

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Yoghurt

Yoghurt merupakan minuman susu olahan yang banyak diminati dan dikonsumsi oleh masyarakat. Yoghurt adalah produk olahan susu yang telah di fermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Selain makronutrien protein, lemak, energi dan karbohidrat, yoghurt juga memiliki kandungan mikronutrien yaitu mineral seperti kalium, fosfor, natrium dan kalsium, vitamin A, B, B kompleks, B1 (tiamin), B2 (Riboflavin), B6 (piridoksin), B12 (sianokobalamin), D dan vitamin E (Ruswanto *dkk.*, 2022). Selain memiliki gizi yang tinggi, proses fermentasi yoghurt dapat menurunkan seperempat kadar gula susu yang ada, sehingga aman dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance*. Berdasarkan data komposisi pangan Indonesia, kandungan zat gizi dalam yoghurt (100 g) dapat dilihat pada table 4:

Tabel 4. Kandungan Gizi Yoghurt

Zat gizi	Kandungan
Air (g)	88
Energi (kkal)	52
Protein (g)	3,3
Lemak (g)	2,5
Karbohidrat (g)	4
Kalsium (mg)	120
Zat besi (mg)	0,1
Natrium (mg)	40
Kalium (mg)	299

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Kementerian Kesehatan RI, 2020)

Susu yang telah difermentasi menjadi yoghurt memiliki rasa asam segar. Yoghurt mengandung banyak probiotik yang bermanfaat untuk kesehatan. Probiotik pada yoghurt difermentasi menggunakan kultur

hidup aktif yang sengaja ditambahkan kedalam susu. Yoghurt mengandung Bakteri Asam Laktat (BAL) yang dapat meningkatkan keseimbangan mikroflora usus dan mampu bertahan hidup dengan tingkat keasaman lambung sehingga sangat menguntungkan untuk saluran pencernaan. Manfaat lainnya adalah melawan pertumbuhan bakteri patogen yang sudah maupun yang baru masuk dan menginfeksi di dalam saluran pencernaan, mereduksi kanker atau tumor di saluran pencernaan, dapat menstimulasi sistem syaraf, khusus untuk saluran pencernaan dan dapat menstimulasi pembuangan kotoran (Wulanningsih, 2022). Selain itu yoghurt dapat menurunkan kadar kolesterol darah (Richard Hendarto *dkk.*, 2021). Secara jelas yoghurt dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Yoghurt

Sumber: https://asset.kompas.com/crops/AGZ9oL94wIL6-u1C15wT048_rj0=/0x0:1000x667/750x500/data/photo/2021/07/10/60e9604b60072.jpg
pg

Susu yang telah mengalami fermentasi menjadi yoghurt memiliki tingkat keawetan yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu segar, karena proses fermentasi susu menggunakan asam laktat yang dapat menjadi pengawet alami yoghurt (Richard Hendarto *dkk.*, 2021). Terdapat beberapa spesies bakteri asam laktat yang digunakan dalam pembuatan yoghurt diantaranya *Streptococcus thermophilus* dan

Lactobacillus bulgaricus. Menurut *Integrated Taxonomic Information System (ITS)* *L.bulgaricus* dan *S. thermophilus* dengan klasifikasi pada table 5:

Tabel 5. Klasifikasi Bakteri *L.bulgaricus* dan *S. thermophilus*

<i>L.bulgaricus</i>		<i>S. thermophilus</i>	
Kelas	:Bacilli	Kelas	: Bacilli
Ordo	:Lactobacillales	Ordo	: Lactobacillales
Famili	:Lactobacillaceae	Famili	: Streptococaceae
Genus	:Lactobacillus	Genus	: Streptococcus
Spesies	:Lactobacillus delbrueckii	Spesies	: Streptococcus thermophilus
Subspesies	:Lactobacillus delbrueckii bulgaricus		

Yoghurt yang telah difermentasi menggunakan bakteri *L.bulgaricus* dan *S. thermophiles* akan mengubah lactose pada susu menjadi asam laktat dalam keadaan aerob melalui proses glikolisis (Embden Mayerhoff Parnass/EMP) (Richard Hendarto *dkk.*, 2021). Yoghurt yang baik harus memenuhi standar minimal kualitas yang berlaku. Mengacu pada SNI 2981:2009 terkait syarat mutu yoghurt. Yoghurt yang baik harus memenuhi memiliki penampakan atau tekstur yang cair kental-padat, dengan bau normal/khas, rasa yang asam/khas dan konsistensi yang homogen (Badan Standarisasi Nasional, 2009).

2. Buah Naga Merah

Berdasarkan data *Integrated Taxonomic Information System (ITS)* Buah naga merah termasuk kedalam spesies *Hylocereus Polyrhizus*, dengan klasifikasi pada table 6:

Tabel 6. Klasifikasi Buah naga merah

<i>Klasifikasi</i>	
Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Viridiplantae
Divisi	: Tracheophyta
Subdivisi	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: Cactaceae
Genus	: Hylocereus
Spesies	: Hylocereus Polyrhizus sp.

Secara jelas buah naga dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Buah naga merah

Sumber: <https://www.ibudanbalita.com/uploads/posts/teb6kbITEx.jpg>

Buah naga memiliki nama latin *Hylocereus polyrhizus*. Buah naga termasuk kedalam kelompok kaktus atau famili Cactaceae, genus *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Buah ini berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan namun sudah dibudidayakan di negara-negara Asia seperti Indonesia, Taiwan, Malaysia dan Filipina (Aryanta, 2022). Buah naga dikenal dengan beberapa nama seperti pitaya, buah naga, ratu malam, pir stroberi. Nama pitaya berarti buah yang bersisik (Patel *dkk.*, 2023).

Buah naga termasuk super food karena sangat kaya dengan zat gizi dan senyawa antioksidan, sehingga sangat bermanfaat untuk kesehatan

(Aryanta, 2022). Berdasarkan data komposisi pangan Indonesia, kandungan zat gizi buah naga merah (100 g) dapat dilihat pada table 7:

Tabel 7. Kandungan Gizi Buah Naga Merah

Zat gizi	Kandungan
Air (g)	85,7
Energi (kkal)	71
Protein (g)	1,7
Lemak (g)	3,1
Karbohidrat (g)	9,1
Serat (g)	3,2
Kalsium (mg)	13
Natrium (mg)	10
Kalium (mg)	128
Fosfor (mg)	14
Zat besi (mg)	0,4
Seng (mg)	0,4
Magnesium (mg)	0,10
Vitamin B1 (mg)	0,5
Vitamin B2 (mg)	0,3
Vitamin B3 (mg)	0,5
Vitamin C (mg)	1
Vitamin E (mg)	0,4

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Kementrian Kesehatan RI, 2020)

Berdasarkan kandungan zat gizi pada buah naga merah.. Buah naga merah mengandung senyawa flavonoid, polifenol, vitamin B1, B2, B3, vitamin C, vitamin E, serat, dan betasianin yang kaya akan antioksidan dan memiliki warna yang menarik karena terdapa kandungan antosianin pada buah naga merah (Arifani, Zulaikhah, and Luthfi 2023; Zulaikhah 2021). Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Aktivitas antioksidan dari buah naga merah lebih tinggi dibandingkan dengan buah naga putih. Aktivitas antioksidan pada buah naga merah yaitu sebesar 134,1 $\mu\text{g GA/g}$ puree, sedangkan aktivitas antioksidan buah naga putih 34,7 1 $\mu\text{g GA/g}$ puree (Prakoso *dkk.*, 2017)

Buah naga merah memiliki banyak manfaat karena memiliki kandungan unsur-unsur yang bermanfaat untuk kesehatan. Bagian buah naga mulai dari kulit daging dan bijinya dapat dimanfaatkan. Kulit buah naga dimanfaatkan sebagai pewarna alami, daging buah naga bias dikonsumsi sebagai produk pangan langsung atau diolah menjadi berbagai produk olahan, dan biji buah naga bias dimanfaatkan dalam pengembangbiakan bit secara generatif. Manfaat lain buah naga merah berkat nilai gizi yang terkandung didalamnya sebagai berikut (Rohanah, Puspita dan Wijaya, 2023) :

a. Mencegah dan mengatasi sembelit

Buah naga merah sangat baik untuk kesehatan saluran pencernaan karena mengandung serat yang tinggi dan prebiotik. Sehingga kandungan yang terdapat di dalamnya dapat mencegah dan mengatasi sembelit.

b. Mencegah anemia

Kandungan vitamin C yang terdapat dalam buah naga merah dapat mengoptimalkan penyerapan zat besi. Sehingga dapat mencegah kekurangan zat besi. Namun, untuk pengoptimalan upaya pencegahan anemia disarankan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi harian dengan konsumsi makanan kaya zat besi.

c. Mencegah penuaan dini

Kandungan antioksidan dan vitamin C dalam buah naga juga dapat memperbaiki sel tubuh yang rusak dan mengurangi noda hitam dan garis halus akibat penuaan dini.

d. Mengontrol gula darah

Manfaat mengontrol gula darah didapatkan dari serat dan antioksidan yang terkandung di dalam buah naga. Konsumsi buah naga dapat membantu perbaikan sel-sel pancreas yang rusak sehingga terjadinya peningkatan hormone insulin.

e. Menurunkan kadar kolesterol dan resiko penyakit jantung

Antioksidan yang terkandung di dalam daging buah naga dan kandungan omega-3 dan omega-9 dalam biji-biji kecil buah naga bermanfaat untuk menurunkan kadar kolesterol dan mengurangi risiko terjadinya penyakit jantung. Selain itu kalium, likopen, senyawa antioksidan (*flavonoid*, asam fenolik dan betalain) dan serat yang terkandung didalam buah naga merah dapat menurunkan resiko penumpukan plak di pembuluh darah sehingga mengurangi resiko terjadinya serangan jantung, stroke, bahkan kematian akibat penyumbatan pembuluh darah.

f. Mencegah katarak

Buah naga dapat menurunkan resiko terjadinya katarak. Buah naga merah memiliki kandungan vitamin C yang tinggi. Oksidasi lensa mata yang menjadi salah satu penyebab katarak dapat dihentikan oleh vitamin C.

g. Mencegah penyakit kanker

Buah naga merah mengandung likopen, vitamin C, senyawa antioksidan (*flavonoid*, asam fenolik dan betalain) yang terbukti dapat mengurangi jumlah sel kanker dalam tubuh dan melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas.

h. Menjaga daya tahan tubuh

Kandungan senyawa antioksidan dan vitamin C yang terdapat di dalam buah naga, membantu memperkuat daya tahan tubuh. Agar manfaatnya lebih optimal, selain konsumsi buah naga merah. Dianjurkan untuk mengkonsumsi makanan bergizi, olahraga teratur, istirahat yang cukup dan pengelolaan stress yang baik. Manfaat buah naga tersebut bias dari konsumsi buah naga secara langsung atau diolah menjadi berbagai macam jenis makanan seperti salad, jus, *smoothies*, eskrim dan yoghurt.

Buah naga merupakan salah satu komoditas pangan local unggulan Indonesia yang mudah dijumpai. Produksi buah naga

terbesar di Indonesia berada di Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. (Zulva, Widjayanti dan Aulia, 2023). Produksi buah naga di tahun 2021 mencapai 4.080.935 kwintal, dapat dilihat pada table 8.

Tabel 8. Produksi Buah Naga di Provinsi Jawa Timur 2021 dan 2022

Kabupaten/Kota Regency/Municipality	Buah Naga/Dragon fruit	
	2021	2022*
Banyuwangi	4.080.935	2.723.247

Catatan/Note: * Angka Sementara/ Preliminary Figure

Sumber: BPS, Statistik Pertanian Hortikultura (Badan Pusat Statistik, 2023)

Sedangkan untuk produksi buah naga di Yogyakarta mengalami peningkatan di tahun 2022 yaitu sebesar 1.968,20 % dari tahun sebelumnya. Produksi buah naga pada tahun 2022 meningkat sebanyak 13.246 kuintal, seperti yang terlihat pada table 9. Dengan peningkatan terbesar berada di Kabupaten Sleman. Ketersediaannya yang melimpah menjadikan buah naga menjadi pangan local dengan harga terjangkau dan mudah diperoleh.

Tabel 9. Produksi Buah Naga di Daerah Istimewa Yogyakarta 2021 - 2022

Jenis tana man	2021	2022					DIY
		Kulon progo	Ban tul	Gunung kidul	Sle man	Yogya karta	
Buah Naga	673	71	219	278	13.3 51	0	13.919

Sumber: BPS, Statistik Hortikultura Daerah Istimewa Yogyakarta, 2022 (Badan Pusat Statistik, 2022)

3. Yoghurt Sinbiotik

Yoghurt sinbiotik merupakan hasil fermentasi susu yang mengandung probiotik dan prebiotik yang menyebabkan peningkatan daya tahan bakteri probiotik sehingga tubuh mendapatkan manfaat yang lebih baik (Sawitri dan Sari, 2020). Pencampuran prebiotik dalam

yoghurt dapat menunjang manfaat yoghurt karena meningkatkan fungsi probiotik. Pencampuran prebiotik dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan viabilitas bakteri probiotik. Yoghurt sinbiotik sudah banyak beredar di Indonesia. Yoghurt sinbiotik yang beredar di masyarakat adalah yoghurt dengan pencampuran buah-buahan. (Amelia *dkk.*, 2022) Komponen prebiotik alami banyak ditemukan pada Kelompok oligosakarida, salah satunya adalah pada buah naga merah. Oligosakarida pada buah naga merah dapat membantu pertumbuhan bakteri (probiotik) (Frilanda, Putranto dan Gumilar, 2022).

Proses pembuatan yoghurt (metode Chairunnisa *dkk.*, 2017) yang dimodifikasi meliputi susu segar (100 ml) kemudian dipanaskan dengan suhu 80°C selama 30 menit. Susu didiamkan mendingin sampai suhu 40°C dapat tercapai, diukur menggunakan termometer lalu masukkan pada gelas plastik sebanyak 100 ml per unit. Kemudian, larutkan pulp buah naga merah dalam susu dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya, bakteri starter set yoghurt diinokulasikan ke dalam larutan susu dengan perbandingan (5%; v/v) dari volume susu segar, lalu masukkan pada gelas plastik yang sudah diisi oleh susu segar dan pulp buah naga merah kemudian digunakan aluminium foil pada gelas plastik sebagai penutup, dan diinkubasikan pada alat inkubator dengan suhu 43°C selama 6 jam (Frilanda, Putranto dan Gumilar, 2022).

4. Pangan Fungsional

Menurut *Internasional Food Information* (IFIC) definisi pangan fungsional adalah pangan yang memberi manfaat kesehatan diluar zat-zat dasar. Sedangkan menurut konsesnsus pada *The First Internasional conference on East-West perpective on Funcional Foods* pada tahun 1996, pangan fungsional adalah pangan yang karena terkandung komponen aktif dapat memberi manfaat bagi kesehatan, diluar manfaat

yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya (Yuniastuti, 2014). Kandungan lain pada pangan fungsional seperti senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif berperan penting bagi kesehatan karena memberi efek positif bagi kesehatan melalui aktifitas fisiologisnya (Widyaningsih, Wijayanti dan Nugrahini, 2017). Salah satu kandungan bioaktif yang terdapat didalam buah naga adalah flavonoid (Arifani, Zulaikhah, and Luthfi 2023; Zulaikhah 2021).

Pangan fungsional mengandung satu atau lebih komponen fungsional berdasarkan kajian ilmiah yang mempunyai fungsi fisiologis tertentu, tidak membahayakan dan bermanfaat (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2005). Fungsi fisiologis yang diharapkan daripangan fungsional dikutip dari (Widyaningsih, Wijayanti dan Nugrahini, 2017) adalah :

- a) Meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh
- b) Mencegah timbulnya penyakit degenerative (kanker, kardiovaskuler dan jantung coroner, pencernaan/usus, osteoporosis, diabetes) dan berbagai gangguan kesehatan akibat kekurangan atau kelebihan zat gizi tertentu.
- c) Membantu pemulihan kondisi tubuh setelah sakit
- d) Menjaga kondisi fisik dan mental
- e) Memperlambat proses penuaan.

Bahan pangan agar dapat digolongkan sebagai pangan fungsional harus memenuhi beberapa persyaratan (Widyaningsih, Wijayanti dan Nugrahini, 2017).

- a) Berbentuk produk pangan biasanya (bukan kapsul, pil, tablet, puyer atau bubuk) dan berasal dari bahan alami
- b) Dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu makanan sehari-hari
- c) Mempunyai fungsi dalam proses pencernaan serta memberi peran pada proses metabolisme (seperti peningkatan

mekanisme daya tahan tubuh, mencegah penyakit tertentu, membantu pemulihan kondisi akibat sakit tertentu)

- d) Sifat fisik, klinis, kualitas, jumlahnya jelas dan aman dikonsumsi
- e) Kandungan komponen penyusunnya tidak boleh menurunkan nilai gizinya.

Probiotik merupakan salah satu produk pangan fungsional yang baik untuk dikonsumsi. Yoghurt menjadi salah satu produk pangan fungsional karena probiotik ditemukan didalam makanan atau minuman yang telah melewati proses fermentasi, contoh lainnya adalah minuman asam laktat, natto, miso, acar dan kimchi (Wulanningsih, 2022). Probiotik dapat meningkatkan daya tahan tubuh melalui imunomodulasi (Paramita, 2020). Yoghurt menjadi salah satu produk olahan pangan hasil hewani. Produk pangan hasil hewan sebelum diolah maupun sesudah mengalami pengolahan memiliki nilai gizi, fungsional dan fisiologis yang bagus bagi kesehatan (Suciati dan Safitri, 2021).

5. Sifat Fisik

Sifat fisik memegang peranan penting dalam pengawasan dan standarisasi produk olahan pangan. Uji sifat fisik adalah suatu metode ilmiah yang digunakan untuk mengukur, menganalisis, dan menginterpretasikan respon terhadap suatu produk berdasarkan keadaan atau sifat fisik objek yang dapat dinilai dan diamati melalui panca indra (Zuraida, 2022).

a. Warna

Warna merupakan kenampakan yang digunakan sebagai perinci suatu produk dengan indera penglihatan. Warna adalah sebuah sensori diakibatkan oleh rangsangan dari sumber cahaya yang jatuh pada indera penglihatan. Warna dapat mempengaruhi mutu suatu produk dan tingkat kesukaan.

b. Aroma

Bau atau aroma merupakan sifat sensori yang dideteksi melalui indra pembau atau penciuman. Aroma sangat penting karena dapat memberikan hasil dengan cepat mengenai kesukaan konsumen terhadap produk.

c. Rasa

Rasa merupakan sifat sensori yang dideteksi melalui lidah atau indera pengecap. Terdapat lima dasar rasa yaitu manis, pahit, asam, asin, dan umami.

d. Tekstur

Tekstur merupakan sifat sensori yang dinilai dengan indera peraba atau bisa dilakukan dengan jari tangan. Tekstur merupakan gambaran bahan makan dari luar yang terlihat dan menunjukkan sifat dari bahan makanan sehingga menjadi penentu mutu bahan pangan.

6. Sifat Organoleptik

Sifat organoleptik adalah pengujian berdasarkan tingkat kesukaan dan keinginan untuk menggunakan suatu produk. Uji organoleptik atau uji sensori menggunakan indra manusia sebagai alat pengukur daya terima produk. (Zuraida, 2022). Pengujian sifat organoleptic menggunakan metode uji afektif. Uji afektif adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui produk mana yang paling disukai dan tidak disukai oleh panelis. Uji hedonic merupakan salah satu bentuk uji afektif. Uji hedonic hanya dapat diukur dan dinilai oleh manusia. Orang yang bertindak sebagai instrumen dalam melakukan penilaian sifat-sifat organoleptik disebut panelis. Sifat organoleptik merupakan hasil reaksi berupa tanggapan atau kesan pribadi dari seorang panelis atau penguji mutu (Safira, 2022).

Panelis dalam pengujian organoleptic terdapat tujuh klasifikasi. Klasifikasi panelis dibedakan berdasarkan tingkat keahlian panelis

dalam melakukan penilaian organoleptic. Jumlah panelis yang dilibatkan pada suatu uji organoleptik menjadi hal yang penting dari aspek panelis. Klasifikasi panelis dapat dibagi menjadi panelis perseorangan, panelis terbatas berjumlah 3-5 panelis, panelis terlatih berjumlah 15-25 panelis, panelis agak terlatih berjumlah 15-40 panelis, panelis tidak terlatih berjumlah lebih dari 25 panelis, panelis konsumen berjumlah lebih dari 30 panelis dan panelis anak-anak (rentang usia 3-10 tahun). (Vivianty, 2019).

7. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa memiliki struktur molekul yang cukup stabil sehingga bias mendonorkan electron atau hidrogennya kepada molekul radikal bebas (Ibroham, Siti dan Ika, 2022). Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas sehingga dapat meningkatkan system kekebalan tubuh, mengatur tekanan darah, menurunkan kolesterol, mengatur kadar gula darah dan mencegah timbulnya penyakit-penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskuler, karsinogenik, DM, dan penyakit lainnya (Sayuti dan Yenrina, 2015; (Pratiwi *dkk.*, 2023). Hydrogen yang di donorkan dapat menghentikan reaksi berantai, mencegah radikal bebas merusak molekul vital. Radikal bebas merupakan senyawa yang dapat merusak system imunitas tubuh. Radikal bebas dapat timbul akibat proses kimia kompleks dalam tubuh, polusi lingkungan, radiasi zat kimia, racun, *fast food*, dan makanan yang digoreng pada suhu tinggi. Radikal bebas yang berlebihan dapat menimbulkan penyakit degeneratif (Pratiwi *dkk.*, 2023).

System antioksidan dalam tubuh manusia berdasarkan fungsinya terdiri dari 3 golongan: (Parwata, 2016)

a. Antioksidan primer

Berfungsi untuk mencegah pembentukan radikal bebas selanjutnya (propagasi). Ex: transferrin, ferritin, albumin.

b. Antioksidan sekunder

Berfungsi untuk menangkap radikal bebas dan menghentikan pembentukan radikal bebas. Ex: Superoxide Dismutase (SOD), Glutathion Peroxidase (GPx) dan katalase.

c. Antioksidan tersier

Berfungsi untuk memperbaiki jaringan tubuh (*repair enzyme*) akibat radikal bebas. Ex: Metionin sulfosida reduktase, *DNA repair enzymes*, *protease*, *transferase* dan *lipase*.

Berdasarkan sumbernya antioksidan dikelompokkan menjadi 3 yaitu: (Parwata, 2016)

- a) Antioksidan endogen, antioksidan yang berasal dari tubuh manusia (enzim antioksidan) seperti enzim Superoksida Dismutase (SOD), Glutathion Peroxidase (GPx), dan Katalase (CAT)
- b) Antioksidan sintetis, antioksidan yang banyak ditambahkan pada produk pangan seperti Butil Hidroksi Anisol (BHA), Butil Hidroksi Toluena (BHT), propil galat dan Tert-Butil Hidroksi Quinon (TBHQ)
- c) Antioksidan alami, antioksidan yang diperoleh dari tanaman seperti vitamin A,C,E dan senyawa fenolik (flavonoid)

Tubuh manusia tidak memiliki banyak cadangan antioksidan. Sehingga kita membutuhkan asupan antioksidan lain baik itu antioksidan sintetis maupun antioksidan alami. Antioksidan sintetis yang berlebihan menimbulkan keawatiran terhadap efek samping yang akan ditimbulkan, maka untuk menghindari efek samping tersebut bias menjadikan antioksidan alami sebagai alternative. Senyawa fenolik yang terdapat pada buah-buahan, salah satunya adalah flavonoid. Senyawa fenolik mempunyai efek biologis seperti aktivitas antioksidan melalui mekanisme sebagai pereduksi, penangkap

radikal bebas, pengkhelat logam, peredam pembentukan singlet oksigen serta menjadi pendonor electron (Sayuti dan Yenrina, 2015). Selain itu Senyawa flavonoid dan polifenolat bersifat antioksidan, antidiabetes, antikanker, antiseptik dan antiinflamasi (Amin *dkk.*, 2022).

Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Metode ini merupakan metode terpilih untuk menapis aktivitas antioksidan bahan alam. (Nusraningrum, Mekar dan Prasetyaningtyas, 2021). Metode ini menentukan aktivitas antioksidan dalam sampel dengan melihat kemampuan sampel dalam menangkal radikal bebas dari senyawa 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl. Perhitungan persen aktivitas antioksidan DPPH menggunakan rumus (Amin *dkk.*, 2022).

$$\text{Aktivitas Antioksidan (\%)} = \frac{A \text{ blanko} - A \text{ sampel}}{A \text{ blanko}} \times 100 \%$$

Ket:

A blanko = Serapan radikal DPPH

A sampel = Serapan radikal DPPH setelah diberi perlakuan

8. Analisis *Food Cost*

Analisis *food cost* adalah perhitungan seluruh biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi suatu makanan atau minuman dalam satu porsi. Analisis *food cost* dilakukan untuk mengetahui keuntungan atau menentukan harga jual suatu produk. *Food cost* muncul di suatu usaha yang bergerak dalam bidang *food service*. Perhitungan *food cost* diperoleh dengan cara menghitung biaya bahan baku, biaya tenaga, dan overhead sehingga diperoleh produksi produk per unit (Astuti, 2020).

Dalam buku *Food Cost Control*, pakar *food cost*, Richard Kotas dan Bernard Davis, menyatakan bahwa fungsi *food cost* adalah “ To

guide and regulate cost means to ensure that they are in accordance with the determined objectives of the business.”(Bartono, 2005, p.5) yang artinya mengelola food cost berarti meyakinkan bahwa biaya tersebut sejalan dengan tujuan yang sudah ditentukan lebih dulu dari bisnis tersebut. Agar biaya dapat digunakan secara efisien maka pengawasan perlu dilaksanakan (Joniwan, 2020).

B. Landasan Teori

Hiperkolesterolemia merupakan salah satu gangguan metabolisme lipid (dislipidemia) dimana terjadi peningkatan kadar kolesterol total melebihi angka normal, lebih dari 200 mg/dl yang dapat dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi berupa makanan yang memiliki kadar lemak jenuh dan kolesterol yang tinggi (Karwiti *dkk.*, 2022; Ardian, Jauhari dan Rahmiati, 2020). Pola makan bisa menjadi salah satu penyebab hiperkolesterolemia. konsumsi makanan yang memiliki kandungan lemak yang tinggi terutama lemak jahat (Setiani, 2022). Upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar kolesterol yang terdapat didalam darah yaitu dengan dengan melakukan Aktivitas fisik seperti olahraga aerobik secara teratur (Huff, Boyd dan Jialal, 2023) dan mengkonsumsi makanan yang dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dalam darah.

Yoghurt merupakan minuman susu olahan yang banyak diminati dan dikonsumsi oleh masyarakat. Yoghurt menjadi salah satu produk pangan fungsional karena probiotik ditemukan didalam makanan atau minuman yang telah melawati proses fermentasi. Yoghurt adalah produk olahan susu yang telah di fermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Selain makronutrien protein, lemak, energi dan karbohidrat, yoghurt juga memiliki kandungan mikronutrien yaitu mineral seperti kalium, fosfor, natrium dan kalium, vitamin A, B, B kompleks, B1 (tiamin), B2 (Riboflavin), B6 (piridoksin), B12 (sianokobalamin), D dan vitamin E (Ruswanto *dkk.*, 2022). Selain memiliki gizi yang tinggi, proses fermentasi yoghurt dapat menurunkan

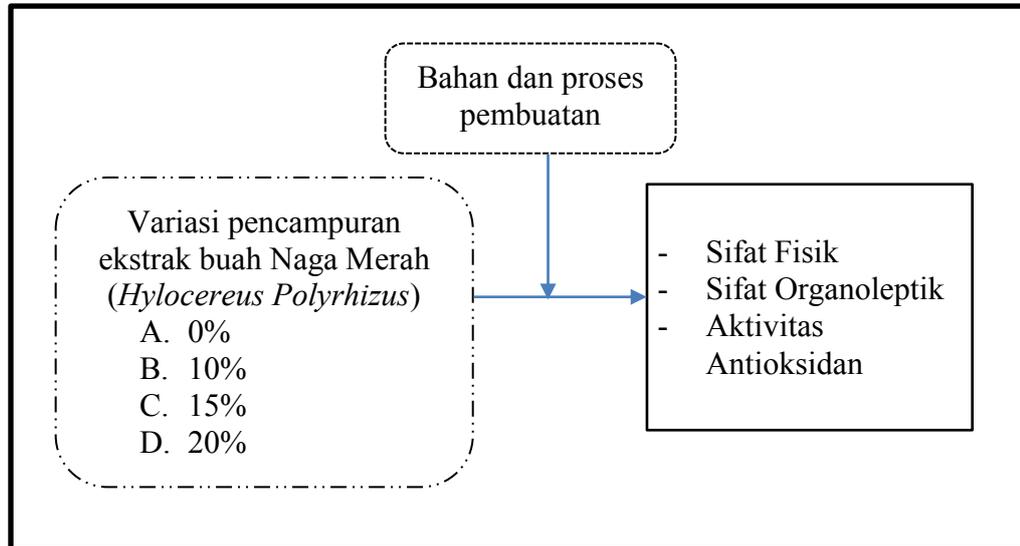
seperempat kadar gula susu yang ada, sehingga aman dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance*. Yoghurt mengandung banyak probiotik yang bermanfaat untuk kesehatan. Probiotik pada yoghurt mengandung Bakteri Asam Laktat (BAL) yang dapat meningkatkan keseimbangan mikroflora usus dan mampu bertahan hidup dengan tingkat keasaman lambung sehingga sangat menguntungkan untuk saluran pencernaan. Manfaat lainnya adalah mereduksi jumlah kolesterol dalam darah dan dapat menstimulasi sistem syaraf, khusus untuk saluran pencernaan dan dapat menstimulasi pembuangan kotoran (Wulanningsih, 2022).

Buah naga memiliki nama latin *Hylocereus polyrhizus*. Buah naga termasuk kedalam kelompok kaktus atau famili Cactaceae, genus *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Buah naga merupakan salah satu komoditas pangan local unggulan Indonesia yang mudah dijumpai. Produksi buah naga terbesar di Indonesia berada di Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. (Zulva, Widjayanti dan Aulia, 2023). Sedangkan untuk produksi buah naga di Yogyakarta mengalami peningkatan di tahun 2022 yaitu sebesar 1.968,20 % dari tahun sebelumnya. Produksi buah naga pada tahun 2022 meningkat sebanyak 13.246 kuintal. Dengan peningkatan terbesar berada di Kabupaten Sleman. Ketersediaannya yang melimpah menjadikan buah naga menjadi pangan local dengan harga terjangkau dan mudah diperoleh. Buah naga termasuk super food karena sangat kaya dengan zat gizi, senyawa antioksidan dan senyawa bioaktif, sehingga sangat bermanfaat untuk kesehatan. Salah satunya adalah menurunkan kadar kolesterol darah dan meningkatkan kesehatan jantung karena kandungan likopen, betalain dan serat yang terdapat di dalam buah naga (Aryanta, 2022).

Yoghurt sinbiotik merupakan hasil fermentasi susu yang mengandung probiotik dan prebiotik yang menyebabkan peningkatan daya tahan bakteri probiotik sehingga tubuh mendapatkan manfaat yang lebih baik (Sawitri dan Sari, 2020). Yoghurt menjadi salah satu produk

olahan pangan hasil hewani. Produk pangan hasil hewan sebelum diolah maupun sesudah mengalami pengolahan memiliki nilai gizi, fungsional dan fisiologis yang bagus bagi kesehatan (Suciati dan Safitri, 2021). Pencampuran prebiotik dalam yoghurt dapat menunjang manfaat yoghurt karena meningkatkan fungsi probiotik. Pencampuran prebiotik dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan viabilitas bakteri probiotik. Komponen prebiotik alami banyak ditemukan pada Kelompok oligosakarida, salah satunya adalah pada buah naga merah. Oligosakarida pada buah naga merah dapat membantu pertumbuhan bakteri (probiotik) (Frilanda, Putranto and Gumilar, 2022). Komponen prebiotik alami banyak ditemukan pada Kelompok oligosakarida, salah satunya adalah pada buah naga merah. Oligosakarida pada buah naga merah dapat membantu pertumbuhan bakteri (probiotik) (Frilanda, Putranto dan Gumilar, 2022). Proses pembuatan yoghurt (metode Chairunnisa dkk, 2017) yang dimodifikasi meliputi susu segar (100 ml) kemudian di- panaskan dengan suhu 80°C selama 30 menit. Susu didiamkan mendingin sampai suhu 40°C dapat tercapai, di- ukur menggunakan termometer lalu masukkan pada gelas plastik sebanyak 100 ml per unit. Kemudian, larutkan pulp buah naga merah dalam susu dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya, bakteri starter set yoghurt diinokulasikan ke dalam larutan susu dengan perbandingan (5%; v/v) dari volume susu segar, lalu masukkan pada gelas plastik yang sudah diisi oleh susu segar dan pulp buah naga merah kemudian digunakan aluminium foil pada gelas plastik sebagai penutup, dan diinkubasikan pada alat inkubator dengan suhu 43°C selama 6 jam (Frilanda, Putranto dan Gumilar, 2022).

C. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep Pengaruh Variasi Pencampuran Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Sifat Fisik, Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Yoghurt SINAGA Sebagai Alternatif Pangan Fungsional

Keterangan :

- : Variabel Bebas
- : Variabel Terikat
- : Variabel Kontrol

D. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat pengaruh variasi pencampuran ekstrak buah naga merah terhadap sifat fisik Yoghurt SINAGA.
2. Terdapat pengaruh variasi pencampuran ekstrak buah naga merah terhadap sifat organoleptik Yoghurt SINAGA.
3. Terdapat pengaruh variasi pencampuran ekstrak buah naga merah terhadap aktivitas antioksidan Yoghurt SINAGA.