18-9-97/MU, Saraswanti Indo Genetech

2.8 Daya Terima Organoleptik

2.8.1 Pengertian Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik, umum dikenal sebagai penilaian berdasarkan indera, adalah metode yang mengandalkan pancaindra manusia untuk menilai aspek-aspek seperti tekstur, warna, bentuk, aroma, dan rasa dari suatu produk makanan atau minuman. Proses ini memiliki fungsi yang sangat vital dalam inovasi produk. Penilaian berbasis indera dapat digunakan untuk mengevaluasi apakah modifikasi yang diharapkan telah diwujudkan pada produk atau formulasi, mengenali elemen-elemen yang membutuhkan pengembangan lebih lanjut, menganalisis produk pesaing, memantau perubahan masa penyimpanan, serta menyediakan informasi yang dibutuhkan untuk memasarkan produk (Ayustaningwarno et al., 2020).

Proses evaluasi organoleptik terdiri dari : mendapatkan produk, memahami produk, menerangkan ciri-ciri produk, mengingat produk

yang telah dianalisis, serta menggambarkan atribut sensori produk (Ayustaningwarno et al., 2020).

Uji organoleptik juga dikenal sebagai uji cita rasa. Ada beberapa faktor yang memengaruhi kualitas organoleptik suatu makanan, yaitu:

1. Warna

Warna merupakan impresi awal yang diperhatikan dan dinilai oleh panelis. Warna menjadi salah satu faktor organoleptik utama dalam presentasi kuliner. Warna menghasilkan kesan pertama karena berhubungan dengan indera visual. Warna yang menarik akan mendorong panelis atau konsumen untuk mencobanya (Arziyah et al., 2022).

2. Rasa

Rasa diperoleh lewat sensasi dan rangsangan yang terjadi di dalam mulut. Tekstur serta konsistensi komponen makanan berpengaruh terhadap cita rasa yang diciptakannya, dan rasa memiliki kontribusi signifikan terhadap mutu suatu produk pangan. Perubahan pada tekstur atau kekentalan komponen makanan bisa memengaruhi rasa yang dirasakan karena dapat mengubah rangsangan pada sel-sel reseptor penciuman serta kelenjar air liur (Arziyah et al., 2022).

3. Aroma

Aroma yang dikeluarkan oleh makanan memiliki daya tarik yang luar biasa yang dapat memicu indra penciuman dan selanjutnya

meningkatkan nafsu makan. Munculnya aroma dari makanan ini dihasilkan oleh terbentuknya senyawa volatil yang dihasilkan melalui tindakan enzim atau, sebaliknya, terbentuk tanpa adanya reaksi enzim. Di samping itu, komponen dari aroma sangat terkait dengan konsentrasinya dalam fase gas di dalam mulut. Tingkat konsentrasi ini juga dipengaruhi oleh sifat volatilitas dari aroma tersebut. Hal-hal lain yang berperan mencakup interaksi alami antara elemen-elemen aroma dan zat gizi yang ada di dalam makanan seperti karbohidrat, protein, dan lemak, serta persepsi dari konsumen, yang sangat bervariasi (Arziyah et al., 2022).

4. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu atribut penting dari suatu bahan atau produk yang dapat dirasakan melalui kontak fisik atau dengan mencobanya secara langsung. Aspek tekstur dapat dibedakan menjadi dua kategori: *finger feel* dan *mouth feel*. *Finger feel* adalah pengalaman kinestetik yang dirasakan oleh jari, mencakup berbagai pengalaman yang biasa disebut dengan istilah seperti *firmness*, *softness*, dan *juiciness*. Sementara itu, *mouth feel* adalah pengalaman kinestetik yang terjadi saat kita mengunyah makanan, mencakup berbagai pengalaman yang dikenal dengan istilah seperti tekstur *cheesiness*, *fibrousness*, *grittiness*, *mealiness*, *stickiness*, dan *oiliness* (Martiyanti & Vita, 2018).

2.8.2. Jenis Uji Organoleptik

1. Pengujian Perbedaan (*Different Test*)

Pengujian perbedaan dilakukan untuk menentukan apakah terdapat variasi dalam ciri-ciri sensorik atau organoleptik di antara dua contoh. Walaupun beberapa contoh bisa ditampilkan, selalu ada dua contoh yang diperbandingkan. Pengujian ini dilakukan untuk menilai dampak dari berbagai perubahan dalam proses atau modifikasi bahan dasar dalam sektor pengolahan makanan, serta untuk mendeteksi perbedaan atau persamaan antara dua produk yang berasal dari sumber yang identik. Oleh sebab itu, supaya pengujian ini berhasil, karakteristik atau kriteria yang diukur perlu dijelaskan dengan jelas dan dimengerti oleh para anggota panel. Realibilitas pengujian diskriminasi ini tergantung pada penentuan atribut kualitas yang diinginkan, tingkat pelatihan para panelis, serta sensitivitas setiap panelis. Pengujian perbedaan ini meliputi :

- a. Uji pasangan (*Paired comparison* atau *Dual comparison*)
- b. Uji segitiga (*Triangle test*)
- c. Uji Duo-Trio
- d. Uji pembandingan ganda (*Dual Standard*)
- e. Uji pembandingan jamak (*Multiple Standard*)
- f. Uji Rangsangan Tunggal (*Single Stimulus*)
- g. Uji Pasangan Jamak (*Multiple Pairs*)
- h. Uji Tunggal

2. Pengujian Pemilihan/Penerimaan (*Preference Test/Acceptance Test*)

Uji penerimaan dilaksanakan untuk menentukan apakah ada variasi dalam sifat-sifat sensorik atau organoleptik antara kedua sampel yang ada. Walaupun ada beberapa sampel yang disajikan, hanya dua sampel yang dievaluasi pada satu waktu. Uji ini melibatkan penilaian individu terhadap suatu kualitas atau karakteristik produk yang menjadikannya menarik. Dalam uji ini, panelis memberikan tanggapan pribadi mereka, yaitu perasaan mereka apakah menyukai atau tidak menyukai sifat atau kualitas rasa yang dinilai. Uji penerimaan biasanya lebih mempertimbangkan pendapat pribadi dibandingkan dengan uji perbedaan. Tujuan dari pengujian penerimaan adalah untuk menentukan sejauh mana suatu barang atau atribut sensorik tertentu disukai dan diterima oleh masyarakat. Pengujian ini tidak bisa meramalkan seberapa baik produk itu akan diterima di pasar. Hasil uji yang bagus tidak berarti produk itu langsung bisa terjual dengan mudah. Uji penerimaan meliputi :

a. Uji kesukaan atau uji hedonik

Pada uji ini, panelis menyatakan pilihan pribadi mereka, apakah mereka suka atau tidak suka produk tersebut, serta menunjukkan derajat preferensi yang mereka miliki. Tingkat preferensi ini dikenal sebagai skala hedonik. Skala hedonik tersebut diubah menjadi skala angka dengan nilai yang semakin

besar sesuai dengan tingkat preferensi yang lebih tinggi. Selanjutnya analisis statistik dapat dilakukan dengan menggunakan data numerik ini.

b. Uji mutu hedonik

Pada uji ini anggota panel menyampaikan pendapat pribadi mereka tentang apakah sebuah produk dianggap positif atau negatif (kesan kualitas hedonik). Kesan dari kualitas hedonik lebih rinci dibandingkan hanya sekadar menyukai atau tidak menyukai sebuah produk, dan karakteristiknya dapat lebih luas.

c. Pengujian Skalar

Pada uji skalar, para responden diminta untuk mengungkapkan seberapa besar pengaruh yang mereka alami. Tingkat pengaruh ini bisa diilustrasikan sebagai suatu nilai skala atau pada suatu skala angka. Tipe nilai skala yang pertama adalah segmen garis vektor dengan pembagian skala yang berukuran seragam, sementara yang kedua adalah pita skala, yaitu gradien vektor (seperti contoh degradasi warna dari sangat putih sampai hitam). Pengujian skalar ini meliputi :

- 1) Uji skalar garis
- 2) Uji skor (Pemberian skor atau *Scoring*)
- 3) Uji perbandingan pasangan (*Paired Comparison*)

Prinsip dari pengujian ini hampir sama dengan pengujian berpasangan. Perbedaannya terletak pada fakta bahwa dalam

uji berpasangan, fokusnya adalah pada keberadaan perbedaan. Sementara itu, dalam perbandingan berpasangan, pertanyaan yang diajukan tidak hanya sekedar keberadaan perbedaan, melainkan juga mengenai kelompok mana yang memiliki nilai lebih tinggi dan seberapa signifikan perbedaannya.

4) Uji perbandingan jamak (*Multiple Comparision*)

Prinsip yang diterapkan mirip dengan tes perbandingan pasangan. Namun, perbedaannya adalah karena dalam tes perbandingan pasangan hanya ada dua contoh yang ditunjukkan, sedangkan dalam tes perbandingan jamak, tiga contoh atau lebih ditampilkan sekaligus. Dalam pengujian ini, para panelis diminta memberikan penilaian berdasarkan skala keunggulan, yaitu apakah lebih unggul atau kurang baik.

5) Uji penjenjangan (uji pengurutan atau ranking)

Uji penjenjangan tidak sama dengan uji skor. Dalam jenis ujian ini, setiap soal disusun atau diberi nomor, di mana peringkat pertama selalu menunjukkan nilai yang paling baik. Data dari peringkat ini tidak bisa dilihat sebagai angka, sehingga tidak bisa dianalisis lebih dalam menggunakan teknik statistik, namun rata-ratanya masih bisa dihitung.

6) Pengujian Deskripsi

Uji evaluasi sensorik yang dilakukan sebelumnya hanyalah berfokus pada satu aspek sensorik saja, sehingga

dikenal sebagai “evaluasi satu dimensi.” Akan tetapi, jenis uji ini merupakan evaluasi sensorik yang memperhatikan aspek yang lebih rumit atau yang melibatkan beberapa atribut sensorik, mengingat bahwa kualitas sebuah komoditas biasanya ditentukan oleh berbagai atribut sensorik. Dalam pengujian ini, berbagai atribut sensorik dinilai dan dianalisis secara mendalam untuk mengevaluasi kualitas keseluruhan dari aspek sensorik. Sifat-sifat indra yang ditentukan sebagai penanda kualitas merupakan karakteristik yang paling sensitif terhadap perubahan mutu dan paling terkait langsung dengan kualitas.

Atribut kualitas sensorik ini digolongkan sebagai atribut kualitas.

Sumber : (Ayustaningwarno et al., 2020)

2.8.3 Persiapan pengujian Organoleptik

1. Pengertian Panelis

Panelis adalah orang-orang yang terlibat dalam mengevaluasi rasa dan kenikmatan produk yang disajikan secara subjektif. Anggota panel bertindak sebagai alat untuk mengevaluasi standar kualitas dan secara subjektif menganalisis sifat-sifat sensorik dari suatu produk. Panelis terbagi menjadi dua jenis, yaitu panelis standar dan panelis non-standar. Panelis standar merupakan individu yang memiliki keterampilan dan kepekaan yang tinggi terhadap kriteria mutu suatu produk, serta memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam

melakukan penilaian secara organoleptik atau sensori. Mereka juga telah melewati proses seleksi untuk dijadikan panelis standar. Sementara itu, Panelis non-standar merujuk pada individu yang tidak memiliki pengalaman atau pelatihan sebelumnya dalam menilai dan menguji aspek organoleptik atau sensorik. Dalam satu sesi pengujian, terdapat 6 orang panelis yang standar dan 30 orang panelis yang tidak standar (Fadila & Juhartini, 2021).

2. Macam Panelis

Bedasarkan keahliannya dalam melakukan penilaian organoleptik, panelis evaluasi sensori menjadi tujuh jenis, yaitu :

- a. Panelis perseorangan adalah orang yang sangat berbakat dan terlatih secara intensif, sehingga bias dapat dihindari, penilaian cepat dan efisien. Keputusan sepenuhnya ada pada perseorangan.
- b. Panelis terbatas adalah sekelompok panelis yang berjumlah 3 hingga 5 orang dan memiliki kemampuan untuk mendeteksi hal-hal yang halus. Keputusan untuk menggunakan panel yang terbatas dapat diambil setelah berdiskusi antara para anggotanya.
- c. Panelis terlatih adalah sekelompok panelis yang berjumlah 15 hingga 25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk mendapatkan panelis terlatih perlu didahului dengan seleksi. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara statistik.

- d. Panelis agak terlatih adalah sekelompok 15 hingga 25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat sensorik tertentu, dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji kepekaan terlebih dahulu, data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam analisis.
- e. Panelis tidak terlatih adalah seorang panelis yang lebih dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Biasanya digunakan untuk menilai sifat-sifat organoleptik, seperti sifat kesukaan atau hedonik, tetapi tidak boleh digunakan pada uji perbedaan.
- f. Panelis konsumen adalah sejumlah orang yang berkisar antara 30 hingga 100 orang, tergantung pada tujuan pemasaran produk yang ditinjau. Panel ini bersifat umum dan ditentukan berdasarkan wilayah atau kelompok tertentu.
- g. Panelis anak-anak adalah anak-anak yang berusia antara 3 hingga 10 tahun dan biasanya digunakan untuk mengecek produk yang disukai anak-anak, seperti es krim, coklat, dan permen. Ketika menggunakan panel anak-anak, prosesnya perlu dilakukan dengan perlahan; alat bisa digunakan, serta metode yang menyenangkan dan berbasis permainan harus diterapkan agar anak-anak tidak cepat merasa bosan saat mengevaluasi produk.

Sumber : (Gunawan et al., 2024).

3. Seleksi Panelis

Dalam evaluasi sensori agar mendapatkan panelis yang diinginkan, terutama pada jenis panelis yang sudah terlatih, diperlukan proses seleksi. Berikut tahapan seleksi panelis :

a. Tahapan Wawancara

Proses wawancara dapat dilakukan dengan bertanya dan menjawab secara langsung, atau dengan menggunakan kuesioner untuk mengetahui latar belakang serta kondisi kesehatan peserta wawancara.

b. Tahapan Penyaringan

Tahapan penyaringan digunakan untuk mengevaluasi karakter, sensitivitas dan pengetahuan umum dari para calon anggota panel. Proses seleksi dilakukan agar dapat mengevaluasi sifat, kemampuan merasakan, dan pengetahuan dasar para calon anggota panel.

c. Tahapan Pemilihan

Tahap pemilihan bertujuan menguji kemampuan panelis dalam melakukan beberapa uji sensori yang diberikan.

d. Tahapan latihan

Tahap ini melibatkan pelatihan sensorik untuk para calon panelis agar mereka bisa lebih mengenali sifat-sifat sensorik dari suatu produk dan meningkatkan kemampuan serta keseragaman mereka dalam mengevaluasinya. Tahap pelatihan ini bisa

dilakukan dengan cara melakukan beberapa uji sensorik yang disusun agar kemampuan indra seperti rasa, aroma, dengar, sentuh, dan penglihatan menjadi lebih tajam.

e. Tahapan Uji Kemampuan.

Calon panelis diuji agar bisa mengetahui seberapa sensitif mereka dalam memahami standar sampel uji. Tahap ini dilakukan setelah semua panelis mendapatkan pendidikan yang memadai dan merupakan langkah akhir sebelum calon panelis diakui sebagai panelis yang terlatih.

Sumber : (Gunawan et al., 2024)

2.8.4 Uji Sensitivitas Dasar

Uji Sensitivitas Dasar merupakan tahap yang sangat penting dan awal dalam proses rekrutmen panelis organoleptik, terutama bagi panelis pemula atau panelis konsumen (yang tidak terlatih) yang diundang untuk menilai penerimaan dan preferensi produk. Uji ini berfungsi sebagai skrining awal untuk memastikan bahwa calon panelis memiliki fungsi indra (penglihatan, penciuman dan perasa) yang normal dan memadai, yang merupakan syarat dasar agar mereka dapat memberikan penilaian yang valid dan konsisten. Tujuan utamanya bukan untuk melatih mereka menjadi ahli deskriptif, melainkan untuk mengeliminasi individu yang memiliki kelainan indra atau sensitivitas yang sangat rendah (hiposensitivitas) terhadap atribut sensorik dasar.

2.8.5 Uji Diskriminatif

Uji Diskriminatif adalah alat analisis sensoris yang sangat penting, bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang dapat dirasakan antara dua produk atau lebih. Uji-uji ini terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu uji diskriminasi dan uji sensitivitas. Uji diskriminasi digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan sifat rasa, aroma, dan tekstur antar sampel. Uji ini kerap dimanfaatkan untuk mengamati dampak modifikasi dalam metode pembuatan atau bahan yang diaplikasikan terhadap output produk pangan. Jenis-jenis uji perbedaan mencakup uji perbandingan pasangan (membandingkan dua contoh), uji duo-trio (memilih sampel yang sama dari tiga sampel), uji segitiga (memilih sampel yang berbeda dari tiga sampel tanpa standar) dan uji rangking (mengurutkan sampel berdasarkan intensitas sifat sensori) (Tarwendah, 2017).

Di sisi lain, uji sensitivitas terdiri dari uji threshold, di mana para peserta panel mencoba mendeteksi tingkat ambang batas suatu zat, serta uji pelarutan (*dilution test*), yang menilai jumlah terkecil suatu zat terlarut yang masih bisa dideteksi. Hasil dari uji diskriminasi ini dapat dilanjutkan ke tes deskriptif untuk mengidentifikasi dasar perbedaan, atau digunakan untuk pengambilan keputusan yang tepat seperti penggunaan bahan alternatif (Tarwendah, 2017).

2.8.7 Uji Perbedaan Pasangan (*Paired Comparison Test*)

Uji pasangan juga dikenal dengan istilah *paired comparison*, *paired test* atau *dual comparison*. Metode uji ini adalah cara yang paling mudah dan sudah lama digunakan, sehingga sering dipilih. Dalam uji berpasangan, dua sampel ditampilkan sekaligus atau satu per satu dengan nomor kode yang berbeda. Setiap anggota panel diminta untuk mengecek apakah terdapat perbedaan dalam sifat yang diuji atau tidak. Supaya pengujian berjalan lancar, kriteria atau sifat yang dinilai perlu diberikan dengan jelas dan mudah dimengerti oleh orang yang menilai.

2.8.6 Uji Deskriptif Skoring

Uji deskriptif dibuat untuk mengenali dan menilai karakteristik sensorik. Jenis pengujian ini melibatkan penilaian terhadap atribut kualitas, di mana setiap atribut kualitas dikelompokkan menggunakan skala yang menggambarkan tingkat kekuatan atau intensitas dari atribut tersebut. Selain itu, nilai dari suatu karakteristik kualitas bisa diperkirakan berdasarkan satu sampel, menggunakan metode skala rasio. Uji deskriptif digunakan untuk mengenali ciri-ciri sensorik penting dari suatu produk dan memberikan gambaran tentang tingkat atau kekuatan ciri-ciri tersebut (Ayustaningwarno, 2014).

Pengujian deskriptif terdiri atas Uji Scoring atau Skaling, *Flavor Profile & Texture Profile Test* dan *Qualitative Descriptive Analysis* (QDA). Uji skoring atau pemberian skor adalah proses pengujian di

mana para panelis diminta memberikan nilai atau skor tertentu berdasarkan karakteristik kualitas tertentu. Panelis diminta memberi nilai berdasarkan kesan yang mereka terima dan kriteria yang sudah ditentukan. Kriteria yang diberikan terdiri dari lima tingkat, yaitu sangat tidak baik, kurang baik, baik, sangat baik, dan amat sangat baik. Kriteria tersebut dinilai dengan skala angka dari satu sampai lima berdasarkan standar yang ditentukan (Ikrawan et al, 2019).

2.8.6 Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan cara menguji yang digunakan dalam analisis sensorik dengan tujuannya untuk mengenali perbedaan kualitas di antara beberapa produk yang mirip. Cara ini melibatkan memberi penilaian atau nilai terhadap beberapa karakteristik tertentu dari suatu produk, serta mengetahui produk mana yang lebih diminati. Skala ini disebut skala hedonik dan mencakup kategori seperti sangat menyukai hingga sangat tidak menyukai, serta beberapa kategori lainnya (Tarwendah, 2017).

Uji kesukaan digunakan untuk mengetahui apa yang lebih disukai, biasanya dalam hal menerima atau memilih sesuatu yang lebih tepat. Dalam pengujian hedonik, dibutuhkan banyak orang yang ikut serta. Prinsip dasar uji hedonik adalah para panelis diminta menyampaikan pendapat pribadi mengenai apakah mereka menyukai atau tidak menyukai produk yang diuji. Mereka juga diminta menilai tingkat kesukaan atau ketidaksukaan terhadap produk tersebut menggunakan

skala hedonik. Dalam analisis tersebut, skala hedonik diubah menjadi skala angka di mana angka-angka tersebut semakin besar sesuai dengan tingkat kesukaan yang dimiliki. Dengan angka-angka ini, bisa dilakukan analisis (Tarwendah, 2017).

