

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nanas

1. Taksonomi Tanaman Nanas

Di Indonesia, nanas ditanam di kebun-kebun, pekarangan, dan tempat-tempat lain yang cukup mendapat sinar matahari pada ketinggian 1-1300 meter di atas permukaan laut. Nanas berasal dari Brazil, Argentina dan Paraguay. Nanas merupakan buah yang selalu tersedia sepanjang tahun, herba tahunan atau dua tahunan (Permatasari, 2014).

Nanas (*Ananas comosus (L) Merr*) yang kerap dikonsumsi sebagai buah segar dapat tumbuh dan berbuah di daratan tinggi hingga 1.000 meter dari permukaan laut bukanlah tanaman asli Indonesia, melainkan berasal dari Brazilia, Argentina, dan Paraguay. Nanas tergolong dalam famili bromeliaceae yang bersifat terestial (tumbuh di tanah dengan menggunakan akarnya) (Permatasari, 2014).

Tanaman nanas yang berusia satu sampai dua tahun, tingginya 50-150 cm, mempunyai tunas yang merayap pada bagian pangkalnya. Daun berkumpul dalam roset akar, dimana bagian pangkalnya melebar menjadi pelepah. Daun berbentuk seperti pedang, tebal dan liat, dengan panjang 80-120 cm dan lebar 2-6 cm, ujungnya lancip menyerupai duri, berwarna hijau atau hijau kemerahan. Buahnya berbentuk bulat panjang, berdaging,

dan berwarna hijau, jika masak warnanya menjadi kuning, rasanya asam sampai manis (Dalimartha, S, 2001 dalam Permatasari, 2014).

2. Klasifikasi Tanaman Nanas

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)

Devisi : spermatophyte (tumbuhan berbiji)

Kelas : Angiosperme (berbiji tertutup)

Ordo : Bromeliales

Famili : Bromeliaceae

Genus : Ananas

Species : *Ananas comosus (L) Merr*

3. Jenis Nanas

Berdasarkan habitat tanaman, terutama bentuk daun dan buah dikenal 4 jenis golongan nanas, yaitu:

A. Cayenne :



Gambar 1. Buah Nanas Jenis Cayenne

(Sumber : healthbenefitstimes, 2010 dalam Permatasari, 2014).

Daun halus, ada yang berduri dan ada yang tidak berduri, ukuran buah besar, silindris, mata buah agak datar, berwarna hijau kekuning-kuningan, dan rasanya agak masam.

B. Queen :



Gambar 2. Buah Nanas Jenis *Queen*

(Sumber : healthbenefitstimes, 2010 dalam Permatasari, 2014)

Daun pendek dan berduri tajam, buah berbentuk lonjong mirip kerucut sampai silindris, mata buah menonjol, berwarna kuning kemerah-merahan dan rasanya manis.

C. Spanyol :



Gambar 3. Buah Nanas Jenis *Spanyol*

(Sumber : Foodsukleha, 2012 dalam Permatasari, 2014)

Daun panjang kecil, berduri halus sampai kasar, buah bulat dengan mata datar.

D. Abacaxi :



Gambar 4. Buah Nanas Jenis *Abacaxi*
(Sumber : Comofas, 2011 dalam Permatasari, 2014)

Daun panjang berduri kasar, buah silindris atau seperti piramida. Buah berukuran sedang, berbentuk silindris sampai kerucut bertangkai panjang, kulit buah berwarna hijau kekuningan dan ada yang merah, daging buah berwarna putih. Rasanya agak asam.

Varietas nanas yang banyak ditanam di Indonesia adalah golongan Cayyene dan Queen. Golongan Spanish dikembangkan di Kepulauan India Barat, Puerto Riko, Meksiko dan Malaysia. Golongan Abacaxi banyak ditanam di Brazilia (Santoso, H. B, 2010 dalam Permatasari, 2014).

4. Nilai Gizi Nanas

Tabel 1. Kandungan Nilai Gizi Nanas per 100 gram Bahan yang Dapat Dimakan

Unsur Gizi	Jumlah
Energi (kalori)	52
Protein (g)	0,4
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	16
Besi (mg)	0,3
Vitamin A (SI)	130
Vitamin B1 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	24

Sumber : Anonim, 2012 dalam Wicaksono, A, 2015

5. Manfaat Buah Nanas

Manfaat dari buah nanas adalah mengurangi keluarnya asam lambung berlebihan, membantu mencernakan makanan di lambung, antiradang, peluruh kencing (diuretik), membersihkan jaringan kulit yang mati (skin debridement), mengganggu pertumbuhan sel kanker, menghambat penggumpalan.

B. Wortel

1. Taksonomi Tanaman Wortel

Wortel atau Carrots (*Daucus carrota*) bukan tanaman asli Indonesia, melainkan berasal dari luar negeri yang beriklim sedang (Sub-tropis). Menurut sejarahnya tanaman wortel berasal dari Timur Tengah dan Asia Tengah. Bagian utama yang dikonsumsi dari tanaman wortel adalah umbinya (Anonim, 2002 dalam Aswin, 2015).

Wortel (*Daucus carota*) termasuk jenis tanaman sayuran umbi semusim, berbentuk semak yang tumbuh tegak dengan ketinggian antara 30 cm -100 cm atau lebih, tergantung jenis atau varietasnya. Wortel digolongkan sebagai tanaman semusim karena hanya berproduksi satu kali dan kemudian mati. Tanaman wortel berumur pendek, yakni berkisar antara 70 – 120 hari, tergantung pada varietasnya.

Dalam sistematika tumbuh-tumbuhan, tanaman wortel diklasifikasikan sebagai berikut.

Divisi :Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Umbelliferales

Famili : Umbelliferae

Genus : *Daucus*

Species : *Daucus carota L*

Species *Daucus carota L*. Berkerabat dekat dengan seledri (*Apium graveolens L.*), parsley atau peterseli (*Petroselinum crispum Mill*) dan adas. Species ini memiliki banyak varietas yang sudah banyak dibudidayakan oleh masyarakat (Cahyono, 2002).

Tanaman wortel, tanah dan iklim menjadi bagian yang penting dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Untuk menghasilkan umbi yang baik, tanaman wortel memerlukan tanah lempung yang

berpasir, gembur, tidak tergenang air, dan Ph sekitar 6,5. Tanaman wortel ini akan tumbuh dengan baik bila berada di daerah dengan ketinggian lebih dari 1000-1500 mdpl, kebutuhan suhu 15-21°C. Tanaman wortel dapat ditanam pada waktu musim kemarau asal dilakukan penyiraman (Pracaya,2002).

2. Wortel Bentuk Umbinya

Berdasarkan bentuk umbinya, wortel dikelompokkan menjadi tiga, yaitu sebagai berikut.

- a. Tipe imperator, yaitu golongan wortel yang memiliki umbi berbentuk bulat panjang dengan ujung runcing, hingga mirip bentuk kerucut, panjang umbi 20-30 cm dan rasa kurang manis sehingga kurang disukai konsumen.
- b. Tipe chantenay, yaitu golongan wortel yang memiliki umbi berbentuk bulat panjang dengan ujung tumpul, panjang antara 15-20 cm dan rasa manis sehingga disukai oleh konsumen.
- c. Tipe nantes, yaitu golongan wortel yang memiliki umbi tipe peralihan antara tipe imperator dan chantenay. Bulat pendek dengan ukuran panjang 5-6 cm atau berbentuk bulat agak panjang dengan ukuran panjang 10-15 cm (Bambang, 2002).



Gambar 5. Jenis-jenis wortel (*imperator*, *chantenay*, *nantes*)

Sumber : <http://elib.unikom.ac.id/download.php?id=96317>

3. Nilai Gizi Wortel

Wortel merupakan sayuran yang multiguna dan multi khasiat bagi kesehatan tubuh manusia. Wortel selain kaya pro-vitamin A (beta-karoten) juga mengandung gizi yang tinggi dan lengkap (Winarti, 2010).

Tabel 2. Kandungan Nilai Gizi Wortel per 100 gram Bahan yang Dapat Dimakan

Unsur Gizi	Jumlah
Energi (kalori)	42
Protein (g)	1
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	9
Besi (mg)	0,66
Kalsium (mg)	33
Fosfor (mg)	35
Vitamin A (SI)	835
Vitamin B (mg)	0,6
Vitamin C (mg)	1,9

Sumber : Amiruddin, 2008

4. Kasiat

Wortel merupakan sayuran yang dikenal di Indonesia sebagai sumber vitamin A. Selain mengandung karoten (pro-vitamin A) yang tinggi, wortel juga mengandung vitamin B, vitamin C serta zat-zat lainnya yang bermanfaat bagi kesehatan. Kandungan betakaroten pada

wortel sangat tinggi manfaatnya sebagai antioksidan, mencegah kanker, mencegah kebutaan dan sebagainya (Winarti, 2010).

Didalam wortel juga terkandung pektin, yaitu salah satu jenis serat pangan yang bersifat larut air (*soluble dietary fiber*). Serat jenis ini berperan penting untuk menurunkan kadar kolesterol dan gula darah, sehingga bermanfaat untuk mencegah penyakit diabetes mellitus dan aterosklerosis (penyempitan pembuluh darah. Selain jenis serat larut air, wortel juga mengandung serat tidak larut air (*insoluble dietary fiber*) yang bermanfaat mencegah terjadinya gangguan pada saluran pencernaan, seperti konstipasi, kanker usus, dan diverticulosis (Astawan, 2008).

Beberapa khasiat wortel untuk kesehatan antara lain mengatasi rabun senja, mengatasi mata minus, mengatasi demam pada anak, mengatasi nyeri haid, mengatasi sembelit, menghaluskan wajah (Winarti, 2010).

C. Selai

Selai pada umumnya dibuat dari berbagai macam buah seperti nanas, stroberi, jambu biji, cempedak dan lain-lain (Fachruddin 1997).

Selai buah merupakan salah satu produk pangan semi basah yang cukup dikenal dan disukai oleh masyarakat. Food and Drug Administration (FDA) mendefinisikan selai sebagai produk olahan buah-buahan, baik berupa buah segar, buah beku, buah kaleng maupun

campuran ketiganya dalam proporsi tertentu terhadap gula dengan atau tanpa penambahan air (Fachruddin, 1997).

Selai adalah bahan dengan konsistensi gel atau semi gel yang dibuat dari bubur buah. Konsistensi gel atau semi gel pada selai diperoleh dari interaksi senyawa pektin yang berasal dari buah atau pektin yang ditambahkan dari luar, gula sukrosa dan asam. Interaksi ini terjadi pada suhu tinggi dan bersifat menetap setelah suhu diturunkan. Kekerasan gel tergantung kepada konsentrasi gula, pektin dan asam pada bubur buah (Hasbullah, 2001 dalam Muryanti, 2011)

Selai dijadikan sebagai bahan pelengkap untuk makan roti dengan cara dioleskan pada roti. Di dalam buah atau kulit buah mengandung pektin. Pektin diperlukan untuk membentuk gel (kekentalan) pada produk selai. Jumlah pektin yang ideal untuk pembentukan gel berkisar 0,75% - 1,5% (Fachruddin, 1997). Persyaratan mutu selai buah berdasarkan (SNI 01-3746-2008) sebagai berikut :

Tabel 3. Syarat Mutu Selai Buah

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan :		
Aroma	-	Normal
Rasa	-	Normal
Warna	-	Normal
Serat buah	-	Positif
Padatan Terlarut	% fraksi massa	Min. 65
Cemaran Logam	mg/kg	Maks. 250
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0
Cemaran Mikroba :		
ALT (Angka lempeng total)	koloni/g	Maks 1,0 x 10 ³
Bakteri coliform	APM/g	<3
Staphylococcus aureus	koloni/g	Maks 2,0x10
Clostridium sp.	koloni/g	<10

Sumber : BSN, 2008

D. Proses Pembuatan Selai

Secara umum proses pembuatan selai terdiri dari persiapan, pengolahan dan pengemasan. Peralatan untuk pembuatan selai sayur cukup sederhana dan umumnya sudah dimiliki oleh ibu-ibu rumah tangga. Berikut ini diuraikan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan selai sayur (Fachruddin, 1997).

1. Alat

Peralatan yang digunakan terdiri atas baskom plastik, panci email, timbangan, kompor, blender atau parutan, pengaduk, pisau stainless steel dan botol selai. Blender digunakan untuk menghancurkan buah. Apabila tidak ada blender, penghancuran buah dapat dilakukan dengan parutan (Fachruddin, 1997).

2. Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan selai terdiri atas nanas, wortel, gula, air dan asam sitrat.

a. Nanas dan wortel

Selai pada umumnya dibuat dari berbagai macam buah seperti nanas, stroberi, jambu biji dan lain-lain. Pada penelitian ini, menggunakan buah nanas dengan variasi campuran wortel. Buah nanas dan wortel dikupas kulitnya, selanjutnya *diblanching*, dengan merendam bahan dalam air panas atau memberikan uap panas (Fachruddin, 1997). *Blanching* bertujuan untuk melunakkan bahan, mengaktifkan enzim

sehingga reaksi browning dapat dicegah, serta mengurangi kontaminasi mikrobial (Hidayat dan Agustin, 2005 dalam Wijayanti, 2015).

Setelah di*blanching*, nanas dan wortel dipotong kecil-kecil kemudian ditambahkan air dan dihancurkan dengan blender. Apabila tidak ada blender dapat pula dihancurkan dengan parutan. Penghancuran dilakukan sampai terbentuk bubuk. Hancuran bahan dipanaskan pada panci, kemudian ditambah gula dan asam sitrat. Pemasakan bertujuan membuat campuran gula dan bahan menjadi homogen dan menghilangkan air yang berlebihan. Selain itu pemasakan juga bertujuan untuk menghasilkan cita rasa yang baik dan untuk memperoleh struktur gel. Selama pemasakan harus dilakukan pengadukan agar campuran bahan selai yakni nanas, wortel, air, gula, dan asam sitrat menjadi homogen. Setelah pembuatan selesai, selai dimasukkan ke dalam wadah atau kemasan. Kemasan yang umum digunakan untuk wadah selai adalah botol yang terbuat dari gelas dan bertutup rapat (Fachruddin 1997).

b. Gula

Gula terdapat dalam berbagai bentuk, yakni sukrosa, glukosa dan dekstrosa. Dalam pembuatan selai, gula yang

digunakan adalah sukrosa yang sehari-hari dikenal sebagai gula pasir.

Tujuan penambahan gula dalam pembuatan selai adalah untuk memperoleh tekstur, penampakan dan flavor yang ideal. Selain itu, gula dapat pula berfungsi sebagai pengawet. Pada konsistensi tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut), larutan gula dapat mencegah pertumbuhan bakteri, ragi dan kapang (Fachruddin, 1997).

c. Asam sitrat

Penambahan asam bertujuan mengatur pH dan menghindari pengkristalan gula. pH optimum yang dikehendaki dalam pembuatan selai berkisar 3,10-3,46. Penggunaan asam tidak mutlak, tetapi hanya apabila diperlukan saja. Apabila terlalu asam akan terjadi sineresis yakni keluarnya air dari gel sehingga kekentalan selai akan berkurang bahkan dapat sama sekali tidak terbentuk gel (Fachruddin, 1997).

E. Sifat Fisik

Sifat fisik suatu bahan dapat membedakan masing-masing satuan dari bahan tersebut dan mempunyai pengaruh nyata dalam menentukan derajat penerimaan konsumen terhadap bahan-bahan tersebut. Sifat fisik pada industri bahan pangan memegang peran penting dalam penerimaan mutu sehingga sesuai dengan apa yang dikehendaki konsumen.

Kesesuaian ini menyangkut sifat-sifat fisik bahan pangan yang dapat dinilai secara subyektif (Kartika, 1988).

Tahapan penilaian suatu produk pangan adalah sebagai berikut : 1) setelah makan diterima, akan segera dilakukan pengamatan bentuk dan warna produk; 2) pengamatan aroma produk; 3) pada saat makanan masuk ke dalam mulut terjadi beberapa pengamatan inderawi yaitu rasa dan suhu; 4) pengamatan tekstur; dan 5) akhirnya mutu makanan tersebut dapat dievaluasi secara keseluruhan (Kartika, 1988).

1) Warna

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar. Timbulnya warna dibatasi oleh faktor terdapatnya sumber sinar. Warna bukan merupakan zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang jatuh ke indera mata (Kartika, 1988).

2) Aroma

Aroma didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indra pembau. Untuk dapat menghasilkan bau, zat-zat bau harus dapat menguap, sedikit larut dalam air dan sedikit larut dalam lemak. Di dalam industri pangan pengujian terhadap bau dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterimanya atau tidaknya produk tersebut. Selain itu bau dapat dipakai juga sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk (Kartika, 1988).

3) Rasa

Ada empat macam rasa dasar yaitu manis, asin, asam dan pahit. Kualitas empat rasa dasar dipengaruhi oleh konsentrasinya dalam suatu makanan. Umumnya bahan pangan tidak terdiri dari salah satu rasa, tetapi merupakan gabungan berbagai macam rasa secara terpadu sehingga menimbulkan cita rasa yang utuh (Kartika, 1988).

4) Tekstur

Tekstur atau konsistensi suatu selai akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh selai tersebut. Semakin kental suatu selai, penerimaan terhadap intensitas rasa, bau dan cita rasa semakin berkurang. Tekstur atau konsistensi selai bisa dilihat dari sifat olesan selai pada roti. Selai dengan konsistensi tidak terlalu kental saat dioleskan pada roti hasil olesannya merata, jika selai dengan konsistensi kental saat dioleskan selai akan ikut dengan sendok, tidak bisa merata menempel pada roti (Winarno, 2008 dalam Wijayanti, 2015)

F. Organoleptik

Uji organoleptik atau uji indrawi adalah cara mengukur menilai atau menguji mutu dengan menggunakan kepekaan alat indera manusia yaitu penglihatan dengan mata, penciuman dengan hidung, pencicipan dengan rongga mulut, perabaan dengan ujung jari tangan, pendengaran dengan telinga. Sifat-sifat mutu ini banyak ditemukan pada produk pangan, juga

produk pertanian pada umumnya, seperti : pahit, manis, asam, empuk, renyah, pulen, halus, sepet, tengik, enak dan suka. Uji organoleptik juga disebut pengukuran subyektif karena berdasarkan pada respon subyektif manusia sebagai alat ukur. Orang yang bertindak sebagai instrumen dalam menilai sifat-sifat organoleptik disebut panelis (Soekarto, 1990).

Panelis harus memenuhi beberapa persyaratan agar dapat berfungsi sebagai instrumen :

- a. Panelis harus mempunyai kepekaan (sensitifitas) yang normal.
- b. Umur, dimana umur yang muda relatif lebih sensitif (sensitifitas) tetapi umur yang lebih tua relatif lebih stabil dalam menilai (stabilitas).
- c. Jenis kelamin, wanita lebih sensitif dibandingkan dengan pria.
- d. Kebiasaan merokok. Perokok dan bukan perokok keduanya dapat dipakai sebagai panelis meskipun perokok sering kurang sensitif. Perokok harus berhenti merokok beberapa waktu sebelum melakukan pengujian.
- e. Dalam keadaan sehat (Kartika, 1988).

Panelis yang akan melakukan uji inderawi terdiri dari beberapa kriteria. Kartika, 1988 membagi tiga macam berdasarkan tingkat sensitifitasnya, yaitu :

1. Panelis ahli

Seorang panelis ahli mempunyai kelebihan sensorik, dimana dengan kelebihan ini dapat digunakan untuk mengukur dan

Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

menilai sifat karakteristik secara tepat. Salah satu kelemahan penggunaan seorang panelis ahli adalah kemampuannya dapat menurun dalam kondisi-kondisi tertentu, misalnya kondisi kesehatan ataupun kondisi kejiwaan kurang baik. Untuk menghindari ketergantungan pada seorang panelis ahli, maka perusahaan menggunakan 3 sampai 5 orang panelis ahli.

2. Panelis terlatih

Istilah terlatih dapat diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu terlatih dan agak terlatih.

- a. Panelis terlatih dalam suatu pengujian jumlahnya lebih besar dari panelis ahli agar data penilaiannya dapat dianalisis dengan statistik. Tingkat sensitivitasnya tidak setinggi panelis ahli, namun dengan kelompok ini sudah dapat berfungsi sebagai instrumen atau alat analisis pada pengujian pengembangan produk. Panelis ini merupakan pilihan dari seleksi yang kemudian menjalani latihan secara kontinyu dan lolos pada evaluasi kemampuan. Panelis ini biasanya berjumlah 3 sampai 10 orang.
- b. Panelis agak terlatih merupakan kelompok yang anggotanya bukan merupakan hasil seleksi tetapi umumnya terdiri dari individu-individu yang secara spontan mau bertindak sebagai penguji. Panelis ini biasanya berjumlah antara 8 sampai 25 orang.

3. Panelis tidak terlatih

Panelis tidak terlatih digunakan untuk menguji tingkat kesenangan pada suatu produk. Karena digunakan untuk menguji tingkat kesukaan, maka semakin besar jumlah panelis hasilnya semakin baik. Panelis ini biasanya berjumlah lebih dari 80 orang.

Pengembangan produk perlu dipikirkan penerimaan konsumen. Penilaian dengan indera meliputi warna, rasa, tekstur dan tingkat kesukaan panelis. Uji organoleptik yang digunakan adalah uji *hedonic scale test*, yaitu dengan memberikan sampel kepada panelis untuk dinilai dan diisi ke dalam form uji *hedonic*. Setiap panelis mempunyai pendapat yang berbeda dan bersifat subyektif. Penilaian terhadap sampel dilakukan dengan memberikan nilai sebagai berikut :

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| 1. Sangat Suka Sekali (SSS) | (Nilai 6) |
| 2. Sangat Suka (SS) | (Nilai 5) |
| 3. Suka (S) | (Nilai 4) |
| 4. Agak Suka (AS) | (Nilai 3) |
| 5. Tidak Suka (TS) | (Nilai 2) |
| 6. Sangat Tidak Suka (STS) | (Nilai 1) |

Sangat suka sekali, sangat suka, suka, agak suka merupakan respon positif terhadap produk, sedangkan untuk tidak suka dan sangat tidak suka merupakan respon negatif terhadap produk.

G. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Antioksidan didefinisikan sebagai inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Akan tetapi jika dikaitkan dengan radikal bebas yang menyebabkan penyakit, antioksidan didefinisikan sebagai senyawa-senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif (Kumalaningsih, 2006).

Radikal bebas adalah atom atau senyawa yang kehilangan pasangan elektronnya. Elektron yang tidak berpasangan menyebabkan radikal bebas tidak stabil dan sangat reaktif. Apabila radikal bebas dalam tubuh jumlahnya berlebihan dapat bereaksi dengan protein dan lemak menimbulkan banyak masalah, sehingga dapat merusak struktur fungsi membran sel yaitu lapisan yang melindungi sel. Apabila radikal bebas sudah berikatan dengan sel jaringan tubuh, akan terjadi gangguan kesehatan, antara lain :

- 1) Jika yang terkena mata, akan terjadi penurunan daya penglihatan, kadang juga dapat menimbulkan kebutaan apabila yang diserang retina mata.
- 2) Jika yang diserang sel ginjal, akan terjadi gangguan fungsi ginjal yang pada tahap akhirnya akan memerlukan cuci darah.

- 3) Jika kerusakan terjadi pada pembuluh darah sekitar urat syaraf, akan terjadi gangguan syaraf peraba, misalnya rasa kesemutan yang berkepanjangan.
- 4) Jika kerusakan terjadi pada sistem pertahanan tubuh, akan terjadi penurunan daya tahan tubuh sehingga tubuh mudah terkena infeksi, terutama infeksi pada kulit, saluran kencing, paru-paru dan lain-lain.
- 5) Bila yang diserang organ tubuh jantung atau otak, risiko untuk mendapatkan penyakit jantung koroner maupun stroke dapat meningkat.
- 6) Bila yang diserang sel pankreas, produksi insulin akan berkurang sehingga mengakibatkan terjadinya penyakit diabetes melitus (Winarti, 2010).

Untuk mengatasi atau mencegah akibat radikal bebas, tubuh memerlukan bahan antioksidan, yang umumnya terdapat pada sayuran dan buah-buahan yang mengandung vitamin C, Vitamin E, beta karoten, likopen, flavonoid dan lain-lain (Winarti, 2010).

Terdapat tiga macam antioksidan yaitu: 1) Antioksidan yang dibuat oleh tubuh kita sendiri yang berupa enzim antara lain superoksida dismutase, glutathione peroxidase, perhidasi dan katalase; 2) Antioksidan alami yang dapat diperoleh dari tanaman atau hewan yaitu tokoferol, vitamin C, betakaroten, flavoid dan senyawa fenolik; 3) Antioksidan sintetis, yang dibuat dari bahan-bahan kimia yaitu Butylated Hroxyanisole (BHA), BHT,

TBHQ, PG dan NDGA yang ditambahkan dalam makanan untuk mencegah kerusakan lemak (Kumalaningsih, 2006).

Menurut Kumalaningsih, 2006 berdasarkan fungsinya antioksidan dapat dibedakan menjadi :

a) Antioksidan Primer

Antioksidan ini berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas baru karena ia dapat merubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya, yaitu sebelum sempat beraksi.

Antioksidan primer yang ada dalam tubuh yang sangat terkenal adalah enzim superoksida dismutase. Enzim ini sangat penting sekali karena dapat melindungi hancurnya sel-sel dalam tubuh akibat serangan radikal bebas. Bekerjanya enzim ini sangat dipengaruhi oleh mineral-mineral seperti mangan, seng, tembaga dan selenium yang harus terdapat dalam makanan dan minuman.

b) Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder merupakan senyawa yang berfungsi menangkap radikal bebas serta mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar. Contoh antioksidan sekunder adalah vitamin E, vitamin C dan betakaroten.

c) Antioksidan Tersier

Antioksidan tersier merupakan senyawa yang memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas. Yang termasuk antioksidan tersier adalah jenis enzim, misalnya metionin sulfoksidan

reduktase yang dapat memperbaiki DNA dalam inti sel. Enzim tersebut bermanfaat untuk perbaikan DNA pada penderita kanker.

Menurut Wijaya, 2011 tanaman yang berkhasiat sebagai bahan antioksidan dikelompokkan atas empat golongan, yaitu :

1. Kelompok tanaman sayuran

Contoh : brokoli, kubis, lobak, wortel, tomat, bayam, cabai, buncis, pare, mentimun dan sebagainya.

2. Kelompok tanaman buah

Contoh : anggur, avokad, jeruk, semangka, markisa, apel, belimbing, pepaya, kelapa dan lain-lain

3. Kelompok tanaman rempah

Contoh : jahe, temulawak, kunyit, lengkuas, temu putih, kencur, kapulaga, temu ireng, lada, cengkih, pala, asam jawa dan sebagainya.

4. Kelompok tanaman lain

Contoh : teh, ubi jalar, kedelai, kentang, labu kuning, petai cina dan sebagainya.

H. Landasan Teori

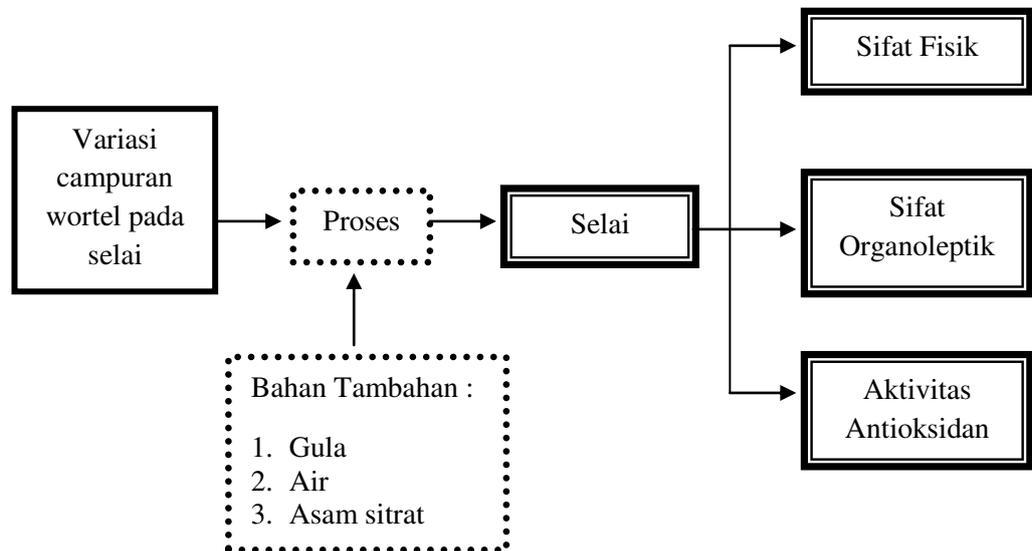
Wortel merupakan sayuran yang multiguna dan multi khasiat bagi kesehatan tubuh manusia. Wortel selain kaya pro-vitamin A (β -karoten) juga mengandung gizi yang tinggi dan lengkap (Winarti, 2010). Selain mengandung karoten (pro-vitamin A) yang tinggi, wortel juga mengandung vitamin B, vitamin C serta zat-zat lainnya yang bermanfaat bagi kesehatan. Kandungan β -karoten pada wortel sangat tinggi

manfaatnya sebagai antioksidan, mencegah kanker, mencegah kebutaan dan sebagainya (Winarti, 2010).

Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Antioksidan didefinisikan sebagai inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Akan tetapi jika dikaitkan dengan radikal bebas yang menyebabkan penyakit, antioksidan didefinisikan sebagai senyawa-senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif (Kumalaningsih, 2006).

Selai pada umumnya dibuat dari berbagai macam buah seperti nanas, stroberi, jambu biji, cempedak dan lain-lain (Fachruddin 1997). Selai buah merupakan salah satu produk pangan semi basah yang cukup dikenal dan disukai oleh masyarakat. Food and Drug Administration (FDA) mendefinisikan selai sebagai produk olahan buah-buahan, baik berupa buah segar, buah beku, buah kaleng maupun campuran ketiganya dalam proporsi tertentu terhadap gula dengan atau tanpa penambahan air (Fachruddin, 1997). Bahan baku yang diperlukan dalam pembuatan selai adalah buah, gula, air dan asam sitrat. Dalam penelitian ini bahan baku buah akan divariasikan dengan campuran wortel, kemudian akan mengkaji produk tersebut meliputi sifat fisik, organoleptik dan kadar antioksidan.

I. Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep

Keterangan :

 Variabel bebas

 Variabel kontrol

 Variabel terikat

J. Hipotesis Penelitian

1. Ada perbedaan variasi campuran wortel terhadap sifat fisik selai.
2. Ada perbedaan variasi campuran wortel terhadap sifat organoleptik selai.
3. Ada perbedaan variasi campuran wortel terhadap aktivitas antioksidan selai.