

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sinbiotik

1. Pengertian Sinbiotik

Sinbiotik merupakan produk yang menggabungkan probiotik dan prebiotik yang bekerja secara sinergis dalam mendukung keseimbangan mikroflora saluran pencernaan. Prebiotik berperan sebagai substrat yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri probiotik sehingga membantu menunjang pertumbuhan dan aktivitas bakteri yang menguntungkan. Salah satu contoh produk sinbiotik adalah yogurt yang dipadukan dengan bahan buah atau sayuran. Kombinasi tersebut tidak hanya menyediakan mikroorganisme yang bermanfaat bagi kesehatan usus, tetapi juga memberikan sumber substrat yang dapat dimanfaatkan oleh mikrobiota usus. Dengan demikian, konsumsi produk sinbiotik berpotensi memberikan manfaat yang lebih optimal bagi kesehatan saluran pencernaan dibandingkan konsumsi probiotik atau prebiotik secara terpisah. terhadap kesehatan (Harlina, 2022)

Probiotik adalah mikroorganisme hidup atau bakteri yang memberikan manfaat bagi kesehatan dengan meningkatkan keseimbangan mikroorganisme usus, dan aktivitasnya membantu menjaga integritas “membran mukosa usus”. Probiotik pada umumnya terdiri atas kelompok bakteri asam laktat yang dalam proses fermentasi karbohidrat menghasilkan asam laktat sebagai produk akhirnya. Beberapa jenis bakteri asam laktat yang termasuk dalam kelompok probiotik, yaitu *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, serta beberapa spesies dari genus *Streptococcus* (Dewi et al., 2021)

Prebiotik adalah makanan bagi bakteri probiotik di usus atau zat makanan yang tidak dapat dicerna yang bermanfaat bagi kesehatan inang dan dapat secara selektif merangsang pertumbuhan serta aktivitas mikroorganisme tertentu di usus (Cahyaningtyas & Wikandari, 2022)

2. Manfaat Sinbiotik Sebagai Minuman Fungsional

Sinbiotik memberikan manfaat kesehatan bagi manusia dengan mengurangi patogen dan alergi serta memodulasi aktivitas kekebalan jaringan limfoid di usus. Sistem pencernaan manusia memainkan peran penting dalam mencerna dan

menyerap molekul dari makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan dan aktivitas sel. Sistem pencernaan manusia juga berfungsi sebagai komponen utama sistem kekebalan tubuh, bertindak sebagai penghalang fisik dan memproduksi berbagai jenis mediator kekebalan yakni sitokin yang berperan dalam memicu, mempertahankan, dan mengatur respons kekebalan terhadap cedera, serangan mikroba, dan rangsangan merugikan lainnya (Coico, 2021 dalam Pingkan et al., 2023).

Yogurt sinbiotik memiliki potensi sebagai imunostimulan karena dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh serta mendukung tubuh dalam menghadapi penyakit tertentu, termasuk COVID-19 (Rahayu et al., 2021). Selain berperan dalam mendukung sistem imun, konsumsi yogurt juga diketahui dapat membantu menurunkan tekanan darah tinggi.

B. Yogurt

1. Pengertian Yogurt

Menurut Badan Standardisasi Nasional (BSN), yogurt merupakan hasil olahan susu atau susu rekonstitusi yang dibuat melalui proses fermentasi dengan memanfaatkan kultur *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, maupun jenis bakteri asam laktat lain yang memenuhi persyaratan. Produk yogurt dapat dibuat tanpa penambahan bahan lain atau dengan penambahan bahan pangan serta bahan tambahan pangan yang diperbolehkan sesuai ketentuan (Indonesia & Nasional, 2009).

Yogurt adalah pangan olahan berbahan dasar susu yang dihasilkan melalui aktivitas fermentasi oleh bakteri asam laktat. Dalam proses tersebut, laktosa yang terdapat pada susu dimanfaatkan oleh bakteri dan dikonversi menjadi asam laktat. Pembentukan asam laktat menyebabkan pH produk menurun, sehingga terbentuk rasa asam dan tekstur yang menjadi karakteristik yogurt. Lingkungan yang bersifat asam juga dapat menekan perkembangan beberapa jenis mikroorganisme yang tidak diharapkan, sehingga membantu menjaga keamanan serta memperpanjang masa simpan yogurt. Di samping itu, yogurt yang mengandung bakteri probiotik dalam jumlah yang cukup berpotensi memberikan manfaat kesehatan, khususnya dalam

membantu menjaga keseimbangan mikrobiota pada saluran pencernaan (Kirana, Sella Jamatul., 2022).

Yogurt mengandung mikroorganisme yang memberikan manfaat bagi tubuh, di antaranya *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Streptococcus thermophilus*. Selama fermentasi, bakteri tersebut memanfaatkan laktosa sebagai sumber energi dan mengubahnya menjadi asam laktat. Pembentukan asam laktat menyebabkan yogurt memiliki cita rasa asam yang khas sekaligus menurunkan kadar laktosa dibandingkan susu sebelum difermentasi. Fermentasi juga menyebabkan terjadinya perubahan pada komponen protein susu sehingga menghasilkan karakteristik yogurt yang berbeda dari bahan awalnya. Proses tersebut dikenal sebagai fermentasi asam laktat dan menghasilkan produk yang disebut yogur (Hidayati et al., 2021).

Yogurt umumnya memiliki tingkat pencernaan yang lebih baik dibandingkan susu segar atau *whole milk*. Berdasarkan bahan yang ditambahkan, yogurt dapat dikelompokkan menjadi *plain yogurt* dan *fruit yogurt*. Jenis *fruit yogurt* diperoleh dengan mencampurkan bahan yang berasal dari buah, seperti sari buah, potongan daging buah, atau bagian buah lainnya. Penambahan tersebut bertujuan memberikan karakteristik sensori yang lebih beragam, meliputi rasa, warna, aroma, dan konsistensi, sehingga dapat meningkatkan penerimaan konsumen terhadap produk yogurt (Febrianti et al., 2022).

Salah satu bahan pangan yang dapat ditambahkan dalam pembuatan yogurt adalah sari jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) dan sari wortel (*Daucus carota L.*). Kedua bahan tersebut dipilih karena memiliki kandungan zat gizi dan senyawa bioaktif yang berpotensi meningkatkan nilai gizi produk. Jambu biji merah mengandung vitamin C, serat, kalium, serta senyawa antioksidan, sedangkan wortel mengandung serat dan karotenoid yang memiliki aktivitas antioksidan. Selain memiliki kandungan gizi yang beragam, jambu biji merah dan wortel juga relatif mudah diperoleh di pasaran dan dapat dibudidayakan di lingkungan rumah. Kandungan senyawa antioksidan pada jambu biji merah dan wortel berpotensi membantu melindungi sel tubuh dari dampak oksidatif akibat radikal bebas. Oleh karena itu, penambahan kedua bahan tersebut dalam yogurt diharapkan dapat

menghasilkan produk dengan karakteristik yang menarik serta kandungan zat gizi dan senyawa bioaktif yang lebih beragam (Hadi, 2023).



Sumber: Yaourt Bio Nature Regal Provence
Gambar 1. Yogurt

2. Syarat Mutu Yogurt

Tabel 1. Syarat Mutu Yogurt

No	Kriteria Uji	Satuan	Yogurt tanpa perlakuan panas setelah fermentasi			Yogurt dengan perlakuan panas setelah fermentasi	
			Yogurt	Yogurt rendah lemak	Yogurt tanpa lemak	Yogurt rendah lemak	Yogurt rendah lemak
1	Penampakan	-	Cairan sedikit kental			Cairan sedikit kental	
2	Bau	-	Normal/khas			Normal/khas	
3	Rasa	-	Asam/khas			Asam/khas	
4	Konsistensi	-	Homogen			Homogen	
5	Kadar lemak (b/b)	%	Min. 3,0	0,6- 2,9	Maks 0,5	0,6 - 2,9	maks.0,5
6	Total padatan susu bukan lemak (b/b)	%		min. 8,2			min. 8,2
7	Protein (Nx6,38) (b/b)	%		min. 2,7			min. 2,7
8	Kadar Abu (b/b)	%		min. 1,0			min. 1,0
9	Jumlah bakteri starter	Koloni/g		min. 107			min. 107

Sumber : (Indonesia & Nasional, 2009)

3. Resep Standar Yogurt Fruit

Berdasarkan resep standar dari Febrianti pembuatan *yogurt fruit* menggunakan bahan-bahan utama yaitu:

Tabel 2. Bahan dalam Pembuatan Yogurt

Bahan	Satuan
Susu UHT	100 ml
Sari Buah Mangga	5 gr
Starter Yogurt	5 gr
Gula Pasir	5 gr

Sumber: (Febrianti et al., 2022)

Prosedur Pembuatan

- Sterilkan peralatan seperti blender, gelas ukur, panci, sendok, botol kaca, sendok makan, dan saringan dengan merebus air dalam panci. Setelah mendidih, biarkan hingga dingin, lalu lap dengan kain bersih dan tisu dapur hingga kering.
- Siapkan 100 ml susu UHT. Hangatkan susu hingga 43°C sambil diaduk lalu tambahkan 5 gram gula pasir.
- Tuang susu ke dalam wadah fermentasi, seperti botol kaca. Selanjutnya, tambahkan ekstrak mangga ke dalam setiap botol kaca dan aduk menggunakan batang pengaduk, tambahkan 5 gram starter yogurt.
- Tutup botol kaca kemudian inkubasi pada suhu ruang dan tertutup 24 jam.

Proses pembuatan yogurt umumnya meliputi 4 tahapan dasar yaitu Pasteurisasi, inokulasi, inkubasi dan pendinginan.

1) Pasteurisasi

Pasteurisasi atau pemanasan merupakan tahap awal pembuatan yogurt yang dilakukan sebelum penambahan kultur pada suhu 43°C. Proses ini bertujuan membunuh mikroorganisme patogen dan mikroorganisme yang tidak diinginkan dalam susu agar kultur dapat tumbuh optimal. Pemanasan juga mengurangi sebagian air dan oksigen sehingga menciptakan kondisi anaerobik yang mendukung pertumbuhan kultur.

2) Inokulasi

Proses inokulasi dapat dilakukan dengan cara sederhana tanpa laminar. Inokulasi sederhana ini dilakukan dengan cara steril dan menjaga kebersihan agar tidak terkontaminasi.

3) Inkubasi

Inkubasi merupakan proses pemeliharaan atau pengondisian kultur mikroorganisme pada suhu dan waktu tertentu untuk mendukung pertumbuhan serta aktivitas bakteri. Dalam pembuatan yogurt, proses fermentasi memerlukan pengaturan suhu dan waktu yang sesuai agar bakteri starter dapat berkembang dan menghasilkan asam laktat secara optimal. Fermentasi yogurt umumnya dilakukan pada suhu sekitar 35–46°C. Proses inkubasi dapat dilakukan menggunakan inkubator atau alat sederhana lainnya yang mampu mempertahankan suhu fermentasi sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan oleh bakteri starter.

4) Pendinginan

Pendinginan dilakukan setelah fermentasi selesai dengan tujuan menurunkan suhu produk sehingga dapat memperlambat atau menghentikan aktivitas bakteri starter dan menghambat kelanjutan proses fermentasi.

4. Kandungan Gizi Yogurt

Menurut data dari Direktorat Gizi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, kandungan gizi dalam setiap 100 gram yogurt meliputi:

Tabel 3. Kandungan Gizi daam setiap 100g Ygurt

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	52 kal
Protein	3,3 g
Lemak	2,5 g
Karbohidrat	4 g
Kalsium	120 mg
Fosfor	0 mg
Vitamin A	73 SI
Vitamin B1	0,05 mg

Sumber: Direktorat Gizi Depkes Republik Indonesia

C. Susu Sapi



Sumber: Blogger.googleusercontent.com

Gambar 2. Susu Sapi

1. Pengertian Susu Sapi

Susu merupakan hasil sekresi kelenjar mammae pada mamalia betina yang secara alami berfungsi memenuhi kebutuhan nutrisi anak. Sebagai bahan pangan, susu mengandung berbagai zat gizi penting, meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral, sehingga memiliki nilai gizi yang tinggi serta banyak digunakan dalam pengolahan pangan. Namun, kandungan zat gizi yang lengkap juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme, terutama jika penanganan, kebersihan, dan penyimpanannya tidak dilakukan dengan baik (Chrisna 2016 dalam Putri et al., 2024).

Kalium yang terdapat dalam susu berperan dalam membantu mempertahankan fungsi dan kestabilan dinding pembuluh darah, termasuk ketika

terjadi peningkatan tekanan darah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Cardiff, Inggris, konsumsi susu secara rutin setiap hari dilaporkan dapat menurunkan risiko terjadinya penyakit serius dan berpotensi fatal, seperti stroke dan penyakit jantung, sebesar 15–20%. Selain itu, konsumsi susu juga dikaitkan dengan kemampuan tubuh dalam membantu menetralisasi zat beracun yang masuk dan terserap ke dalam tubuh, termasuk logam (Putri et al., 2024).

2. Kandungan Gizi Susu Sapi

Menurut data dari TKPI 2020, kandungan zat gizi susu sapi per 100 gram sebesar:

Tabel 4. Kandungan Zat Gizi Susu Sapi per 100 gram

Kandungan Zat Gizi	Jumlah
Energi	61 kal
Protein	3,2 g
Lemak	3,5 g
Karbohidrat	4,3 g
Kalsium	143 mg
Fosfor	60 mg
Besi	1,7 mg
Vitamin A	39 mg
Vitamin C	1 mg

Sumber: TKPI 2020

3. Manfaat Susu Sapi

Susu sapi termasuk bahan pangan yang kaya akan berbagai zat gizi, di antaranya protein, fosfor, vitamin D, vitamin C, dan zat besi. Beragam nutrisi tersebut memiliki fungsi penting dalam menunjang kebutuhan tubuh, khususnya dalam proses pertumbuhan serta menjaga kondisi tulang dan gigi. Penggunaan susu dalam pola konsumsi pangan yang seimbang, terutama selama periode pertumbuhan, dapat menjadi salah satu sumber untuk mencukupi zat gizi yang dibutuhkan dalam pembentukan dan pemeliharaan jaringan tulang. Pemenuhan kebutuhan tersebut

sejak masa pertumbuhan turut berperan dalam mempertahankan kesehatan tulang dalam jangka panjang (Purwati et al., 2017).

4. Olahan Susu Sapi

Susu sapi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan berbagai produk pangan, seperti mentega, es krim, yogurt, dan produk olahan lainnya. Pengolahan tersebut bertujuan menghasilkan produk dengan karakteristik yang beragam, sekaligus meningkatkan cita rasa dan memperpanjang masa simpan. Salah satu metode pengolahan susu adalah fermentasi, yang diterapkan dalam pembuatan yogurt untuk menghasilkan cita rasa, aroma, dan tekstur yang khas (Febrianti et al., 2022).

D. Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L*)



Sumber: Readers.id

Gambar 3. Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava L*)

1. Pengertian Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L*)

Jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) dikenal sebagai buah tropis yang berasal dari wilayah Amerika Tengah dan Amerika Selatan bagian utara. Secara morfologis, buah ini umumnya ditandai dengan kulit berwarna hijau kekuningan, sementara warna daging buahnya dapat berupa merah muda atau putih. Penamaan jambu biji berkaitan dengan karakteristik buah yang mengandung banyak biji berukuran kecil dan terkonsentrasi pada bagian tengah daging buah. Jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) termasuk buah yang mudah diperoleh di pasaran dan cukup sering dibudidayakan di lingkungan pekarangan rumah. Buah ini juga dikenal dengan sebutan “*the poor man’s apple*” karena harganya relatif terjangkau serta memiliki kandungan gizi yang dinilai lebih unggul dibandingkan beberapa jenis buah lainnya, terutama apel (Al Falah & Maharani, 2020).

2. Kandungan Gizi Jambu Biji Merah

Menurut data dari TKPI 2020 kandungan zat gizi dalam jambu biji merah per 100 gram:

Tabel 5. Kandungan Zat Gizi Jambu Biji Merah per 100 gram

Kandungan Zat Gizi	Jumlah
Energi	49 kal
Protein	0,90 g
Lemak	0,30 g
Karbohidrat	12,20 g
Kalsium	14,00 mg
Fosfor	28,00 mg
Besi	1,10 mg
Vitamin A	4,00 mg
Vitamin B1	0,5 mg
Vitamin C	87,00 mg
Serat	5,60 g

Sumber: TKPI 2020

3. Manfaat Jambu Biji Merah

Berdasarkan hasil analisis kandungan gizi di Laboratorium Pangan Chemix Yogyakarta, dalam 200 ml jus jambu biji merah terkandung vitamin C sebesar 321,3 mg, sedangkan jus jambu kristal mengandung vitamin C sebesar 423 mg. Kandungan vitamin C pada kedua jenis jambu tersebut tergolong tinggi jika dibandingkan dengan beberapa buah lainnya, seperti pepaya, kiwi, stroberi, mangga, dan jeruk (Yanti, 2020).

Hasil penelitian terdahulu pada atlet pencak silat menunjukkan adanya keterkaitan yang antara kecukupan asupan zat besi dan vitamin C dengan tingkat kebugaran jasmani. Vitamin C memiliki peran penting dalam menunjang fungsi sistem imun dan membantu menjaga kondisi fisik selama melakukan aktivitas. Pemenuhan kebutuhan vitamin C juga dapat mendukung tubuh dalam menghadapi

kelelahan serta membantu melindungi sel dari stres oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas (Nusantri Rusdi, 2020).

Jambu biji merah membantu mengendalikan tekanan darah tinggi karena memiliki kandungan kalium yang berperan dalam menjaga keteraturan denyut jantung, mendukung kontraksi otot, serta membantu proses distribusi zat gizi ke dalam sel tubuh. Kalium juga berkontribusi dalam membantu menurunkan kadar kolesterol total dan tekanan darah pada penderita hipertensi. Selain kalium, jambu biji merah mengandung vitamin B, serat, dan sitrulin yang dapat mendukung kelancaran sirkulasi darah ke seluruh tubuh. Konsumsi jambu biji merah juga dinilai bermanfaat bagi penderita hipertensi karena memiliki sifat diuretik, yaitu dapat membantu merangsang pengeluaran urine. Proses tersebut mendukung pembuangan kelebihan natrium dan zat sisa dari dalam tubuh melalui urine, sehingga dapat membantu menjaga keseimbangan cairan tubuh (Susito et al., 2019).

4. Olahan Jambu Biji Merah

Jambu biji merah dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam berbagai produk pangan. Beberapa bentuk olahan yang dapat dibuat dari buah ini antara lain es krim jambu biji merah, puding jambu biji merah, es lilin jambu biji merah, serta yogurt dengan penambahan jambu biji merah (Pratama & Farahdiansari, 2023).

5. Proses Pembuatan Sari Jambu Biji Merah

Menurut Ardi Ningsih, proses pembuatan sari jambu biji merah dimulai dengan: Sortasi jambu biji merah dilakukan dengan cara memilih buah jambu biji merah yang baik dan segar.

- 1) Buah kemudian dikupas, dicuci hingga bersih.
- 2) Dipotong menjadi bagian kecil dihancurkan menggunakan blender.
- 3) Kemudian sari jambu biji merah disaring dan dipisahkan dari ampasnya
- 4) Sari Jambu biji merah siap digunakan

Sumber: (Ardi Ningsih Eka Putri et al., 2022)

E. Wortel (*Daucus carota* L)



Sumber: *Fagromumpung.blogspot.com*

Gambar 4. Wortel (*Daucus carota* L)

1. Pengertian Wortel (*Daucus carota* L)

Wortel merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki kandungan zat gizi cukup tinggi dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Sayuran ini memiliki nama ilmiah *Daucus carota* dan umumnya ditandai dengan warna jingga yang khas. Wortel dapat dikonsumsi dalam kondisi segar maupun dimanfaatkan sebagai bahan dalam berbagai olahan masakan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kandungan zat gizi yang terdapat dalam wortel memberikan manfaat bagi pemeliharaan kesehatan tubuh. (Pritriyanti Baruadi et al., 2023)

2. Kandungan Gizi Wortel

Menurut data dari TKPI 2020 kandungan zat gizi wortel per 100 gram:

Tabel 6. Kandungan Gizi Wortel

Kandungan Zat Gizi	Jumlah
Energi	36 kal
Protein	1 g
Lemak	0,6 g
Karbohidrat	7,9 g
Kalsium	45 mg
Besi	1,0 mg
Vitamin A	16,71 mg
Kalium	245,0 mg
Vitamin C	18 mg
Serat	1,0 g

Sumber: TKPI 2020

3. Manfaat Wortel

Salah satu kandungan mineral dalam wortel yang berperan dalam membantu mengendalikan tekanan darah adalah kalium. Mineral ini memiliki sifat diuretik yang dapat mendukung pemeliharaan keseimbangan cairan dalam tubuh sehingga berkontribusi terhadap pengaturan tekanan darah. Whiryowidagdo (2012) menyatakan bahwa wortel mengandung potassium suksinat yang memiliki aktivitas antihipertensi dan dapat membantu menurunkan tekanan darah. Oleh karena itu, wortel dapat menjadi salah satu pilihan pangan yang baik bagi individu dengan hipertensi.

Kalium merupakan mineral yang relatif tinggi terdapat dalam wortel dan berperan dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh serta membantu mengontrol tekanan darah. Sifat diuretik kalium juga dapat mendukung peningkatan pengeluaran urine. Selain itu, kalium berperan dalam membantu proses pelarutan batu yang terdapat pada saluran kemih, kandung kemih, dan ginjal, serta membantu menjaga keseimbangan asam dalam darah (Andriani et al., 2023).

4. Olahan Wortel

Wortel dapat diolah menjadi berbagai jenis produk pangan yang memiliki nilai tambah dan variasi bentuk penyajian. Beberapa produk olahan yang menggunakan wortel sebagai bahan utama maupun bahan tambahan antara lain keripik wortel atau *vegetable chocolate*, donat wortel, es krim wortel, serta yogurt wortel (Pritriyanti Baruadi et al., 2023).

5. Proses Pembuatan Sari wortel

Menurut Purba, proses pembuatan sari wortel dimulai dengan cara sebagai berikut:

- 1) Wortel dihaluskan menggunakan blender dengan penambahan air kurang lebih 7 ml.
- 2) Setelah wortel halus, ambil sarinya dengan cara diperas dengan kain saring sehingga air perasan wortel keluar.

Sumber: (Purba et al., 2023)

F. Daya Terima

Daya terima menggambarkan sejauh mana suatu produk pangan dapat diterima oleh panelis berdasarkan respons dan tingkat kesukaannya terhadap makanan atau minuman yang diberikan. Tingkat penerimaan tersebut dapat terlihat dari keinginan panelis untuk mengonsumsi produk yang disajikan. Penilaian daya terima menjadi salah satu aspek penting dalam mengetahui respons konsumen sekaligus menjadi pertimbangan dalam menentukan keberhasilan pengembangan suatu produk pangan.

Uji organoleptik atau pengujian sensori merupakan suatu cara evaluasi produk yang memanfaatkan pancaindra manusia untuk mengidentifikasi karakteristik serta menilai penerimaan terhadap pangan. Proses penilaian terutama melibatkan indera penglihatan, penciuman, dan pengecap dalam memberikan respons terhadap produk yang diuji. Respons yang diperoleh dari masing-masing indera kemudian membentuk persepsi atau kesan tertentu yang menjadi dasar penilaian panelis. Melalui pengujian ini, panelis dapat mengamati, mengenali, membedakan, dan membandingkan karakteristik produk, kemudian menentukan tingkat kesukaan maupun ketidaksukaannya terhadap produk tersebut.

Menurut (Arziyah et al., 2022) Adapun parameter yang dinilai oleh panelis dalam uji organoleptik meliputi warna, aroma, konsistensi, dan rasa.

1. Warna

Warna menjadi karakteristik organoleptik yang pertama kali diperhatikan dalam penilaian suatu produk pangan. Karakteristik tersebut memberikan kesan awal karena dapat diamati secara langsung melalui indera penglihatan. Tampilan warna yang menarik dan sesuai dengan karakteristik produk dapat meningkatkan ketertarikan panelis atau konsumen untuk mencicipi makanan atau minuman yang disajikan.

2. Aroma

Aroma merupakan salah satu karakteristik sensori yang dapat memengaruhi ketertarikan seseorang terhadap suatu produk pangan. Senyawa volatil yang terdapat dalam makanan dapat menguap dan diterima oleh reseptor penciuman, sehingga menimbulkan persepsi aroma tertentu. Respons tersebut dapat memengaruhi

penilaian sensoris konsumen, termasuk meningkatkan ketertarikan dan merangsang selera untuk mengonsumsi makanan atau minuman yang disajikan.

3. Konsistensi

Konsistensi merupakan salah satu karakteristik fisik produk yang berkaitan dengan tingkat kekentalan, homogenitas, dan kestabilan suatu produk cair, termasuk sensasi yang dirasakan ketika produk dikonsumsi. Penilaian konsistensi dapat dilakukan melalui pengukuran viskositas oral untuk mengetahui karakteristik *mouth feel*, yaitu tingkat ketebalan atau kekentalan yang dirasakan selama yogurt berada di dalam mulut (Andi Eka Mulyani Putri, 2024). Pada produk sinbiotik, tingkat penerimaan panelis terhadap konsistensi dapat dipengaruhi oleh viskositas produk yang tampak dan terasa saat dikonsumsi. Produk yang memiliki konsistensi baik diharapkan tidak terlalu encer, tetap homogen, serta tidak menunjukkan pemisahan antara fase cair dan komponen lainnya atau mengalami sineresis.

4. Rasa

Rasa merupakan salah satu karakteristik sensori yang berperan penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Meskipun suatu makanan atau minuman memiliki tampilan, aroma, dan tekstur yang menarik, karakteristik rasa yang tidak sesuai dengan selera konsumen dapat menyebabkan rendahnya penerimaan terhadap produk tersebut. Melalui indera pengecap, manusia dapat merasakan berbagai karakteristik cita rasa. Secara umum, empat jenis rasa dasar yang dapat dikenali oleh indera pengecap meliputi rasa manis, asin, asam, dan pahit.

G. Uji Panelis

Panelis merupakan orang yang dilibatkan dalam kegiatan pengujian sensori untuk memberikan penilaian terhadap mutu dan karakteristik suatu produk melalui tanggapan yang diperoleh dari pancaindra. Hasil penilaian tersebut didasarkan pada persepsi masing-masing panelis yang dilakukan sesuai dengan ketentuan dan tahapan pengujian organoleptik. Berdasarkan tingkat kemampuan dan keahliannya, panelis dalam pengujian sensori dapat dibedakan menjadi enam kelompok, yaitu panelis perseorangan, panelis terbatas, panelis terlatih, panelis agak terlatih, panelis tidak

terlatih, serta panelis konsumen. Pengelompokan tersebut didasarkan pada perbedaan pengalaman, kemampuan mengenali karakteristik produk, dan tingkat keterampilan panelis dalam melakukan evaluasi sensori.

1. Panelis Perseorangan

Panelis perseorangan adalah seseorang yang mempunyai kemampuan khusus dalam mengenali dan menilai karakteristik suatu produk melalui kepekaan inderawi yang sangat baik. Kompetensi tersebut dapat diperoleh secara alami melalui bakat tertentu ataupun dikembangkan melalui latihan yang dilakukan secara intensif dan terus-menerus. Individu yang termasuk dalam kategori ini biasanya memiliki pengetahuan luas mengenai sifat produk, fungsi bahan, serta tahapan pengolahan yang berkaitan dengan produk yang diuji. Di samping itu, panelis perseorangan memiliki penguasaan terhadap teknik-teknik pengujian organoleptik, sehingga dapat memberikan evaluasi sensori secara teliti berdasarkan karakteristik yang dirasakan melalui inderanya.

2. Panelis Terbatas

Panelis terbatas merupakan sekelompok panelis yang berjumlah sekitar 3–5 orang dan memiliki kemampuan yang baik dalam mengenali serta membedakan karakteristik sensori suatu produk. Jumlah anggota yang sedikit disertai dengan tingkat kepekaan inderawi yang tinggi memungkinkan penilaian dilakukan secara lebih terkontrol dan dapat mengurangi kemungkinan munculnya bias. Selain memiliki sensitivitas sensoris yang baik, panelis terbatas juga mempunyai pengetahuan mengenai faktor-faktor yang dapat memengaruhi hasil pengujian organoleptik, seperti karakteristik bahan baku, tahapan pengolahan, serta pengaruhnya terhadap mutu produk yang dihasilkan.

3. Panelis Terlatih

Panelis terlatih adalah sekelompok individu yang umumnya berjumlah 15–25 orang dan telah memiliki kemampuan yang memadai dalam mengenali serta menilai karakteristik sensori suatu produk pangan. Sebelum dilibatkan dalam pengujian, calon panelis terlebih dahulu menjalani proses seleksi dan pelatihan secara sistematis agar dapat memberikan penilaian yang sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.

Melalui pelatihan tersebut, panelis mampu mengenali, membedakan, dan memberikan respons terhadap berbagai karakteristik atau rangsangan sensoris yang terdapat pada produk. Oleh karena itu, kemampuan panelis terlatih tidak hanya terbatas pada satu atribut sensoris tertentu, tetapi dapat digunakan untuk mengevaluasi beberapa karakteristik produk secara bersamaan.

4. Panelis Agak Terlatih

Panelis agak terlatih yaitu kelompok yang terdiri atas sekitar 15–25 orang yang sebelumnya telah memperoleh pelatihan untuk mengenali karakteristik tertentu pada produk yang akan diuji. Pemilihan panelis dapat dilakukan dari kelompok atau lingkungan tertentu yang sesuai dengan kebutuhan pengujian. Sebelum digunakan dalam penelitian, calon panelis terlebih dahulu diseleksi dan dinilai kemampuannya agar diperoleh individu yang memenuhi kriteria untuk melakukan penilaian sensoris.

5. Panelis Tidak Terlatih

Panelis agak terlatih adalah sejumlah individu, sekitar 15–25 orang, yang sebelumnya telah diberikan pembekalan untuk mengenali atribut sensoris tertentu pada produk pangan. Calon panelis dapat berasal dari kelompok dengan karakteristik yang sesuai dan jumlah yang terbatas, kemudian diseleksi berdasarkan persyaratan yang telah ditentukan. Sebelum digunakan dalam pengujian, kemampuan calon panelis perlu dinilai terlebih dahulu melalui tahap penyaringan atau uji pendahuluan untuk memastikan bahwa mereka mampu memberikan penilaian organoleptik secara tepat.

6. Panelis Konsumen

Panelis konsumen adalah kelompok individu yang dilibatkan untuk memberikan penilaian berdasarkan penerimaan mereka terhadap suatu produk, dengan jumlah anggota umumnya berkisar antara 30–100 orang. Banyaknya panelis yang digunakan dapat disesuaikan dengan karakteristik serta target pasar produk yang sedang diuji. Berbeda dengan panelis terlatih, panelis konsumen tidak harus memiliki kemampuan atau pengalaman khusus dalam melakukan pengujian organoleptik. Pemilihannya lebih diarahkan pada kesesuaian karakteristik calon panelis dengan kelompok konsumen yang menjadi sasaran dari produk yang dievaluasi.

H. Analisis Mutu Kimia (Proksimat Dan Kalium)

1. Kadar Air

Kadar air menunjukkan banyaknya air yang terkandung dalam suatu bahan pangan dan digunakan sebagai salah satu parameter untuk mengetahui karakteristik kimia serta mutu produk. Pengukuran kadar air dapat dilakukan dengan metode oven melalui prinsip pengurangan bobot sampel akibat penguapan air. Prosedur diawali dengan mengeringkan cawan kosong di dalam oven pada suhu 100–105 °C selama kurang lebih 30 menit. Cawan kemudian ditempatkan dalam desikator hingga dingin untuk mengurangi pengaruh kelembapan, setelah itu ditimbang untuk mendapatkan bobot awal cawan.

Sebanyak 2 gram sampel ditimbang, kemudian ditempatkan ke dalam cawan yang sebelumnya telah ditentukan bobotnya. Selanjutnya, cawan yang berisi sampel dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100–105 °C selama 6 jam. Setelah proses pengeringan selesai, cawan dikeluarkan dan didinginkan di dalam desikator selama kurang lebih 30 menit sebelum dilakukan penimbangan ulang. Kadar air ditentukan berdasarkan perbedaan bobot sampel sebelum dan setelah pengeringan.

Persentase kadar air selanjutnya ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

2. Kadar Abu

Kadar abu adalah bagian yang tersisa dari suatu bahan setelah seluruh komponen organik mengalami pembakaran, sedangkan komponen anorganik atau mineral tetap tertinggal sebagai residu. Oleh sebab itu, analisis kadar abu dilakukan melalui proses pengabuan dengan tujuan menghilangkan bahan-bahan organik sehingga mineral yang terdapat dalam sampel dapat ditentukan berdasarkan residu yang dihasilkan.

Cawan porselen kosong dipanaskan dalam tanur pada suhu 550 °C selama 25 menit, didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang. Sebanyak 3 gram sampel

dimasukkan, diarangkan hingga asap hilang, kemudian diabukan pada suhu 550 °C selama 2–3 jam. Cawan didinginkan kembali dalam desikator dan ditimbang untuk menentukan bobot abu.

Nilai kadar abu dinyatakan dalam bentuk persentase yang dihitung berdasarkan perbandingan antara bobot residu abu dengan bobot sampel awal menggunakan rumus yang telah ditentukan.

$$\text{Kadar Abu}(\%) = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

3. Kadar Protein

Metode Kjeldahl merupakan teknik analisis yang umum digunakan untuk memperkirakan kandungan protein dalam suatu bahan pangan, termasuk pada protein yang sulit larut maupun protein yang mengalami penggumpalan akibat pemanasan. Prinsip pengujiannya didasarkan pada penentuan jumlah nitrogen dalam sampel, kemudian hasil pengukuran tersebut digunakan untuk menghitung kadar protein. Karena protein ditentukan berdasarkan kandungan nitrogen total, metode ini sering disebut sebagai analisis protein kasar (*crude protein*). Pelaksanaan analisis menggunakan metode Kjeldahl secara umum mencakup tiga tahapan, yaitu proses destruksi untuk menguraikan bahan organik, dilanjutkan dengan destilasi, dan diakhiri dengan titrasi untuk menentukan jumlah nitrogen yang terkandung dalam sampel (Nisah et al., 2021)

Persentase kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Protein} (\%) = \%N \times F$$

4. Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak dalam bahan pangan dapat dilakukan melalui proses ekstraksi menggunakan metode Soxhlet. Metode Soxhlet merupakan salah satu teknik ekstraksi dengan prinsip penggunaan pelarut secara semikontinu. Pada proses ini, pelarut akan memenuhi ruang ekstraksi selama 5–10 menit hingga membasahi dan mengekstraksi komponen lemak dalam sampel secara menyeluruh, kemudian

pelarut akan kembali menuju tabung pendidihan untuk digunakan kembali dalam siklus ekstraksi berikutnya.

Kadar lemak ditentukan berdasarkan jumlah lemak yang berhasil diekstraksi, yang dapat diketahui melalui perubahan berat sampel maupun berat lemak yang diperoleh setelah proses ekstraksi. Metode Soxhlet bekerja dengan prinsip perendaman sampel oleh pelarut sehingga komponen lemak dapat terlarut dan terpisahkan dari bahan pangan. Persentase kadar lemak selanjutnya dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Lemak(\%)} = \frac{\text{ml HCL} \times \text{Normalitas} \times 12,0007}{\text{Berat sampel(mg)}} \times 100 \%$$

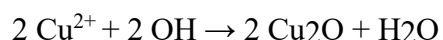
5. Karbohidrat

Penetapan kadar karbohidrat menggunakan metode fenol–sulfur diawali dengan hidrolisis sampel dalam Erlenmeyer yang telah ditambahkan 25 ml HCl 3%. Campuran dipanaskan hingga mendidih selama 1,5 jam menggunakan pendingin tegak. Hasil hidrolisis kemudian dipindahkan ke labu ukur 250 ml dan dinetralkan dengan NaOH 3,25% menggunakan indikator fenolftalein (PP). Setelah netral, aquadest ditambahkan hingga mencapai tanda batas.

Filtrat diperoleh melalui penyaringan larutan hasil netralisasi. Sebanyak 10 ml filtrat dipindahkan ke dalam Erlenmeyer asah, kemudian dicampurkan dengan 25 ml larutan Luff dan 15 ml H₂O. Campuran dipanaskan hingga mendidih selama 10 menit menggunakan pendingin tegak, lalu didinginkan. Setelah suhunya menurun, ditambahkan 10 ml KI 30% dan 25 ml H₂SO₄ 25%. Selanjutnya, larutan dititrasi menggunakan tiosulfat 0,1 N yang telah distandarisasi dengan indikator kanji. Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan membandingkan hasil titrasi sampel terhadap blanko.

Kadar karbohidrat selanjutnya dihitung berdasarkan hasil pengujian dan dinyatakan dalam satuan persen menggunakan rumus yang telah ditetapkan.

Kadar karbohidrat kemudian dinyatakan dalam bentuk persentase dan ditentukan menggunakan rumus perhitungan yang sesuai.



6. Kadar Kalium

Analisis kandungan kalium pada bahan pangan dapat dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Metode ini banyak digunakan dalam analisis mineral karena memiliki sensitivitas yang tinggi dan dapat dilakukan dengan jumlah sampel yang relatif kecil. Sebelum konsentrasi kalium ditentukan berdasarkan kurva kalibrasi, sampel perlu dipreparasi terlebih dahulu melalui tahap destruksi untuk menghilangkan atau menguraikan senyawa organik yang terdapat dalam bahan.

Preparasi sampel dilakukan melalui metode destruksi kering. Sampel terlebih dahulu dikeringkan dalam oven pada suhu 110 °C selama 60 menit, kemudian diabukan menggunakan furnace pada suhu 600 °C selama 190 menit hingga terbentuk abu. Abu yang dihasilkan didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu dilarutkan dengan 3 ml HNO₃ sebelum dianalisis menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (Ballo et al., 2022).

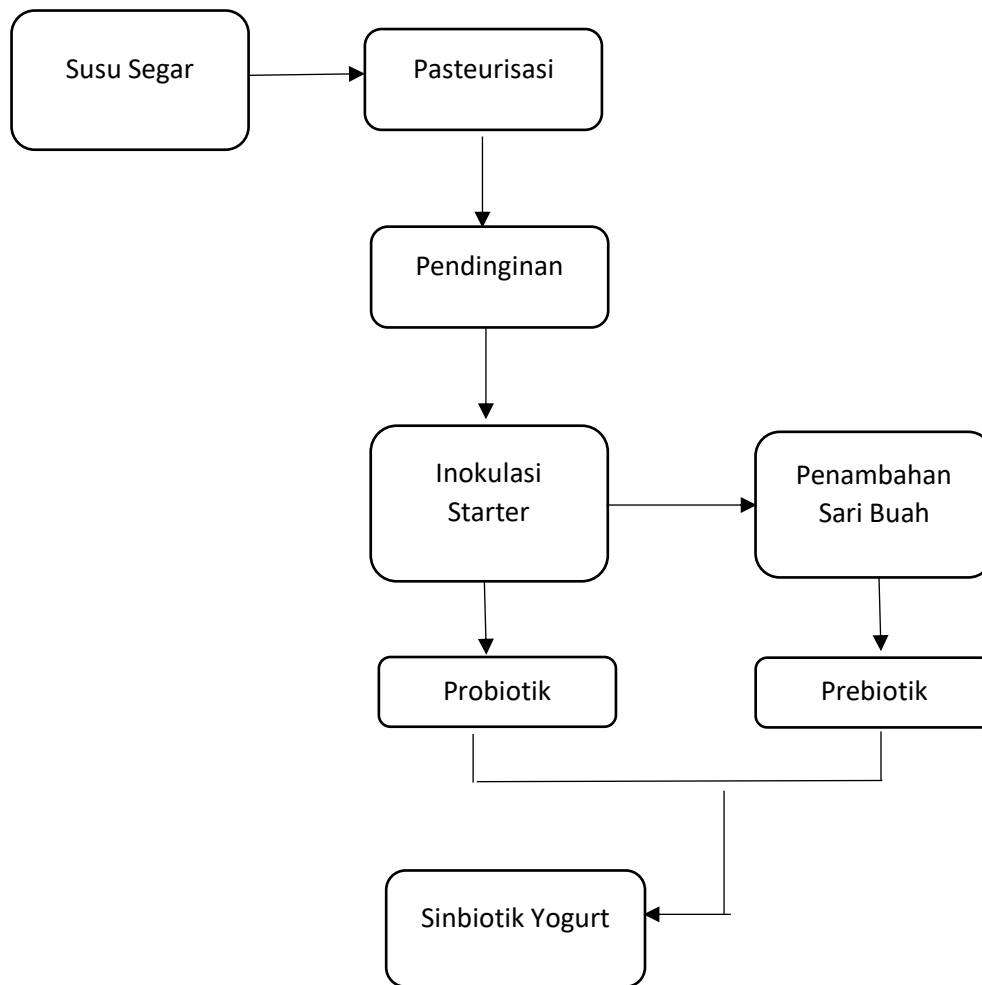
I. Kerangka Teori

Yogurt merupakan salah satu produk pangan yang berasal dari susu dan dihasilkan melalui fermentasi oleh bakteri asam laktat. Aktivitas bakteri selama fermentasi menyebabkan terbentuknya asam laktat yang memberikan karakteristik rasa asam pada yogurt. Produk ini juga dapat menjadi sumber bakteri probiotik yang berperan dalam membantu mempertahankan kondisi mikrobiota serta fungsi saluran pencernaan. Di samping itu, yogurt diketahui memiliki berbagai manfaat potensial bagi tubuh, seperti membantu menjaga kesehatan pencernaan, mendukung proses pertumbuhan, membantu mengontrol kadar kolesterol dalam darah, dan memiliki potensi dalam aktivitas antikanker (Astawan, 2008 dalam Purba et al., 2023).

Bakteri starter yang digunakan dalam pembuatan yogurt Biokul terdiri atas *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Selama proses fermentasi, kedua bakteri tersebut memanfaatkan laktosa yang terdapat dalam susu dan mengubahnya menjadi asam laktat. Proses ini menyebabkan terjadinya perubahan pada susu sehingga yogurt yang dihasilkan relatif lebih mudah dicerna, terutama oleh individu yang mengalami kesulitan dalam mencerna laktosa. Selain berperan dalam

fermentasi, keberadaan bakteri tersebut juga dapat mendukung keseimbangan mikrobiota usus dan membantu menjaga fungsi saluran pencernaan. Konsumsi yogurt juga berpotensi memberikan manfaat terhadap sistem kekebalan tubuh serta membantu memenuhi dan memanfaatkan zat gizi penting, seperti kalsium dan vitamin (Febrianti et al., 2022).

Sinbiotik adalah produk pangan yang mengandung dua komponen utama, yaitu probiotik dan prebiotik, yang bekerja secara bersama-sama untuk memberikan manfaat bagi kesehatan tubuh, khususnya sistem pencernaan. Probiotik berperan sebagai mikroorganisme yang menguntungkan, sedangkan prebiotik berfungsi menyediakan substrat yang dapat mendukung pertumbuhan dan aktivitas bakteri tersebut. Interaksi kedua komponen ini dapat membantu menjaga keseimbangan mikroorganisme di dalam usus serta menunjang perkembangan bakteri yang bermanfaat, seperti *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus* (Petreska et al., 2014 dalam Septiani & Yulia, 2023).

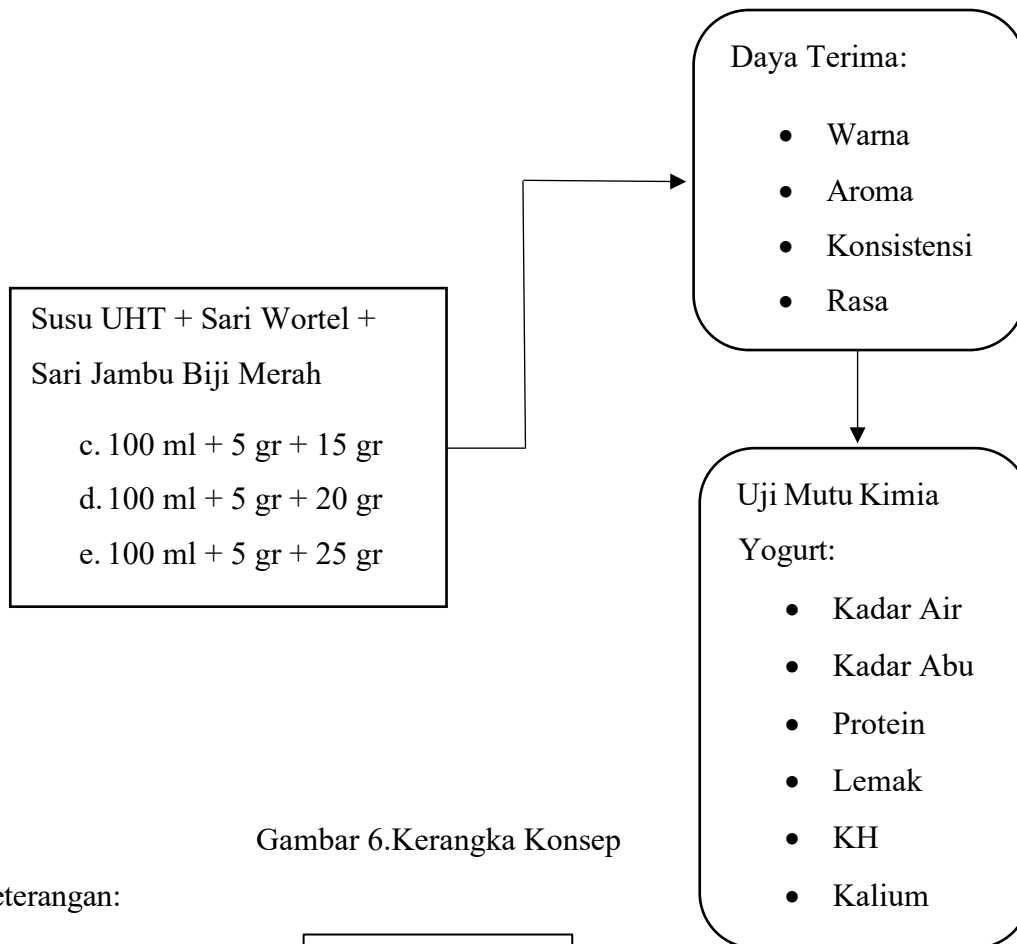


Gambar 5. Kerangka Teori

Sumber: (Modifikasi antara Purba et al., 2023, Febrianti et al., 2022)

J. Kerangka Konsep

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yakni variabel independen sebagai variabel bebas dan variabel dependen sebagai variabel terikat. Variabel bebas berupa variasi sari jambu biji merah (*Psidium guajava L.*), sedangkan variabel terikat adalah daya terima minuman sinbiotik yogurt. Hubungan antara kedua variabel tersebut disajikan dalam kerangka konsep penelitian sebagai berikut:



Gambar 6.Kerangka Konsep

Keterangan:

Variabel Bebas:

Variabel Terikat:

Uji pendahuluan dilakukan pada 5 perlakuan dengan penilaian warna, konsistensi, rasa, dan aroma. Berdasarkan hasil panelis, dipilih 3 perlakuan terbaik, kemudian ditentukan 1 perlakuan paling disukai untuk diuji kandungan proksimat dan kalium di Laboratorium SIG Bogor.

K. Defenisi Operasional

Tabel 7. Definisi Operasional

1.	Yogurt Sari Jambu Biji Merah dan Wortel.	Yogurt sari buah merupakan minuman hasil fermentasi susu yang ditambahkan sari jambu biji merah dan sari wortel. Proses pembuatan dilakukan dengan memanaskan susu hingga mencapai suhu 43°C. Setelah itu, sari wortel dan sari jambu biji merah ditambahkan, kemudian diaduk hingga tercampur secara homogen. Selanjutnya, starter yogurt ditambahkan dan campuran diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang. Susu UHT: Sari Wortel: Sari Jambu Biji Merah c. 100 ml+5 gr+15 gr d. 100 ml+5 gr+20 gr e. 100 ml+5 gr+25 gr	
2.	Daya Terima	Penerimaan terhadap produk yogurt dievaluasi melalui empat atribut sensori, meliputi warna, aroma, konsistensi, dan cita rasa. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Gizi menggunakan metode uji hedonik. Panelis memberikan penilaian berdasarkan tingkat	Ordinal

kesukaan dengan rentang skor 1–5.

Amat sangat suka : 5

Sangat suka : 4

Suka : 3

Kurang suka : 2

Tidak suka : 1

- | | | |
|-------------------|--|-------|
| 3. Uji Mutu Kimia | Kandungan zat gizi yang dianalisis meliputi kadar air dan abu, protein, lemak, karbohidrat, serta mineral kalium. Pengujian seluruh parameter tersebut dilaksanakan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG), Bogor. | Rasio |
|-------------------|--|-------|
-

L. Hipotesis

H1: Ada Pengaruh Variasi Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L*) Dan Sari Wortel (*Daucus carota L*) Terhadap Daya Terima Minuman Sinbiotik Yogurt.