

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Selai

Selai merupakan produk makanan yang terbuat dari lumatan daging buah-buahan dicampur dengan gula dengan perbandingan 3:4 tetapi, penambahan gula juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti keasaman buah, kandungan gula buah dan kematangan buah yang digunakan (Suryani *et al.* 2004). Formula umum yang digunakan dalam pembuatan selai adalah 45:55 (buah:gula), campuran ini kemudian dipekatkan dengan suhu tertentu hingga tekstur selai mengental. Hasil akhir produk selai mengandung total padatan terlarut minimum 65%. Kadar kekentalan atau padatan terlarut (*soluble solid*) diukur dengan refraktometer. Dilihat dari tingkat kekentalannya selai memiliki tekstur yang semi padat. Selai juga termasuk dalam golongan makanan semi basah berkadar air sekitar 15-40% dengan tekstur yang lunak dan plastis (Yulistiani *et al.* 2013).

Selai yang baik memiliki warna selai yang homogen dan terlihat cemerlang, tektur selai yang lembut, memiliki aroma atau cita rasa khas buah alami dan tidak mengalami sineresis atau pengkristalan gula. Syarat mutu selai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Selai

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Aroma	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
1.3	Rasa	-	Normal
2	Serat Buah	-	Positif
3	Padatan Terlarut	% fraksi massa	Min. 65
4	Cemaran logam		
4.1	Timah (Sn)*	Mg/kg	Maks. 250,0*
5	Cemaran Arsen (As)	Mg/kg	Maks.1,0
6	Cemaran mikroba		
6.1	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks. 1×10^3
6.2	Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	< 3

6.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 2×10^1
6.4	<i>Clostridium sp.</i>	Koloni/g	<10
6.5	Kapang/ Khamir	Koloni/g	Maks. 5×10^1

Sumber : SNI 3746 : 2008

B. Kulit Jeruk Lemon



Gambar 1. Kulit jeruk lemon

Jeruk lemon mengandung asam sitrat (3,7%), minyak atsiri (2,5%), 70% limonene. Jeruk lemon juga mengandung potassium 145 mg per 100 gram lemon, bioflavonoids, dan vitamin C 40-50 mg per 100 gram (Nizhar,2012). Kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam buah lemon dapat dilihat pada Tabel 2.

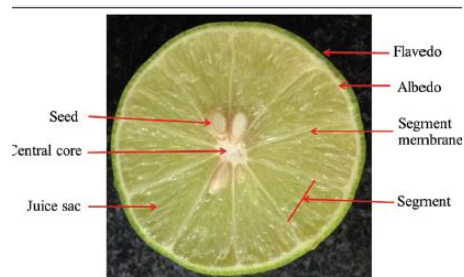
Tabel 2. Kandungan Senyawa Kimia Buah Lemon

Golongan Senyawa	Bagian buah	Senyawa
Flavonoid	Seluruh bagian buah (pulp, biji, dan kulit)	Flavonon: eri oCitrin, eriodiktyol, hesperidin, naringin, neoeri oCitrin, neohesperidin
		Flavon: apigenin, diosmetin, diosmin, homoorientin, luteolin, orientin, vitexin
		Flavonol: isoramnethin, quercetin, lim oCitrin, rutoside, spinacetin
Limonoid	Seluruh bagian buah (pulp, biji, dan kulit)	Limonin, nomilin
Asam Fenolik	Seluruh bagian buah (pulp, biji, dan kulit)	asam dihidroferulat, asam p-hidroksibenzoat, 3-(2-hidroksi-4-metoksifenil) asam propanoat, asam sinapat
Asam Karboksilat	Seluruh bagian buah (pulp, biji, dan kulit)	asam sitrat, asam galakturonat, asam glukuronat, asam glutamat, asam homositrat, asam 3-hidroksimetilglutarat, asam isositrat, asam malat, asam quinic
Kumarin	Seluruh bagian buah (pulp, biji, dan kulit)	citropten (5,7-dimethoxycoumarin), scopoletin

Furanokumarin	Seluruh bagian buah (pulp, biji, dan kulit)	Bergamottin
Asam Amino	Seluruh bagian buah (pulp, biji, dan kulit)	L-alanin, L-arginin, L-asparagin, L-asam aspartat, dimetilglisin, asam glutamat, L-fenilalanin, DL-prolin, L-triptofan, L-tirosin, L-valin
Karbohidrat	Kulit	monosakarida: arabinosa, fruktosa, -fruktofuranosa, -fruktopiranososa, galaktosa, glukosa, manosa, myoinositol, rhamnosa, scylloinositol, xylose
	Seluruh bagian buah (pulp, biji, dan kulit)	Disakarida: Sukrosa
Vitamin dan metabolitnya	Seluruh bagian buah (pulp, biji, dan kulit)	kolina, asam pantotenat, trigonelin, vitamin C
Elemen makro	Pulp dan kulit	kalsium (Ca), magnesium (Mg), fosfor (P), kalium (K), natrium (Na)

Sumber: Szczykutowicz, et al. (2020).

Pada kulit lemon terdapat 2 lapisan yaitu flavedo dan albedo. Flavedo adalah kulit lemon bagian luar yang memiliki varian warna mulai hijau hingga kuning. Pada bagian ini kaya akan minyak esensial yang sering digunakan sebagai bahan industri aroma makanan. Albedo adalah komponen utama dari kulit jeruk lemon berupa lapisan seperti spons dan selulosa yang berada di bawah flavedo. Albedo merupakan bagian dalam kulit jeruk yang memiliki kandungan pektin terbanyak. (Regiandira, 2015). Struktur buah lemon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Buah Lemon

Sumber : Narang dan Wannee (2016)

Kulit jeruk lemon memiliki kandungan d-limonene dan vitamin C. D-limonene merupakan suatu flavonoid yang terkandung di dalam kulit jeruk lemon. Flavonoid dapat mencegah kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Kandungan flavonoid dalam jeruk lemon adalah hesperidin, jeruk lemon yang masih muda dan berwarna hijau mengandung banyak sekali hesperidin yang diisolasi dari kulitnya (Anshori *et al.* 2017).

Mengolah kulit jeruk merupakan hal yang menguntungkan karena dapat meningkatkan kandungan senyawa flavonoid dan limonoid yang berindikasi fungsional. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) mengkarakteristik senyawa flavonoid khususnya naringin dan senyawa limonoid berkhasiat sebagai antioksidan. Namun kedua senyawa tersebut menimbulkan rasa pahit yang tidak disukai oleh konsumen.

C. Nanas (*Ananas comosus*)



Gambar 3. Buah nanas (*Ananas comosus*)

Sumber : totabuan.news

Buah nanas (*Ananas comosus*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Nuraini, 2014) :

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Kelas : Angiospermae (berbiji tertutup)

Ordo : Farinosae (Bromeliales)

Famili : Bromeliaceae

Genus : Ananas

Spesies : Ananas Comosus

Nanas merupakan buah yang serba guna, dari buah hingga daunnya dapat dimanfaatkan. Buahnya dapat di konsumsi dalam bentuk segar, dapat dipakai sebagai pengempuk daging, sebagai pembersih barang logam, sedangkan daunnya dapat dijadikan benang, kain, jaring, dan tali, limbah buahnya dapat dijadikan makanan, seperti nata de pina, juga dapat dijadikan pakan ternak dan kompos. Buah nanas selain dapat dikonsumsi dalam bentuk segar, dapat pula diolah lebih lanjut menjadi berbagai bentuk olahan antara lain: dodol nanas, buah kaleng, sirup, keripik nanas, selai dan lain sebagainya (Pracaya, 1982).

Tingkat kematangan buah nanas dapat dilihat dari warna kulitnya. Semakin matang warna kulit buah semakin berwarna kuning. Nanas memiliki nilai gizi yang tinggi, kaya akan vitamin A, B, C, dan mineral (kalsium, fosfor, dan besi), dan mengandung senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan (polifenol dan flavonoid). Nanas mengandung asam sitrat yang memberi rasa manis dan rasa asam pada buahnya. Buah nanas menaikkan kadar basa darah dan membantu meringankan penyakit edema dengan mengurangi air berlebih didalam tubuh. Buah nanas mempunyai kandungan asam aspartik. Asam aspartik berfungsi sebagai asam amino di dalam tubuh sehingga membantu proses metabolisme tubuh. Buah nanas muda memiliki rasa asam yang memacu enzim pencernaan. (Harnanik,2013)

D. Sukrosa

Gula atau sukrosa adalah senyawa organik terutama golongan karbohidrat. Sukrosa juga termasuk disakarida yang didalamnya terdiri dari komponen-komponen D-glukosa dan D-fruktosa. Rumus molekul sukrosa adalah $C_{22}H_{42}O_{11}$. Gula dengan berat molekul 342g/mol dapat berupa kristal-kristal bebas air dengan berat jenis 1,6 g/ml dan titik leleh 160°C (Darwin, 2013).

Sukrosa berfungsi sebagai pemanis, pengawet, meningkatkan konsentrasi, memperbaiki tekstur, memberikan kekentalan dan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan aktivitas air dari bahan olahan. Pada pembuatan selai, sukrosa berfungsi untuk meningkatkan kemampuan pektin membentuk gel karena gula memiliki peran yang signifikan untuk menarik molekul air yang mengelilingi senyawa pektin sehingga dapat mengurangi kelembapan pada selai. Penurunan kelembapan dapat menahan tingkat pertumbuhan mikroorganisme.

Penambahan gula pada pembuatan selai memiliki tujuan untuk memperoleh tekstur, penampakan dan flavor yang ideal. Banyaknya penambahan gula dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti keasaman buah, kandungan gula buah dan kematangan buah yang digunakan. Agar terbentuk gel pektin maka dibutuhkan kadar gula yang tinggi dan asam karena gula berfungsi sebagai dehydrating agent, sehingga rantai asam poligalakturonat penyusun pektin akan saling berdekatan dan terbentuk sistem dimensi yang memungkinkan seluruh sistem menjadi gel. Semakin tinggi kadar sukrosa yang ditambahkan maka semakin berkurang air yang ditahan oleh struktur pektin sehingga gel yang terbentuk menjadi kokoh. Jika penambahan

sukrosa terlalu banyak maka akan membentuk kristal padat pada permukaan. (Yulistiani *et al*, 2013)

E. Natrium Metabisulfit

Natrium metabisulfit atau biasa disebut juga sodium bisulfit, memiliki bentuk kristal, serbuk, berwarna putih. Natrium metabisulfit larut dalam air dan sedikit larut dalam alkohol, serta memiliki bau khas seperti gas sulfit dioksida, dan mempunyai rasa asam dan asin. Dalam peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), batas maksimum penggunaan natrium metabisulfit adalah sebesar 0 – 0,7 mg/kg berat sampel.

Sulfit digunakan dalam bentuk gas SO₂ garam Na atau K-sulfit, bisulfit dan metabisulfit. Asam sulfit efektif digunakan sebagai pengawet yang tidak terdisosiasi, terutama terbentuk pada pH dibawah 3. Selain digunakan sebagai pengawet, sulfit dapat berinteraksi dengan gugus karbonil, hasil reaksi dan melanoidin sehingga mencegah timbulnya warna coklat, dan sulfur dioksida juga dapat bermanfaat sebagai antioksidan. (Negri, 2016)

Penggunaan sulfit mampu mencegah terjadinya reaksi *browning* dengan cara mereduksi secara langsung hasil oksidasi quinon menjadi senyawa fenolat sebelumnya. Senyawa sulfit mampu menghambat reaksi pencoklatan enzimatis, karena terhambat oleh enzim fenolase yang tinggi dan irreversibel, sehingga tidak memungkinkan adanya regenerasi fenolase.