

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Morfologi dan Komposisi Kimia Buah Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.)

Pisang merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tenggara dan menyebar ke Afrika, Amerika Selatan dan Tengah. Penyebaran tanaman pisang di seluruh dunia hampir merata, yaitu meliputi daerah tropik dan subtropik (Lestari, 2006). Di negara Indonesia, pisang merupakan tanaman yang memiliki jumlah produksi cukup tinggi, karena 50% produksi pisang di wilayah Asia berasal dari Indonesia (Kementrian Pertanian, 2014).

Tanaman pisang dapat bertumbuh dengan ideal pada dataran rendah maupun pada ketinggian hingga 1000 mdpl. Pisang yang ditanam pada tanah datar dengan ketinggian di bawah 500 mdpl akan menghasilkan produktivitas yang optimum (Cahyono, 2002). Pertumbuhan pisang didukung oleh tanah yang tidak berbatu-batu atau tergenang air, dikarenakan dapat memengaruhi perkembangan akar yang dapat menurunkan produksi tanaman (Nirmala dkk., 2016).

Buah pisang sering dikonsumsi sebagai buah segar serta dapat dimanfaatkan menjadi produk olahan. Pengolahan buah pisang mentah antara lain untuk dijadikan pati, sirup glukosa, gapek, tepung dan keripik, sedangkan buah pisang matang dapat diolah menjadi dodol, sale pisang, sari buah, selai, kolak, pisang goreng, getuk, ledre, pisang panggang, dan lain-lain (Ongelina, 2013). Sudarman & Harsono (1989) menyatakan biji buah pisang dapat digunakan

untuk menyembuhkan radang selaput lendir usus, ambeien dan sariawan.

Komponen gizi penting pada pisang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Pisang/ 100 gram Bahan.

Kandungan Gizi	Konsentrasi
Kalori	90 kkal
Karbohidrat	22,84 g
Gula	12,23 g
Serat	2,26 g
Lemak	0,33 g
Protein	1,09 g
Riboflavin (vit B2)	0,073 mg
Tiamin (vit B1)	0,031 mg
Asam Pantotenat (vit B5)	0,334 mg
Niasin (vit B2)	0,665 mg
Vitamin C	0,26 mg
Vitamin A	3 µg
Vitamin (vit B6)	0,367 mg
Folat (vit B9)	20 µg
Magnesium	27 mg
Seng	0,15 mg
Besi	5 mg
Kalsium	8,7 mg
Fosfor	22 mg
Potasium	358 mg

(Sumber : Rismunandar, 1986)

Menurut Lestari (2006), pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) memiliki daging buah legit, rasa yang manis dan terasa agak kasar. Di Pulau Jawa, pisang raja memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi yaitu sebesar Rp. 6,5 triliun dalam waktu setahun (Kementrian Pertanian, 2014).. Kedudukan taksonomi tumbuhan pisang raja dapat dilihat pada Tabel 2 dan buah pisang raja yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Klasifikasi Botani Buah Pisang Raja.

Tingkatan	Pisang Raja
Kerajaan	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Liliopsida
Ordo	Musales
Famili	Musaceae
Genus	Musa
Spesies	<i>Musa paradisiaca</i> L.

(Sumber : Lestari, 2006).



Gambar 1. Pisang Raja yang dipakai dalam Penelitian

Pisang raja memiliki bentuk buah yang besar dan umumnya melengkung dengan ukuran 12-18 cm (Lestari, 2006). Kulit pisang raja cukup tebal, sehingga hanya 70–75 % bagian yang dapat dimakan dari pisang raja. Buah pisang raja yang telah matang berwarna kuning berbintik hitam dan memiliki aroma yang harum. Dalam satu tandan terdapat 6 – 7 sisir dan di tiap sisir terdapat 10 – 16 buah. Berat setiap tandan berkisar antara 4 – 22 kg dengan berat per buah pisang yaitu 92 g (Ongelina, 2013).

B. Komposisi Kimia Kulit Pisang

Jumlah kulit pisang adalah 1/3 dari buah pisang yang belum dikupas (Basse, 2000). Umumnya, kulit pisang hanya digunakan sebagai pakan ternak karena memiliki karbohidrat yang berperan sebagai nutrisi bagi hewan ternak.

Selain digunakan sebagai pakan ternak, kulit pisang pada umumnya dibuang sebagai limbah organik. Meski demikian, kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata. Kulit pisang dapat sangat menguntungkan dan memiliki nilai jual yang tinggi jika dapat diolah dengan baik (Susanti, 2006).

Salah satu pemanfaatan kulit pisang yaitu dapat digunakan sebagai bahan penstabil. Senyawa yang dimanfaatkan sebagai penstabil adalah selulosa dan pektin (Saputra, 2016). Komposisi zat gizi yang terdapat dalam kulit pisang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Zat Gizi Kulit Pisang.

Jenis Zat Gizi	Konsentrasi (%)
Protein kasar	3,63
Lemak kasar	2,52
Serat kasar	18,71
Kalsium	7,18
Fosfor	2,06

(Sumber : Anhwange dkk., 2009).

C. Senyawa Pektin dan Komponen Penyusunnya

Pektin merupakan substansi yang dapat ditemui dalam sari buah, mampu membentuk larutan koloidal dalam air, dan merupakan bentuk perubahan protopektin selama proses pemasakan buah (Desrosier, 1969). Molekul penyusun pektin adalah asam galakturonat yang berikatan dengan ikatan α -(1-4)-glikosida, dan membentuk asam poligalakturonat dan sebagian gugus alkohol sekunder terasetilasi. Pektin merupakan asam poligalakturonat yang memiliki 300-1000 cincin yang dihubungkan dengan suatu rantai linier dalam suatu tipikal molekul pektin (Hoejgaard, 2004).

Pektin memiliki kemampuan dalam membentuk gel. Dalam proses pembentukan gel, pektin akan menggumpal dan membentuk serabut halus

yang mampu menahan cairan. Banyaknya jumlah kadar pektin dapat menentukan kepadatan serabut – serabut yang dihasilkan. Jika kadar pectin semakin tinggi, maka serabut – serabut yang dihasilkan akan semakin padat dan gel yang terbentuk semakin keras (Arief dkk., 2013).

D. Pengertian dan Komposisi Selai Lembaran

Menurut Suryani dkk. (2004), selai adalah produk awetan yang dibuat dari hancuran buah dicampur dengan gula yang dimasak dengan atau tanpa penambahan air. Selai merupakan golongan makanan semi basah dengan kadar air sekitar 15 – 40 %. Selai yang baik memiliki beberapa karakteristik tertentu, di antaranya memiliki konsistensi, tekstur yang lembut, warna cemerlang, *flavor* buah alami, distribusi buah merata, tidak mengalami kristalisasi selama penyimpanan, serta tidak mengalami *sineresis* (keluarnya air dari gel).

Salah satu bentuk modifikasi selai adalah selai lembaran atau yang biasa disebut dengan *fruit leather*. *Fruit leather* dibuat dari hancuran sayur-sayuran atau buah-buahan yang berbentuk potongan atau lembaran tipis dengan konsistensi khas. Ciri-ciri buah yang dapat digunakan dalam pembuatan selai lembaran yaitu memiliki kadar serat tinggi, tingkat kematangan yang cukup, dan mengandung gula yang cukup (Mulyadi, 2011). Selai lembaran merupakan salah satu jenis olahan pangan yang berbentuk lembaran dengan ketebalan sekitar 0,5 cm dan dibuat dari hancuran daging buah yang dicetak di atas loyang, kemudian dikeringkan dengan oven. Penambahan bahan lain seperti pati, agar-agar, gom arab, sodium metabisulfit,

tepung glukosa, asam sitrun, dan natrium benzoat dapat memberikan tekstur yang lebih baik (Hambali dkk., 2004).

Menurut Mulyadi (2011), selai lembaran memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan selai oles. Selain kepraktisan dalam penyajian, selai lembaran juga merupakan makanan yang mudah diproduksi, memiliki masa penyimpanan yang cukup lama, serta nutrisi yang terkandung di dalamnya tidak banyak berubah. Selai lembaran memiliki karakteristik yang baik, jika teksturnya konsisten, tidak terlalu keras, memiliki rasa dan aroma, serta memiliki warna buah alami. Selain itu, ciri selai lembaran yang baik adalah selai lembaran yang tidak mudah sobek, dapat digulung, dan dapat diangkatnya keseluruhan selai lembaran tanpa patah (Yenrina dkk., 2009).

Syarat mutu diterapkan untuk melindungi kesehatan konsumen dan diversifikasi atau pengembangan produk, sehingga nantinya dapat mendukung perkembangan industri selai buah (Nurlaely, 2002). Syarat mutu selai lembaran pada penelitian ini didasarkan pada syarat mutu selai buah berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Standar Industri Indonesia (SII), dikarenakan belum terdapatnya syarat mutu selai lembaran berdasarkan Standar Nasional Indonesia. Adapun syarat mutu selai buah berdasarkan Standar Nasional Indonesia digunakan sebagai acuan dalam melakukan uji zat padatan terlarut, uji fisik (tekstur dan warna), uji mikrobiologi (angka lempeng total dan kapang khamir) dan organoleptik, sedangkan Standar Industri Indonesia digunakan sebagai acuan dalam melakukan uji kimia (kadar air, kadar pektin, serat kasar dan kadar gula reduksi). Syarat mutu selai buah

berdasarkan Standar Nasional Indonesia (3746:2008) dan Standar Industri Indonesia dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Syarat Mutu Selai Buah Berdasarkan Standar Nasional Indonesia

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. 2×10^3
6.4	<i>Clostridium</i> sp.	Koloni/g	< 10
6.5	Kapang/khamir	Koloni/g	Maks. 5×10^1

*) Dikemas dalam kaleng
(Sumber: Standar Nasional Indonesia, 2008).

Tabel 5. Syarat Mutu Selai Buah Berdasarkan Standar Industri Indonesia

No.	Syarat Mutu	Standar
1.	Kadai air	Maks. 35 %
2.	Kadar gula	Min. 55 %
3.	Kadar pektin	Maks. 0,7 %
4.	Padatan tak terlarut	Min. 0,5 %
5.	Serat buah	Positif
6.	Kadar bahan pengawet	50 mg/kg
7.	Asam asetat	Negatif
8.	Logam berbahaya (Hg, Pb, As)	Negatif
9.	Rasa	Normal
10.	Bau	Normal

(Sumber: Standar Industri Indonesia No. 173, 1978).

E. Bahan Tambahan dalam Pembuatan Selai Lembaran

Bahan Tambahan Pangan (BTP) merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam makanan yang dapat memengaruhi sifat serta bentuk makanan (Yuliarti, 2007). Bahan tambahan pangan berfungsi untuk memperbaiki cita rasa, bentuk, warna dan tekstur, serta memperpanjang masa simpan. Pada umumnya, bahan tambahan pangan yang digunakan dalam pembuatan selai adalah gula, pektin, asam sitrat, air, dan bahan pengawet (Suryani dkk., 2004).

a. Pektin

Pektin adalah campuran polisakarida kompleks yang terdapat pada berbagai sayuran dan buah-buahan yang berfungsi sebagai pembentuk gel, pengikat, perekat, dan pembentuk tekstur. Pektin merupakan biopolimer alami yang sering diaplikasikan pada bidang industri, farmasi, lingkungan dan bioteknologi. Pektin dapat berfungsi sebagai agen pengental dan perekat untuk meningkatkan kekerasan gel (Winarno, 2004).

Pektin berbentuk bubuk, tidak beracun, larut dalam air dan tidak larut dalam pelarut organik (Nurviani dkk., 2014). Konsentrasi pektin, persentase gula dan pH dapat membuat pembentukan gel menjadi semakin keras (Winarno, 2004). Dalam pembuatan selai lembaran, pektin sebanyak 1% telah menghasilkan kekerasan yang baik (Chayati dan Andian, 2009).

b. Gula

Gula merupakan bentuk sederhana dari karbohidrat karena sifatnya yang mudah larut di dalam air dan diserap oleh tubuh untuk diubah menjadi energi (Darwin, 2013). Pada penelitian ini digunakan gula pasir sebagai bahan tambahan dalam pembuatan selai lembaran. Gula pasir berasal dari cairan sari tebu yang mengalami kristalisasi dan berubah menjadi butiran gula berwarna putih bersih atau putih agak kecoklatan (Moerdokusumo, 1993).

Gula dalam selai lembaran berfungsi untuk mengikat air sehingga akan memengaruhi tekstur atau kekerasan dari produk yang dihasilkan. Penambahan gula memberi pengaruh pada kekentalan gel yang terbentuk. Gula dalam jumlah yang kurang akan menghasilkan gel yang kurang kuat (Kordylas, 1990 yang diacu dalam Mulya, 2002). Selain memengaruhi tekstur, gula juga berfungsi sebagai pengawet. Hal ini disebabkan gula akan memerangkap air sehingga sebagian air akan tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan mengakibatkan aktivitas air (a_w) dari bahan pangan menjadi berkurang (Buckle dkk., 1987).

c. Air

Air memiliki beberapa sifat yaitu tidak memiliki rasa, warna dan bau pada kondisi standar. Air merupakan pelarut kuat yang dapat melarutkan banyak zat kimia. Air berperan sebagai bahan yang dapat mendispersikan berbagai senyawa yang ada dalam bahan makanan serta berfungsi sebagai pelarut untuk beberapa bahan. Air mampu

memengaruhi tekstur, penampakan, serta cita rasa. Selain itu, kandungan air pada bahan makanan juga menentukan kesegaran, daya tahan, dan penerimaan bahan (Winarno, 2008).

d. Agar-agar

Komponen utama agar-agar adalah karbohidrat yang merupakan hasil ekstraksi dari alga merah, umumnya jenis *Gracilaria* dan *Gelidium* (Atmadja dkk., 1996). Agar-agar secara luas digunakan sebagai bahan pengental, pengemulsi, penstabil, dan berbagai fungsi lain di bidang pangan (Ramadhan, 2011). Kemampuan pembentukan gel pada agar-agar yang tahan terhadap suhu tinggi (100 °C) memungkinkan agar dapat digunakan sebagai penstabil dan pengental (Glicksman, 1983).

Gel agar-agar mudah terpengaruh terhadap suhu. Peningkatan kekuatan dan kekerasan gel dapat dipengaruhi oleh peningkatan konsentrasi agar-agar. pH dapat memberikan pengaruh terhadap kekuatan gel, yaitu semakin turun pH akan menghasilkan kekuatan gel yang semakin lemah (Ramadhan, 2011).

e. Asam sitrat

Asam sitrat merupakan asam organik dengan rumus kimia $C_6H_8O_7$ yang berbentuk kristal putih seperti gula pasir (Surest dkk., 2013). Fungsi asam sitrat adalah sebagai pencegah kristalisasi gula, bahan pengasam, dan antioksidan untuk mencegah terjadinya reaksi *browning* (pencoklatan) pada produk akibat efek samping dari pemanasan (Suprapti, 2005). Asam sitrat juga berfungsi sebagai penjernih gel yang dihasilkan dan sebagai

katalisator hidrolisis sukrosa ke bentuk gula invert selama penyimpanan (Rini dkk., 2016).

Jumlah penambahan asam sitrat pada produk selai lembaran dapat beragam tergantung bahan baku buah yang digunakan. Asam sitrat merupakan golongan *flavor-enhancer* atau bahan pemacu rasa yang dapat diberikan pada suatu produk pangan. Berdasarkan kemampuannya tersebut, asam sitrat dapat memberikan pengaruh pada rasa sesuai dengan karakteristik produk pangan yang diinginkan (Rini dkk., 2016).

f. *Carboxyl Methyl Cellulose (CMC)*

CMC merupakan polielektrolit amoniak turunan dari selulosa yang banyak digunakan dalam industri pangan. CMC bersifat biodegradable, tidak beracun, tidak memiliki warna dan bau, berbentuk bubuk, dapat larut dalam air tetapi tidak dapat larut dalam larutan organik. CMC akan stabil pada pH 3-10, dapat mengendap jika pH kurang dari 3, dan tidak bereaksi pada senyawa organik (Kamal, 2010).

CMC dapat diaplikasikan pada pemrosesan selai, es krim, minuman, saus, jelly, pasta, keju, dan sirup (De Man, 1989). CMC dipakai sebagai bahan penyusun selai lembaran karena CMC mempunyai sifat yaitu mudah larut dalam air, bersifat stabil terhadap lemak, dapat membentuk lapisan dan tidak larut dalam pelarut organik. Selain itu, CMC baik digunakan sebagai bahan penebal dan bersifat sebagai pengikat (Kamal, 2010).

F. Hipotesis

1. Kombinasi buah pisang raja dan albedo buah pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) berpengaruh terhadap kualitas (sifat fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik) selai lembaran.
2. Semakin banyak penambahan buah pisang raja pada komposisi selai lembaran kombinasi buah pisang raja dan albedo pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) akan menghasilkan kualitas selai lembaran paling baik.

