

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Selai Lembaran

Menurut Hambali dkk. (2004), selai lembaran merupakan salah satu jenis bentuk olahan yang berbentuk lembaran dengan ketebalan sekitar 0,5 cm dan dibuat dari hancuran daging buah yang dicetak lembaran. Penambahan bahan lain seperti pati, agar-agar, gom arab, sodium metabisulfit, tepung glukosa, asam sitrun, dan natrium benzoat dapat memberikan tekstur yang lebih baik. Selai lembaran dapat dijadikan sebagai bentuk olahan komersial dalam skala industri dengan cara yang sangat mudah. Dasar pembuatan selai lembaran adalah pemilihan buah dengan kualitas yang baik dan segar dan kemudian dilakukan pengolahan sampai terbentuk bubur buah (Raab dan Oehler, 2000).

Menurut Mulyadi (2011), secara keseluruhan selai lembaran memiliki keuntungan tertentu dibandingkan dengan selai oles, selain kepraktisan dalam penyajian, selai lembaran juga memiliki daya tahan simpan yang cukup tinggi, mudah diproduksi dan nutrisi yang terkandung di dalamnya tidak banyak berubah. Jika dilihat dari karakteristik selai lembaran, tidak ada penetapan yang pasti mengenai karakteristik selai lembaran yang baik. Umumnya, diharapkan selai lembaran bermutu baik apabila tekstur lembut, konsisten, mempunyai *flavor*, dan warna buah alami. Selain itu, selai lembaran yang baik juga dicirikan dengan dapat diangkatnya keseluruhan selai lembaran tanpa patah dan juga tidak mudah sobek (Ramadhan, 2011).

Nurlaely (2002) menyatakan bahwa selai lembaran yang baik memiliki nilai *Aw* kurang dari 0,7, tekstur plastis, kenampakan terlihat mengkilap, dapat dikonsumsi secara langsung serta mempunyai warna,

aroma, dan cita rasa khas suatu jenis buah sebagai bahan baku. Syarat mutu diterapkan untuk melindungi kesehatan konsumen dan diversifikasi atau pengembangan produk sehingga nantinya dapat mendukung perkembangan industri selai buah. Belum terdapatnya syarat mutu selai lembaran, maka syarat mutu disetarakan atau mengikuti syarat mutu selai buah SNI yang termasuk dalam makanan semi basah. Selain SNI, ada pula Standar Industri Indonesia (SII) yang berguna untuk melengkapi beberapa tambahan syarat mutu selai buah pada SNI. Tabel 2.1 merupakan standar mutu selai yang dipakai di Indonesia menurut SNI 01–3746–2008.

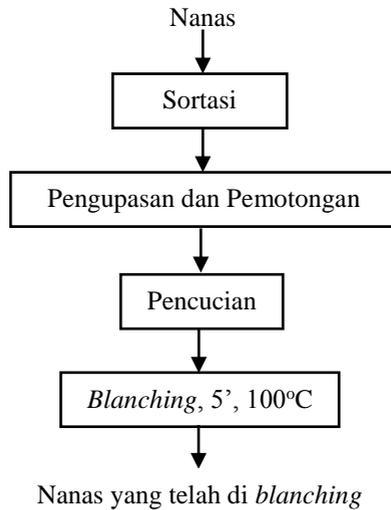
Tabel 2.1. Syarat Mutu Selai

No	Kriteria Uji		Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan	Bau		Normal
		Rasa		Normal
		Warna		Normal
		Tekstur		Normal
2.	Padatan Terlarut		% brix	Min. 65
3.	Bahan Tambahan Makanan	Pewarna		SNI 01-0222-1995
		Pengawet		SNI 01-0222-1995
		Pemanis buatan		Negatif
4.	Cemaran Logam	Timbal	mg/kg	Maks. 1,5
		Tembaga	mg/kg	Maks. 10,0
		Seng	mg/kg	Maks. 40,0
		Timah	mg/kg	Maks. 40,0
5.	Cemaran Arsen		mg/kg	Maks. 1,0
6.	Cemaran Mikroba	Angka lempeng total	Koloni	Maks. 5,102
		Bakteri benth coli	APM	< 3
		Kapang dan Khamir	Koloni	Maks. 50

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2008

2.1.1. Proses Pembuatan Selai Lembaran

Berikut akan dijelaskan pembuatan selai lembaran secara umum, bahan utama yang digunakan adalah nanas. Proses pembuatan selai lembaran nanas dapat dilihat pada Gambar 2.1. Proses pembuatan selai lembaran nanas



Gambar 2.1. Tahapan Preparasi Buah Nanas
Sumber: Limanto, 2014

terdiri dari tahapan preparasi dan pembuatan selai lembaran. Tahapan preparasi dilakukan terhadap nanas, terdiri dari sortasi, pengupasan, pematangan dan pencucian, dan proses *blanching* selama 5 menit, tahapan preparasi terdapat pada Gambar 2.1. Setiap langkah-langkah tersebut mempunyai fungsi yang berbeda, berikut penjelasan tiap proses.

a. Sortasi

Tahapan sortasi dilakukan untuk memilih buah nanas segar, matang, tidak busuk, dan tidak ada luka mekanis. Buah nanas yang baik mempunyai ciri memiliki mata yang tidak merapat, berwarna kuning kehijauan.

b. Pengupasan dan pematangan

Daging buah nanas dikupas kulitnya dan dihilangkan bagian matanya. Pematangan dilakukan pada buah nanas agar memudahkan proses

selanjutnya. Ukuran yang lebih kecil akan lebih mudah dihancurkan dari pada yang berukuran lebih besar.

c. Pencucian

Pencucian dilakukan pada daging buah nanas agar buah nanas bebas dari kotoran yang terikut pada kulit nanas.

d. *Blanching*

Blanching pada buah nanas berfungsi untuk mempertahankan warna pada nanas. Proses *blanching* dilakukan dengan menggunakan uap yang berasal dari mendidih dengan suhu 100°C selama 5 menit.

Setelah tahapan preparasi, kemudian dilanjutkan dengan tahapan pembuatan selai lembaran nanas. Diagram alir pembuatan selai lembaran nanas terdapat pada Gambar 2.2. Berikut penjelasan tiap proses:

a. Penghancuran

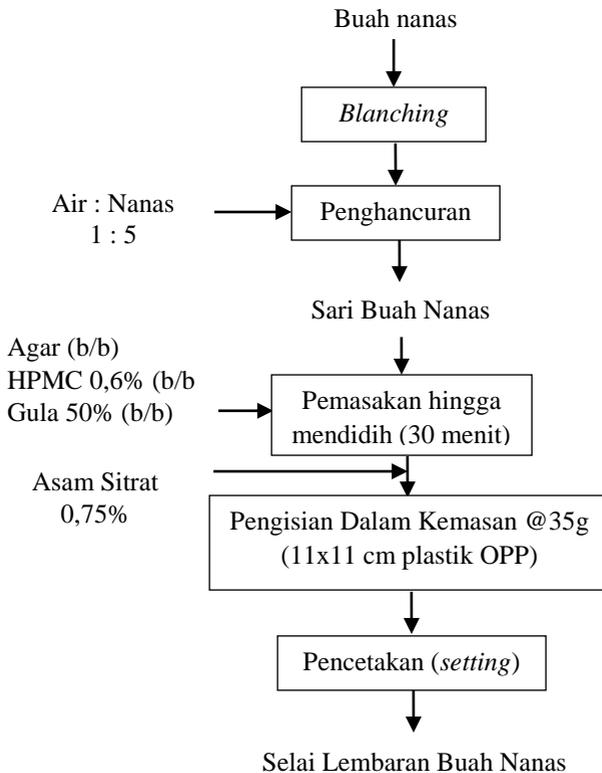
Buah nanas yang telah di*blanching* kemudian dilakukan penghancuran untuk mendapatkan bubur buah nanas. Penghancuran nanas menjadi bubur nanas mempermudah proses pembuatan selai lembaran dan larutnya bahan yang akan ditambahkan. Penghancuran dilakukan dengan menggunakan *blender*.

b. Penyaringan

Bubur buah yang dihasilkan akan disaring dengan menggunakan saringan kasar untuk mengurangi serat dari buah nanas. Penyaringan dilakukan untuk menghasilkan sari buah nanas.

c. Penimbangan sari buah nanas

Penimbangan sari buah nanas bertujuan untuk mengetahui jumlah agar batang, HPMC, gula, dan asam sitrat, yang akan ditambahkan.



Gambar 2.2. Diagram Alir Pembuatan Selai Lembaran Buah Nanas
Sumber: Limanto, 2014

d. Pemasakan

Pemasakan dilakukan dengan menggunakan wajan yang dilakukan dengan suhu mendidih. Saat pemanasan ditambahkan gula sebanyak 60% dari berat sari buah nenas. Gula berfungsi sebagai agensi pengental dan memberi rasa manis pada sari buah nenas. Pemasakan berfungsi untuk melarutkan agar dan HPMC yang ditambahkan agar tercampur rata. Setelah selai nenas mendidih, maka api pada kompor dimatikan dan ditambahkan asam sitrat.

e. Pengisian dalam kemasan

Setelah ditambahkan dengan asam sitrat, maka selai tersebut ditimbang sebanyak 35 g dan dimasukkan dalam kemasan plastik dengan ukuran 10 x 10 cm.

f. Setting

Selai lembaran yang telah dikemas dalam plastik, dilakukan dalam proses setting, yaitu pendiaman selama 24 jam dengan suhu kamar sampai selai tersebut memadat dengan sempurna.

2.2. Bahan Penyusun Selai Lembaran Apel *Rome beauty Rosella*

Bahan penyusun selai lembaran adalah apel, rosella, gula pasir, agar batang, dan HPMC.

2.2.1. Apel

Apel yang mempunyai nama latin *Malus sylvestris Mill* merupakan tanaman buah tahunan yang tumbuh didaerah dengan iklim sub tropis. Tanaman apel berasal dari daerah Asia Barat dan di Indonesia sendiri apel telah ditanam sejak tahun 1934 hingga saat ini. Berdasarkan sistematika (taksonomi) tumbuhan, 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>

Tanaman apel merupakan salah satu tanaman komoditas yang telah banyak dibudidayakan di Indonesia. Buah apel banyak ditemui di daerah

Jawa Timur, seperti Batu, Nongkojajar dan lainnya. Apel mempunyai berbagai macam varietas, beberapa varietas yang dibudidayakan di Indonesia seperti apel manalagi, apel *rome beauty*, apel *anna*, apel *princess noble*, dan apel *wanglin*. Jenis apel tersebut mempunyai bentuk, warna, komposisi kimia, serta tekstur yang berbeda. Apel *rome beauty* berwarna hijau kemerahan dan berbentuk *globose*. Apel manalagi berwarna hijau kekuningan dan berbentuk *flat*. Apel *anna* berwarna merah kekuningan dan berbentuk *long conical*. Apel *princess noble* berwarna hijau dengan bintik dan berbentuk *conical*. Apel *wanglin* berwarna hijau dengan bintik kecoklatan dan berbentuk *globose conical* (Soelarso, 1997).

Buah apel terdiri dari tiga golongan berdasarkan klasifikasi warnanya yaitu: apel hijau, apel merah, dan apel kuning. Golongan yang termasuk apel hijau antara lain adalah varietas *Princess Noble* atau apel Australia dan *Granny Smith*, sedangkan yang termasuk golongan apel merah adalah varietas *Rome beauty* dan Jonathan atau Apel Anna, sementara yang termasuk golongan apel kuning adalah jenis varietas *Winter Banana*, *Golden Delicious*, dan Manalagi (Deptan, 2009).

Di Indonesia, apel dapat tumbuh dan berbuah baik di daerah dataran tinggi. Sentra produksi apel adalah di Kota Batu dan Kota Malang yaitu di daerah Poncokusumo dan Nongkojajar. Kota Batu terletak 15 km sebelah barat kota Malang, berada pada ketinggian + 680-1.900 mdpl. Masyarakat pada umumnya mengoptimalkan tanaman semusim dengan berbagai macam komoditi buah-buahan dan juga sayuran, disamping itu Kota Batu sangat sesuai untuk pengembangan berbagai komoditas tanaman sub-tropis, seperti apel (Prihatman, 2000).

Apel menjadi populer sebab apel merupakan buah yang dapat dimakan dengan berbagai cara dan disebabkan kelezatan serta keawetannya. Buah apel dapat langsung dimakan atau disimpan untuk memenuhi

kebutuhan setiap tahunnya. Buah apel dapat diproses menjadi saus, *slices* jus, produk *pastry*, *cake*, *tart*, dan *pie*. *Pulp* apel dapat diolah menjadi permen (kulit buah) dan digunakan sebagai sumber pektin. Sari buah apel dapat dikonsumsi segar, secara alami maupun filtrasi, difermentasi menjadi minuman beralkohol seperti *wine*, didestilasi menjadi *brandy* atau dibuat menjadi cuka (Janick and Moore, 1996).

2.2.1.1. Apel *Rome beauty*

Apel ini disebut juga apel hijau atau apel australia. Buahnya berwarna hijau dengan semburat warna merah. Warna merah ini hanya terdapat pada bagian yang terkena sinar matahari saja, sedangkan bagian yang lain tetap berwarna hijau. Kulitnya berpori kasar dan agak tebal. Ukuran buahnya dapat mencapai 300 gram dan bentuk buah bulat hingga jorong. Sebuah pohon dalam setiap musimnya mampu berbuah sebanyak 15 kg. Pohonnya tidak terlalu besar, ukurannya 2-4 meter (Yuniarti, 1996). Arthey dan Ashurst (2001) menambahkan bahwa daging buah *Rome beauty* berwarna putih kekuningan dan warna kulit hijau semburat merah, tidak beraroma namun rasanya menyegarkan dan mempunyai rasa agak masam sampai seimbang antara manis dan asam. Buah apel *Rome beauty* seperti pada Gambar 2.3. Menurut Soelarso (1996), kandungan gizi pada apel varietas *Rome beauty* yang dipetik pada umur 120-135 hari mempunyai mutu yang baik. Karena pada varietas ini mempunyai diameter 71,42 mm, warna merah 45%, kekerasan daging buah 11,03 mm/gr.s (dengan kulit) atau 8,52 kg (tanpa kulit), kadar air 83,39% dan mempunyai rasa agak masam sampai seimbang antara manis dan asam.

Arthey dan Ashurst (2001) menambahkan bahwa apel *Rome beauty* mempunyai total gula sebesar 10,05%, sukrosa 3,49%. Menurut Baker (1997) pektin dalam apel *rome beauty* mempunyai kadar sebesar 0,56% (dalam bentuk kalsium pektat) (Baker, 1997). Berikut adalah

karakteristik dan komposisi kimia buah apel *Rome beauty* yang dapat dilihat dalam Tabel 2.2 dan Tabel 2.3.



Gambar 2.3. Buah Apel *Rome beauty*
Sumber: Malangtimes

Tabel 2.2. Karakteristik Apel *Rome Beauty* per 100 g

Komponen	Kadar
Vitamin C (mg/100 g)	7,04
Pektin (%)	0,56
Total Asam (%)	0,56
pH	3,60
Aktivitas Antioksidan (%)	10,19
Gula Pereduksi (%)	8,85
Total Padatan Terlarut (°Brix)	15,30

Sumber: Susanto (2011)

Tabel 2.3. Komposisi Kimia Apel *Rome beauty* per 100 g

Zat Gizi	Jumlah Terkandung
Energi	58,0 kal
Protein	0,30 g
Lemak	0,40 g
Karbohidrat	14,90 g
Kalsium	6,00 mg
Fosfor	10,00 mg
Serat	0,07 g
Besi	1,30 mg
Vit A	24 RE
Vit B1	0,04 mg
Vit B2	0,03 mg
Vit C	5,00 mg
Niacin	0,10 mg

Sumber: Susanto (2011)

2.2.2. Rosella

Tanaman Rosela tumbuh berkembang di seluruh dunia, terutama di daerah tropis. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Eropa (Jones dan Luchsinger, 1979). Secara tradisional, setiap bagian tanaman ini memiliki beberapa manfaat. Serat batang rosela secara tradisional digunakan sebagai bahan pembuatan karung goni, daun digunakan untuk kosmetik dan makanan, sedangkan bijinya untuk peluruh air seni, gangguan pencernaan dan makanan (Kasahara and Hemmi, 1995). Kelopak bunga rosela berkhasiat sebagai obat mual, memperlancar buang air besar, mengurangi nafsu makan, gangguan pernafasan yang disebabkan flu, dan rasa tidak enak di perut (Syamsuhidayat dan Hutapea, 2001).

Rosella memiliki pigmen dominan berupa antosianin yang merupakan sumber antioksidan. Semakin pekat warna merah pada kelopak bunga rosella, rasanya akan semakin asam dan kandungan antosianinnya semakin tinggi. Antosianin disini berperan melindungi terhadap kerusakan

sel akibat penyerapan sinar ultraviolet berlebih. Ia melindungi sel-sel tubuh dari perubahan akibat radikal bebas (Mardiah, 2010).

Komponen senyawa asam yang dominan pada rosela yaitu asam sitrat dan asam malat (Mardiah *et al.*, 2009), selain itu juga mengandung asam askorbat, asam maleat, asam hibiscat, asam oksalat, asam tartrat dan asam glikolat (Mahadevan *et al.*, 2009). Menurut Maryani dan Kristina (2008) kandungan asam sitrat dan asam malat dalam kelopak bunga rosela adalah sebesar 13 %. Kelopak bunga rosella juga mengandung pektin sebesar 3,19% per 100 g bahan.

Bunga Rosela adalah seluruh perhiasan bunga *Hibiscus sabdariffa L.* suku Malvaceae, mengandung antosianin tidak kurang dari 0,02% dihitung sebagai sianidin-3-O-glukosida. Senyawa identitas pada bunga rosela adalah sianidin-3-Oglukosida. Ekstrak kental bunga rosela berwarna merah hati dan rasa asam (Depkes RI, 2011).

Kandungan zat gizi dalam 100 g bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Komposisi Zat Gizi dalam 100 g Bunga Rosella.

Zat Gizi	Jumlah
Karbohidrat	9,2 g
Protein	1,145g
Lemak	2,61 g
Serat	12 g
Abu	6,9 g
Kalsium	1,263 mg
Fosfor	273,2 mg
Besi	8,98 mg
Karoten	0,029 mg
Thiamin	0,117 mg
Riboflavin	0,277 mg
Niacin	3,765 mg
Asam Askorbat	6,7 mg

Sumber: Maryani dan Kristina (2008).



Gambar 2.4. Bunga Rosella

Sumber: www.deherbal.com

2.2.3. Gula Pasir

Gula merupakan senyawa kimia yang termasuk karbohidrat dengan rasa manis dan sering digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa yang diperoleh dari bit atau gula tebu (Buckle dkk., 1987). Menurut Faridi (1994), gula yang digunakan dalam pembuatan selai adalah sukrosa yang sehari-hari dikenal sebagai gula pasir. Tujuan penambahan gula dalam pembuatan selai adalah untuk memperoleh tekstur, penampakan, dan *flavor* yang ideal.

Buckle dkk. (1987) menyatakan daya larut yang tinggi dari gula, serta kemampuannya dalam mengurangi keseimbangan kelembaban relatif (ERH) dan mengikat air adalah sifat-sifat yang menyebabkan gula digunakan dalam bahan pangan. Apabila gula ditambahkan dalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi (minimal 40% padatan terlarut), maka sebagian air akan tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan mengakibatkan aktivitas air (a_w) dari bahan pangan menjadi berkurang.

Penambahan gula sangat penting untuk memperoleh tekstur dan penampakan yang ideal. Kekurangan gula akan membentuk *gel* yang kurang kuat sehingga membutuhkan lebih banyak asam untuk menguatkan

strukturnya. Walaupun jumlah pektin dan asam dapat ditingkatkan untuk mengimbangi kekurangan gula, tapi hal ini sebaiknya dihindari karena produk akan bertekstur dan berflavor kurang baik (Kordylas, 1990).

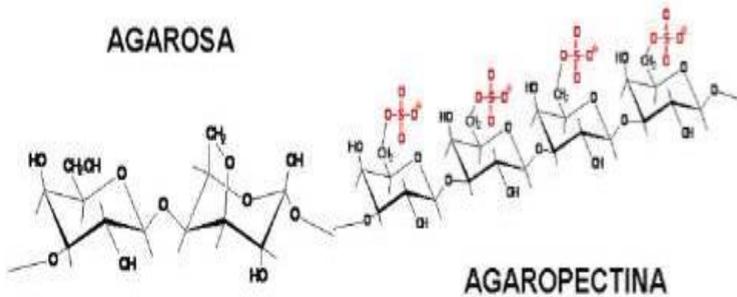
2.2.4. Agar

Agar adalah campuran kompleks sejumlah polisakarida yang diperoleh dari alga merah, umumnya jenis *Gracilaria* dan *Gelidium*. Agar disebut sebagai *gelosa* atau *gelosa sulfat*, dengan rumus molekul $C_6H_{10}O_5$. Agar ini bersifat tidak larut dalam air dingin tetapi larut dalam air panas. Agar tersusun atas dua fraksi utama yaitu agarosa dan agaropektin yang mana dalam lingkup industri, kemampuan *gelling* agar untuk menahan suhu tinggi memungkinkan agar dapat digunakan sebagai penstabil dan pengental. (Glicksman, 1983).

Menurut Whistler dan Miller (1993), agar merupakan campuran agarosa dan agaropektin dengan proporsi yang bervariasi tergantung pada bahan baku dan proses produksi yang dilakukan. *Gelasi* agar-agar hanya dapat terjadi oleh komponen agarosa yang dibentuk oleh ikatan hidrogen. Agarosa memproduksi "physical gel" yang berarti struktur *gel* tersebut terbentuk oleh molekul polimer yang mengalami agregasi melalui ikatan hidrogen bukan ikatan kovalen. Menurut Philips dan William (2000) agarosa bertanggung jawab terhadap gaya *gelasi* dan agaropektin berperan meningkatkan viskositas.

Pembentukan *gel* agar dipengaruhi beberapa hal yaitu suhu, konsentrasi, pH, gula, dan ester sulfat. *Gel* agar bersifat *thermoreversibel*. Pada suhu di atas titik leleh, fase *gel* akan berubah menjadi fase sol dan sebaliknya. Fase transisi dari *gel* ke sol atau dari sol ke *gel* tidak berada pada suhu yang sama. Suhu pembentukan *gel* yang berada jauh di bawah suhu pelelehan *gel* disebut dengan gejala histeresis. *Gel* agar akan meleleh dengan pemanasan suhu 85-95°C dan mulai memadat pada suhu 30-40°C

(Nussinovitch, 1997). Gambar struktur kimia agarosa dan agaropektin dapat dilihat pada Gambar 2.5.



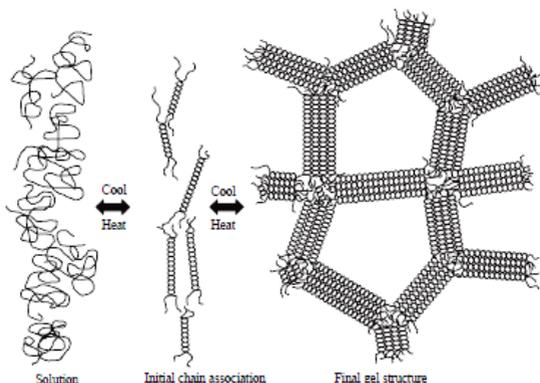
Gambar 2.5. Struktur Kimia Agarosa dan Agaropektin

Sumber: Ramadhan (2011)

Menurut Philips dan William (2000) pembentukan *gel* agar terdiri dari tiga tahap:

- a. Pada saat sol agar berada di atas titik leleh, struktur polimernya berada dalam formasi *coil danom*.
- b. Pada saat pendinginan, *gel* akan bertautan lebih erat dan menjadi *rigid* akibat bertambahnya struktur heliks yang kemudian membentuk gabungan *super junction*. Pada keadaan ini atom-atom hidrogen pada tiga kutub dari 3,6-anhidro-L-galaktosa mendesak molekul untuk membentuk pilinan. Interaksi dari pilinan-pilinan ini menyebabkan terbentuknya *gel*.
- c. Pada pendinginan selanjutnya, pilinan yang telah terbentuk akan bergaregasi dan membentuk gabungan yang kontinyu dan jaringan *gel* akan mengecil dengan diikuti terbebasnya sejumlah air dari dalam jaringan.

Proses pembentukan *gel* pada agar dapat dilihat pada Gambar 2.6.



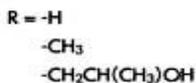
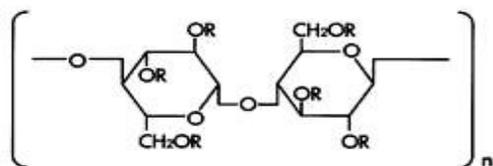
Gambar 2.6. Proses Pembentukan Gel Agar
Sumber: Imeson (2010)

Agar dapat dibentuk sebagai bubuk dan dijual di pasaran. Apabila dilarutkan dalam air panas dan didinginkan agar akan menjadi padatan lunak dan bertekstur kenyal. Ada tiga jenis agar di pasaran yaitu yang berbentuk batang, bubuk dan kertas, yang paling banyak dijumpai adalah agar berbentuk bubuk. Agar terbuat dari rumput laut memiliki khasiat kesehatan terutama karena kandungan seratnya. Serat dalam agar berguna untuk memperlancar pencernaan dan mencegah sembelit. (Fasogbon dkk, 2013).

2.2.5. HPMC (*Hidroksi propil metilselulose*)

Hidroxy propyl methyl cellulose (HPMC) merupakan *gelling agent* semi sintetik turunan selulosa yang tahan terhadap fenol dan stabil pada pH 3 hingga 11, memiliki ciri-ciri serbuk atau butiran putih, tidak memiliki bau dan rasa. Sangat sukar larut dalam eter, etanol atau aseton. HPMC dapat membentuk *gel* yang jernih dan bersifat netral serta memiliki viskositas yang stabil pada penyimpanan jangka panjang (Rowe., dkk, 2009). Dapat mudah larut dalam air panas dan akan segera menggumpal dan membentuk koloid. Mampu menjaga penguapan air sehingga secara luas banyak digunakan dalam aplikasi produk kosmetik dan aplikasi lainnya HPMC digunakan

sebagai agen pengemulsi, agen pengsuspendi, dan sebagai agen penstabil pada sediaan topikal seperti *gel* dan salep. Juga sebagai koloid pelindung yaitu dapat mencegah tetesan air dan partikel dari penggabungan atau aglomerasi, sehingga menghambat pembentukan sedimen (Rowe., dkk, 2005). Peningkatan temperatur dapat menurunkan viskositas larutan. *Gelling point* HPMC antara 50-90°C. Gambar 2.7 merupakan rumus bangun HPMC.



Gambar 2.7. Rumus Bangun HPMC

Sumber: Rowe., dkk, 2005.

2.3. Bahan Pengemas Selai Lembaran Apel Rosella

2.3.1 Plastik OPP (Oriented Polypropylene)

Plastik OPP (Oriented Polypropylene) termasuk ke dalam kategori plastik PP (Polypropylene) yang telah mengalami modifikasi. Plastik OPP memiliki kenampakan yang jernih dan transparan sehingga dapat digunakan untuk menunjukkan produk dengan jelas, selain itu plastik OPP telah dilengkapi dengan lem sehingga tidak memerlukan karet atau bahan pengikat lain untuk menutup kemasannya (Rachmadi dan Bendatu, 2015).

2.4. Hipotesa

Hipotesa pada penelitian ini diduga ada pengaruh proporsi apel dan rosella terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik selai lembaran apel.