

BAB II DASAR TEORI

2.1. Selai Lembaran

Selai merupakan makanan semi basah yang dapat dioleskan yang dibuat dari pengolahan buah-buahan, gula atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diijinkan (SNI, 2008 dalam Trisnowati, 2012). Shah *et al* (2015) dan Muresan *et al* (2014) menyatakan bahwa selai merupakan makanan semi padat yang berasal dari proses pemasakan buah dan gula yang diikuti dengan atau tanpa penambahan asam, pektin, perasa, dan pewarna. Latifa dkk (2011) juga menambahkan bahwa selai yang dibuat tidak kurang dari 45 bagian berat buah yang dihancurkan dengan 55 bagian berat gula kemudian dikentalkan hingga mencapai kadar zat padat terlarut tidak kurang dari 65%. Sementara selai lembaran merupakan modifikasi bentuk selai yang mulanya semi padat (agak cair) menjadi lembaran-lembaran yang kompak, plastis, dan tidak lengket (Darmawan dkk, 2012 dan Yenrina dkk, 2009 dalam Putri dkk, 2013).

Selai lembaran lebih praktis dan lebih mudah dalam penyajiannya dibanding selai oles pada umumnya. Selai lembaran dalam penyajiannya hanya dipisahkan dari kemasan, diletakan di atas roti kemudian dikonsumsi sementara selai oles perlu bantuan alat untuk mengoles selai di atas roti terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Selai lembaran juga memberikan rasa yang relatif merata karena selai menyebar dengan ketebalan yang hampir sama pada seluruh permukaan roti (Murni dan Lilis, 2009). Adanya kemudahan tersebut, selai lembaran dapat menjadi alternatif ketika dikonsumsi bersama roti untuk sarapan pagi.

Menurut Ikhwal dkk (2014), produk selai lembaran yang baik adalah selai yang berbentuk lembaran sesuai permukaan roti, tidak cair atau terlalu lembek, namun juga tidak terlalu kaku sehingga diperlukan bahan tambahan berupa hidrokoloid sebagai penguat tekstur, misalnya agar. Buah-buahan yang ideal dalam pembuatan selai harus mengandung pektin dan asam yang cukup untuk menghasilkan selai dengan karakteristik yang sesuai (Latifa dkk, 2011). Kondisi optimum untuk pembentukan gel pada pembuatan selai menurut Muchtadi (1997) dan Buckle *et al.* (1987) adalah dengan kadar pektin 0,75-1,5%, kadar gula 65-70%, dan asam dengan pH sekitar 3,2-3,4. Syarat mutu selai buah ditunjukkan pada Tabel 2.1. (SNI 01-3746-2008 dalam Trisnowati, 2012).

Tabel 2.1. Syarat Mutu Selai Buah

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan:		
	Aroma	-	Normal
	Warna	-	Normal
2.	Rasa	-	Normal
	Serat buah	-	Positif
3.	Padatan terlarut	% fraksi massa	Min. 65
4.	Cemaran logam:		
	Timah (Sn)*	mg/kg	Maks. 250,0*
5.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
6.	Cemaran mikroba		
	ALT (Angka Lempeng Total)	koloni/g	Maks. 1×10^3
	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/g	<3
	<i>Staphiloccocus aureus</i>	koloni/g	Maks. 2×10^1
	<i>Clostridium sp.</i>	koloni/g	<10
	Kapang/khamir	koloni/g	Maks. 5×10^1

*dikemas dalam kaleng

Sumber: SNI 01-3746-2008

Proses pembuatan selai lembaran pada umumnya hampir sama dengan proses pembuatan selai oles, namun selai lembaran dilakukan pencetakan terlebih dahulu menjadi lembaran tipis dengan ketebalan 2–3 mm. Menurut Sabariman dkk (2002) dalam Murni dan Lilis (2009)

pembuatan selai lembaran dibutuhkan beberapa proses tambahan setelah pemasakan, yakni proses pembentukan lembaran dan proses pemotongan. Sementara proses pembuatan selai oles, setelah proses pemasakan langsung dikemas dalam *jar* atau wadah tertentu.

Tahapan-tahapan pembuatan selai lembaran adalah sebagai berikut dan ditunjukkan pada Gambar 2.1.:

a. Pencucian dan Pemotongan

Pencucian dan pemotongan merupakan tahapan yang perlu dilakukan sebelum lanjut ke proses selanjutnya. Buah yang akan digunakan telah disortasi kemudian dicuci hingga bersih dengan air mengalir. Pencucian berfungsi untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada buah dan mengurangi bakteri awal. Pemotongan berfungsi untuk memperoleh potongan-potongan buah sehingga pada saat dihaluskan didapatkan bubur buah yang halus dan lembut.

b. Pemisahan Biji dan Kulit

Pemisahan biji dan kulit merupakan proses pemisahan dan pembuangan bagian tertentu yang tidak diinginkan keberadaannya karena dianggap dapat mengganggu proses pengolahan ke tahap selanjutnya maupun sebagai bentuk tindakan penyortiran terhadap bagian bahan yang tidak dibutuhkan dalam proses pengolahan.

c. *Blanching*

Blanching adalah suatu proses pemanasan yang diberikan terhadap suatu bahan yang bertujuan untuk menginaktivasi enzim, melunakkan jaringan, memperbaiki tekstur, dan mengurangi kontaminasi mikroorganisme yang merugikan (Isnaini dan Aniswatul, 2009 dan Winarno, 1997). Menurut Muchtadi (1989) dalam Sudrajad (2004), suhu pemanasan yang digunakan pada tahap *blanching* kurang lebih 100°C selama 10 menit dengan tujuan untuk menginaktivasi enzim *polyphenolase*

yang tidak diinginkan yang dapat merubah warna, tekstur, dan citarasa maupun nilai nutrisi bahan pangan selama pengeringan dan penyimpanan. Penerapan *blanching* dapat memperbaiki kualitas produk yang diolah, menghilangkan perubahan-perubahan yang tidak diinginkan akibat proses oksidasi dan enzimatis dalam bahan pangan (Sudrajad, 2004).

Metode *blanching* yang sering diterapkan adalah *blanching* dengan air panas (*hot water blanching*) dan dengan uap air panas (*steam blanching*) (Isnaini dan Aniswatul, 2009).

1. *Blanching* dengan Air Panas (*Hot Water Blanching*)

Metode *blanching* ini hampir sama dengan proses perebusan. Metode ini cukup efisien, namun memiliki kekurangan yaitu kehilangan komponen bahan pangan yang mudah larut dalam air serta bahan yang tidak tahan panas.

2. *Blanching* dengan Uap Air Panas (*Steam Blanching*)

Metode *blanching* yang banyak diterapkan. Metode ini mengurangi kehilangan komponen yang tidak tahan panas.

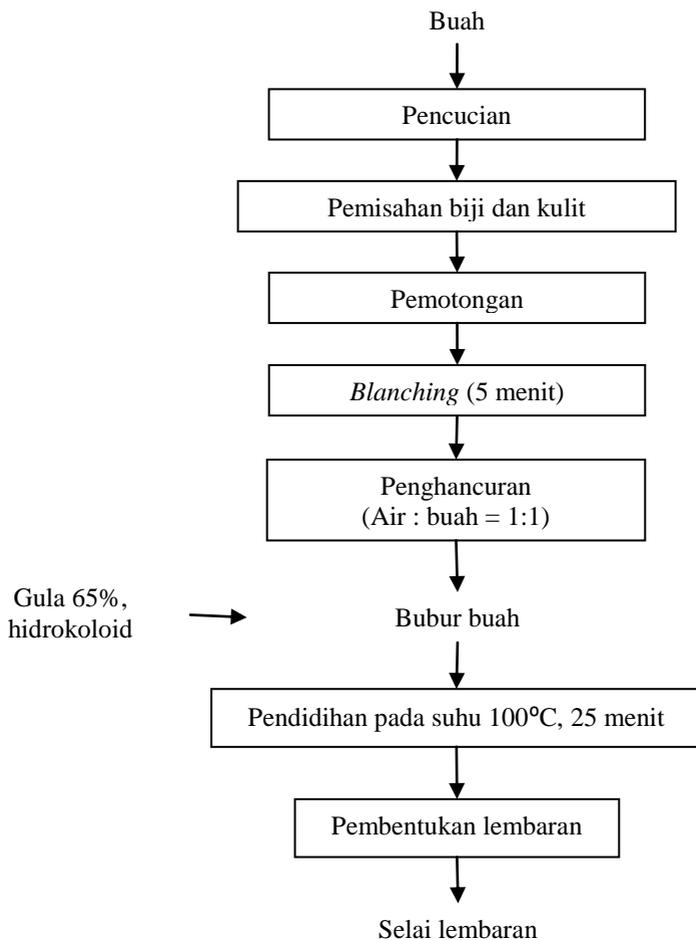
d. Penghancuran

Penghancuran pada umumnya menggunakan blender atau *chooper* yang berfungsi untuk memperoleh bubur buah yang lembut (Mirna dan Lilis, 2009). Hasil penghancuran bahan pangan kemudian diolah ke proses selanjutnya. Penghancuran bahan pangan sebelum diproses menjadi produk yang siap dipasarkan sering diterapkan pada produk seperti selai, sari buah, bakso, dendeng, dan lain-lain.

e. Pemasakan (Pendidihan)

Menurut Winarno (2004), pengolahan pangan dengan menggunakan pemanasan dikenal dengan proses pemasakan yaitu proses pemanasan bahan pangan dengan suhu 100°C atau lebih dengan tujuan utama adalah memperoleh rasa yang lebih enak, aroma yang lebih baik, tekstur yang lebih

lunak, untuk membunuh mikrobia dan menginaktifkan semua enzim. Proses pemasakan diperlukan sebelum kita mengonsumsi suatu makanan.



Gambar 2.1. Diagram Alir Pembuatan Selai Lembaran Buah
Sumber: Latifa dkk (2011), Murni dan Lilis (2009)

Pemasakan dapat dilakukan dengan perebusan dan pengukusan (*boiling* dan *steaming* pada suhu 100°C), *broiling* (pemanggangan daging), *baking* (pemanggangan roti), *roasting* (pangsangraian) dan *frying* (penggorengan

dengan minyak) dengan suhu antara 150⁰-300⁰C. Penggunaan panas dalam proses pemasakan sangat berpengaruh pada nilai gizi bahan pangan tersebut.

f. Pembentukan Lembaran

Tahapan terakhir dari pembuatan selai lembaran adalah proses pencetakan. Pencetakan dilakukan untuk mendapatkan produk dengan ketebalan maupun bentuk sesuai dengan yang diinginkan. Proses pencetakan pada selai lembaran dapat dilakukan dengan cara memipihkan selai dengan menggunakan *roller pin*.

2.2. Bahan Penyusun Selai Lembaran Apel Anna-Rosella

Bahan yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran apel anna-rosella adalah sebagai berikut:

2.2.1. Apel Anna

Apel merupakan salah satu buah yang banyak digemari masyarakat dan memiliki varietas yang cukup banyak. Secara sistematika, tanaman apel dapat diklasifikasikan sebagai berikut (BAPPENAS, 2000):

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Klas	: Dicotyledone
Ordo	: Rosales
Famili	: Rosaceae
Genus	: Malus
Species	: <i>Malus sylvestris Mill</i>

Berdasarkan Biro Pusat Statistik, rata-rata konsumsi apel penduduk Indonesia adalah 0,6 kg perkapita pertahun, dan mengalami peningkatan rata-rata 0,02% tiap tahun dari tahun 1985 sampai tahun 1987 (Bastian, 2011 dalam Cempaka dkk, 2014). Apel pada umumnya dimanfaatkan oleh

masyarakat dalam pembuatan keripik, selai, jus, sari buah, sirup, *cake*, cuka, dan lain-lain. Konsumsi apel dapat memberikan manfaat tersendiri bagi kesehatan tubuh, seperti meningkatkan daya tahan tubuh, membantu proses diet, mencegah kanker, dan mencegah penyakit degeneratif. Menurut Huda dkk (2013), konsumsi apel juga dapat mencegah karies gigi dan penyakit periodontal serta meningkatkan kebersihan mulut.

Apel memiliki senyawa fitokimia yang berfungsi sebagai antioksidan dan betakaroten yang berfungsi sebagai provitamin A dan menangkal radikal bebas penyebab berbagai penyakit degeneratif. Senyawa fitokimia pada apel berupa senyawa fenolik, golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol dan asam-asam organik polifungsional (Susanto dan Bagus, 2011). Apel Anna pada umumnya dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Apel Anna

Menurut Dewi dan Wibisono (2011) dalam Huda dkk (2013), apel mencegah pembentukan plak baik secara mekanis maupun kimiawi, yaitu sebagai *self cleansing* melalui seratnya yang dapat membersihkan sisa plak gigi dengan cara menggigit dan mengunyah, serta melalui reaksi biokimiawi

yang diperankan oleh katekin, yaitu senyawa polifenol yang terkandung dalam buah dan daun apel.

Apel varietas Anna merupakan varietas baru di Indonesia dan dapat tumbuh subur di Malang. Di luar negeri, apel Anna dikenal dengan nama apel Jonathan. Menurut BAPPENAS (2000), apel Anna pada umumnya memiliki umur panen 100 hari setelah bunga mekar. Menurut Keputusan Menteri Pertanian tentang Pelepasan Apel Anna Sebagai Varietas Unggul Tahun 2005, apel Anna memiliki ciri-ciri antara lain: berwarna merah hampir di seluruh kulit apel, bentuk bulat hingga jorong (*long conical*) dengan tinggi 7,2-8,6 cm dan diameter 6,0 cm, berat buah 130-140 g per buah, rasa manis agak asam, aroma kuat, daging buah berwarna putih kekuningan, dan berpasir. Tabel 2.2. menunjukkan komposisi kimia apel Anna.

Tabel 2.2. Komposisi Kimia Apel Anna Per 100 Gram

Komposisi Kimia	Jumlah
Kadar air (g)	84,40
Karbohidrat (g)	14,90
Protein (g)	0,30
Lemak (g)	0,40
Vitamin A (IU)	900
Vitamin B (mg)	10,00
Vitamin C (mg)	4,00
Kalsium (mg)	6,00
Besi (mg)	0,30
Fosfor (mg)	10,00
Pektin (g)	9,00-15,00
Total gula (%)	11,50
Total asam (%)	0,39
pH	3,46

Sumber: Untung (1994) dalam Hapsari, Teti (2015), dan Ashurst (1995) dalam Khurniyati (2015)

Setiap varietas apel memiliki citarasa, aroma, maupun tekstur yang berbeda. Menurut Susanto dan Bagus (2011), citarasa, aroma, maupun

tekstur apel sebenarnya dihasilkan dari kurang lebih 230 komponen kimia, termasuk pula beragam asam seperti asam asetat, format serta 20 jenis asam lain. Selain itu, ada kandungan alkohol berkisar 30–40 jenis, ester seperti etil asetat sekitar 100 jenis, karbonil seperti formaldehid dan asetaldehid (Ikrawan, 1996).

2.2.2. Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat terutama di bidang industri pangan. Umumnya rosella digunakan sebagai pewarna, perasa dan sebagai bahan baku dalam pengolahan minuman seperti teh dan sirup maupun pengolahan makanan seperti selai, *jelly*, *tart*, *cake*, *puding*, dan lain-lain. Bunga Rosella pada umumnya dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Bunga Rosella

Menurut Mardiah (2010) dalam Muryanti (2011), pektin pada kelopak rosella sebesar 3,19% dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan selai. Warna merah tua yang berasal dari kelopak rosella juga menunjang dalam tampilan selai yang dihasilkan. Produk pangan yang diberi rosella dapat memberikan perasaan menyegarkan setelah dikonsumsi. Kelopak rosella memiliki rasa asam yang cukup unik yang disebabkan

karena adanya dua komponen senyawa asam yang dominan yaitu asam askorbat (vitamin C), asam sitrat dan asam malat sehingga dapat memberikan perasaan menyegarkan (Safitri, 2012).

Bagian rosella yang dapat diproses adalah bagian kelopak bunga. Kelopak bunga rosella umumnya berwarna merah tua, tebal berair (*juicy*) serta banyak mengandung vitamin A, vitamin C, dan asam amino. Dari 22 asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh, terdapat 18 asam amino dari rosella yang dapat memenuhi kebutuhan tubuh (Muryanti, 2011). Arginin dan lisin yang jika bersinergi dengan asam glutamat akan merangsang otak untuk menggerakkan hormon tubuh manusia (Daryanto, 2009 dalam Muryanti, 2011). Arginin dan lisin juga berperan dalam proses peremajaan sel tubuh.

Rosella mengandung beberapa zat yang penting bagi kesehatan. Tiap 100 g kelopak bunga segar mengandung 260-280 mg vitamin C. Vitamin C tersebut 3 kali lipat dari buah anggur hitam, 9 kali lipat jeruk sitrus, 10 kali lipat lebih besar dari buah belimbing dan 5 kali lipat dibanding vitamin C dalam jambu biji (Safitri, 2012). Selain itu, rosella juga mengandung vitamin D, vitamin B1, B2, niacin, riboflavin, betakaroten, zat besi, asam amino, polisakarida, omega 3 dan kalsium dalam jumlah yang cukup tinggi (486 mg/100 g).

Konsumsi rosella juga berfungsi mengatasi berbagai penyakit dan masalah kesehatan. Menurut Muryanti (2011), pemanfaatan rosella berkaitan dengan fungsinya sebagai antiseptik, aprodisiak (meningkatkan gairan seksual), astringen, *demulcent* (menetralkan asam lambung), *digestif* (melancarkan pencernaan), *diuretic*, mengobati kanker, *refrigerant* (efek mendinginkan), tonik, *hangover* (kembung perut), *neurosis*, sariawan, hipertensi dan lain-lain.

Ekstrak kelopak bunga rosella mengandung flavonoid, polisakarida dan asam-asam organik berperan dalam memberikan efek farmakologis tertentu (Daffalah, 1996 dan Husaini *et al.*, 2004 dalam Zuhrotun dkk, 2009). Kandungan rosella lainnya adalah fenol, antosianin sebagai antioksidan yang diyakini dapat menyembuhkan penyakit degeneratif (Mardiah *et al.*, 2009 dalam Marwati dkk, 2011), flavonol, *protocatechuic acid* (PCA) (Seca *et al.*, 2001 dalam Zuhrotun dkk, 2009). Jenis antosianin yang terdapat pada bunga rosella adalah delphinidin dan cyanidin dengan kadar 96 mg/100 g bunga rosella (Mardiah, 2010). Menurut Maryani (2008) dalam Muryanti (2011), komposisi kimia kelopak Rosella per 100g dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Komposisi Kimia Kelopak Rosella Per 100 Gram

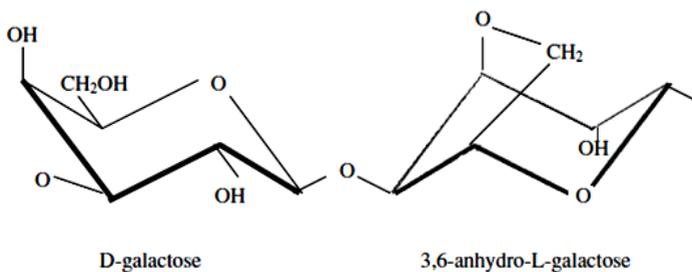
Komposisi Kimia	Jumlah
Kalori (kal)	44
Air (g)	86,2
Protein (g)	1,6
Lemak (g)	0,1
Karbohidrat (g)	11,1
Serat (g)	2,5
Abu (g)	1,0
Kalsium (mg)	160
Fosfor (mg)	60
Besi (mg)	3,8
Betakaroten (mg)	285
Tiamin (mg)	0,04
Riboflavin (mg)	0,6
Niasin (mg)	0,5
Vitamin C (mg)	214,8

Sumber: Maryani (2008) dalam Muryanti (2011)

2.2.3. Agar

Agar memiliki daya gelasi yang cukup kuat sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Secara kimiawi, agar merupakan senyawa polisakarida berantai panjang yang dibangun oleh agarosa dan agaropektin

secara berulang (Anggadiredja dkk, 2006 dalam Widyastuti, 2009). Menurut Mulya (2002), agar-agar adalah polisakarida yang ditemukan dalam dinding sel agar merah dan biasanya mengandung monomer-monomer galaktosa sulfat. Agar berfungsi sebagai bahan pemantap, penstabil, pengemulsi, pengental, pengisi, pembuat gel dan lain-lain (Haryanto, 2005 dalam Widyastuti, 2009). Menurut Burey *et al.* (2008), struktur kimia agar-agar dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Struktur Kimia Agar-Agar
Sumber: Burey *et al.* (2008)

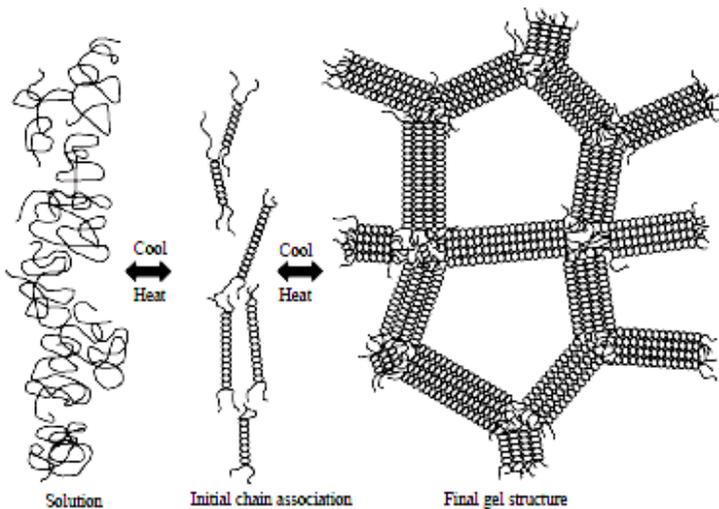
Agar sebagai salah satu senyawa hidrokoloid memiliki banyak manfaat baik dalam kehidupan sehari-hari maupun industri, seperti industri makanan, industri kimia dan obat-obatan (Widyastuti, 2009). Selain itu, agar juga dimanfaatkan dalam berbagai bidang, antara lain dalam bidang kesehatan untuk mencegah diabetes dan hipertensi (Astawan, 2004), dan dalam bidang mikrobiologi dan bioteknologi. Senyawa hidrokoloid ini terdapat pada makroalga (rumput laut), seperti alga merah (*Gracilaria*, *Gelidium*, *Gelidiopsis*, dan *Hypnea*) sehingga rumput laut merupakan salah satu komoditi laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Winarno, 1996).

Agar dapat larut dalam air bila dipanaskan di atas suhu 90°C dan membentuk gel pada suhu antara 35-85°C (Mulya, 2002 dan Burey *et al.*, 2008). Apabila kadar padatnya di atas 80% akan mengurangi kekuatan gel.

Agar-agar mengembang dalam air untuk meningkatkan viskositas larutan pada konsentrasi 5-10% (Glicksman, 1986 dalam Mulya, 2002).

Pembentukan gel pada agar terdiri dari tiga tahap yang dapat dilihat pada Gambar 2.5. (Philips dan William, 2000 dan Burey *et al.*, 2008):

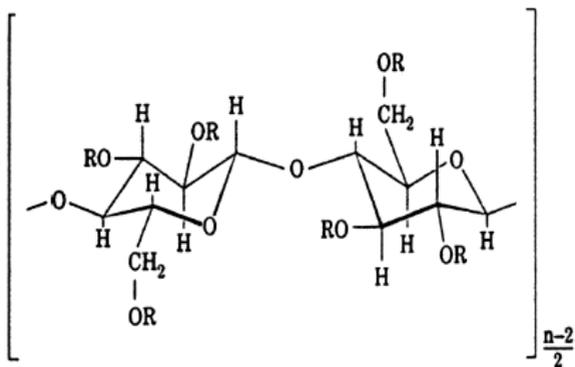
- Pada saat sol agar berada di atas titik leleh, struktur polimernya berada dalam formasi acak (*coil random*).
- Pada saat pendinginan, gel akan bertautan lebih erat dan menjadi *rigid* akibat bertambahnya struktur heliks yang kemudian membentuk gabungan *super junction*. Atom-atom hidrogen pada tiga kutub dari 3,6-anhidro-L-galaktosa mendesak molekul untuk membentuk pilinan yang menyebabkan terbentuknya gel.
- Pada pendinginan selanjutnya, pilinan yang telah terbentuk akan beragregasi dan membentuk gabungan yang kontinyu dan jaringan gel akan mengecil diikuti sejumlah air dari dalam jaringan yang bebas.



Gambar 2.5. Proses Pembentukan Gel Agar
Sumber: Imeson (2010)

2.2.4. Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC)

HPMC termasuk dalam famili polimer hidrofilik dimana akan mengembang ketika kontak dengan cairan (air atau badan cairan) dan akan membentuk lapisan gel di sekitar inti matriks polimer (Mitchell *et al.*, 1990 and Baumgartner *et al.*, 2002 dalam Tritt-Goc *et al.*, 2005). Menurut Arikumalasari dkk (2013) HPMC merupakan *gelling agent* semi sintetik yang tahan terhadap fenol dan stabil pada pH 3 hingga 11. HPMC dapat membentuk gel yang jernih dan bersifat netral serta memiliki viskositas yang stabil pada penyimpanan jangka panjang (Rowe *et al.*, 2009 dalam Arikumalasari dkk, 2013). HPMC mengembang terbatas dalam air sehingga merupakan bahan pembentuk hidrogel yang baik. Menurut Phadtare *et al.* (2014), struktur kimia HPMC dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Struktur Kimia HPMC
Sumber: Phadtare *et al.*, 2014

Menurut Phadtare *et al.* (2014), ciri-ciri HPMC adalah berwarna putih, tidak berbau, polimer hidrofilik, menahan air, pengental, pembentuk film, pelumas, dan lain-lain. HPMC secara umum dikenal sebagai bahan yang tidak toksik dan tidak mengiritasi, meskipun konsumsi yang berlebih secara oral mungkin dapat memberikan efek laksatif. Konsentrasi HPMC yang cocok untuk sediaan gel berkisar antara 0,1-0,6%, namun hasil

orientasi konsentrasi HPMC yang lebih kecil dari 3% menghasilkan sediaan yang sangat encer sehingga digunakan konsentrasi HPMC di atas 3% (Suardi dkk., 2008).

2.2.5. Gula

Selain sebagai bahan pemanis, gula juga merupakan pengawet (Srikaeo dan Thongta, 2015). Kandungan air pada bahan yang diawetkan ditarik dari sel sehingga mikroba menjadi tidak cocok lagi tumbuh di sana. Gula banyak digunakan untuk mengawetkan bahan makanan yang berasal dari buah-buahan. Produk olahan yang menggunakan gula sebagai pengawet antara lain selai, sari buah, jam, *jelly*, marmalade, sirup, manisan basah, manisan kering dan sebagainya.

Fungsi gula dalam produk bukanlah rasa manis saja meskipun sifat ini penting. Gula bersifat menyempurnakan pada rasa asam dan cita rasa lainnya. Daya larut yang tinggi dari gula memiliki kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif (ERH) dan bersifat mengikat air, sehingga gula dipakai dalam pengawetan pangan (Buckle *et al.*, 1987). Menurut Gayo (1987), komposisi kimia gula putih dalam 100g bahan dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Komposisi Kimia Gula Putih Dalam 100 g Bahan

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	364
Karbohidrat (g)	94
Kalsium (mg)	5
Posfor (mg)	1
Besi (mg)	0,1

Sumber: Gayo, (1987)

Penambahan gula dengan konsentrasi tinggi dapat menyerap dan mengikat air sehingga mikroba tidak bebas menggunakan air untuk tumbuh dan berkembang pada produk. Mikroba yang paling mengkontaminasi selai adalah kapang dan kamir. Larutan gula yang pekat dapat menyebabkan

tekanan osmotik pada sel jasad renik. Air dari dalam sel terserap keluar sehingga kekurangan air dan mengakibatkan jasad renik mati (Astawan *et al.*, 2004).

2.3. Bahan Pengemas Selai Lembaran

2.3.1. Plastik OPP (*Oriented Polypropylene*)

Plastik OPP (*Oriented Polypropylene*) merupakan hasil dari modifikasi plastik PP (*Polypropylene*). Plastik OPP banyak digunakan oleh masyarakat maupun industri pangan untuk mengemas sambel, bahan pangan, selai lembaran maupun bahan non-pangan. Plastik OPP memiliki kenampakan sangat transparan sehingga dapat menunjukkan bahan atau produk pangan yang dikemas, penghalang/*barrier* yang sangat baik untuk uap air/*moisture*, ketahanan terhadap temperature cukup baik (sedang), sifat mekanik cukup baik, dan harga lebih murah dibanding film jenis lain (Sampurno, 2006). Plastik OPP juga telah dilengkapi dengan perekat sehingga tidak memerlukan karet atau bahan perekat lain untuk menutup kemasan (Rachmadi dan Bendatu, 2015). Plastik OPP pada umumnya dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. Plastik OPP (*Oriented Polypropylene*)

2.4. Hipotesa

Hipotesa pada penelitian ini adalah diduga ada pengaruh perbedaan proporsi bubur apel anna dan bubur bunga rosella terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik selai lembaran apel anna-rosella.