**I PENDAHULUAN**

Bab ini akan membahas mengenai : (1.1) Latar Belakang Penelitian, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesa Penelitian, dan (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian

* 1. **Latar Belakang Penelitian**

Salak (*Salacca edulis Reinw*) merupakan tanaman asli Asia Tenggara yaitu Malaysia, Thailand, Filipina termasuk Indonesia. Indonesia sendiri memiliki varietas dari buah salak yang bermacam-macam yang tersebar di berbagai daerah misalnya salak Pondoh dari Yogyakarta, salak Bali dari Bali, salak Condet dari Jakarta, salak Padang Sidempuan dari Tapanuli Selatan, salak Manonjaya dari Tasikmalaya, salak Madura dari Madura, dan salak Bongkok yang berasal dari Desa Bongkok Kecamatan Conggeang Kabupaten Sumedang Jawa Barat (Tjahjadi, 1995).

Salak Bongkok mempunyai nilai jual yang rendah dibandingkan dengan salak Pondoh, salak Bongkok harganya hanya mencapai Rp. 4000/kg sedangkan salak Pondoh bisa mencapai harga Rp. 14000/kg. Hal ini disebabkan kurang diminatinya oleh konsumen karena memiliki rasa sepet dan asam, terlihat dari produksi salak Bongkok yang menurun dari tahun 2008-2010. Menurut Dinas Pertanian Kabupaten Sumedang, Produksi salak Bongkok pada tahun 2008 sebesar 168.103 kuintal, tahun 2009 sebesar 120.192 kuintal, tahun 2010 sebesar 27.879 kuintal.

Beberapa penelitian mengenai buah salak Bongkok diantaranya, salak Bongkok mengandung vitamin C yang kadarnya lebih tinggi dibandingkan jenis salak lainnya, salak Bongkok mengandung vitamin C 8,37 mg/100 g

(Afrianti, *et al*.,2006a), sedangkan kandungan vitamin C rata-rata pada buah salak biasa adalah 2,4 + 1,5 mg/100 gram berat basah daging buah (Leong *and* Shui, 2002). Selanjutnya menurut Gustianova (2012), ekstrak salak Bongkok mempunyai kadar gula total sebesar 75,88%, kadar air sebesar 18,217%, sari larut alkohol sebesar 3,18%, vitamin C sebesar 172,5 mg/100 gram, dan aktivitas antioksidan sebesar 693,25 μg/ml.

Menurut Afrianti, *et al* ( 2006a), penapisan fitokimia terhadap simplisia buah salak Bongkok menunjukan adanya adanya flavonoid, alkaloid, terpenoid, tannin, katekat dan kuinon. Selanjutnya, terdapat aktivitas antioksidan pada ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol buah salak Bongkok dengan IC50 ekstrak etil asetat adalah 1,6 µg/ml, dan IC50 ekstrak etanol adalah 2,45 µg/ml (Afrianti, *et al*., 2006b). Senyawa dikatakan aktif sebagai antioksidan bila memiliki nilai IC50 < 200 µg/ml (Thuong *et al*., 2006). Penelitian lainnya ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol buah salak bongkok juga mempunyai aktivitas menghambat xantin oksidase, hal ini terlihat dengan nilai IC50 ekstrak etil asetat adalah 24,75 µg/ml dan IC50 ekstrak etanol adalah 44,95 µg/ml ml (Afrianti, *et al*., 2008).

Senyawa baru yang berhasil diisolasi dalam ekstrak etil asetat buah salak Bongkok yaitu asam metil-pirol-2,4-dikarboksilat yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan IC50 3,27 µg/ml dan dapat menghambat xantin oksidase dengan IC50 48,86 µg/ml (Afrianti, *et al*., 2010).

Melihat potensi buah salak Bongkok ini maka dilakukan penelitian lanjutan dengan penganekaragaman produk menjadi *soft candy .Soft candy* atau kembang gula lunak adalah jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula atau campuran gula dengan jenis pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diijinkan, bertekstur relatif lunak atau menjadi lunak jika dikunyah

(SNI 3547.2-2008).

*Soft candy* merupakan bagian dari permen. Permen atau kembang gula menurut (SNI 3547.2-2008) jenis makanan selingan, berbentuk padat atau semi padat yang dibuat dari gula atau campuran gula dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan lain yang diijinkan.

*Soft candy* ini memiliki tekstur yang lunak, tekstur itu dipengaruhi salah satunya jenis penstabil yang digunakan. Menurut Adriyani (2012), pada penelitian *soft candy jelly* ekstrak bunga kecombrang bahwa jenis penstabil (pektin, CMC pada konsentrasi 10%) berpengaruh terhadap warna, rasa, tekstur, tetapi tidak berpengaruh terhadap aroma.

Menurut Firmansyah (2011), pektin dapat membentuk gel, karena mempunyai ikatan yang bersifat *amorf* (tak terbentuk pasti) yang dapat mengembang bila molekul air terperangkap diantara ruang-ruang, pektin juga memiliki sifat larut dalam air, terutama air panas, sedangkan dalam bentuk koloidal akan berbentuk pasta, jika pektin dalam larutan ditambah gula dan asam akan terbentuk gel. Menurut Buckle *et al* ( 2007), pektin menghasilkan agar-agar yang rapuh dan lunak tetapi menghasilkan gel yang baik pada pH rendah, dan menurut Belitz *and* Grosh (1999), pektin memiliki daya serap yang tinggi sedangkan daya ikatnya rendah, menurut Fardiaz (1986) CMC sangat baik digunakan untuk memperbaiki penampakan tekstur dari produk berkadar gula tinggi, CMC mampu mengikat air sehingga molekul-molekul air terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk CMC, dan menurut Belitz *and* Grosh (1999) CMC memiliki daya ikat yang tinggi namun daya serapnya rendah.

Menurut Adriyani (2012), CMC merupakan bahan penstabil yang tidak seperti gum yang lain. Jika dipanaskan tidak menggumpal dan bentuk gel tidak akan kembali normal jika didinginkan karena ketika CMC dipanaskan viskositas awalnya akan menurun tetapi lama kelamaan viskositas dapat dengan cepat menaik dan gelnya akan mengembang.

Selain jenis pentabil, gula juga berpengaruh terhadap pembuatan *soft candy*, Gula (Sukrosa dan glukosa) pada pembuatan *soft candy* yaitu untuk meningkatkan intensitas rasa manis, menurut Lestariani (2008), glukosa memberikan tekstur yang plastis dan dapat mencegah terbentuknya kristal gula, sedangkan menurut Nadriyanti (2005), jumlah sukrosa yang lebih banyak akan mengalami kekerasan (pengkristalan gula bagian luar) yang mengakibatkan peningkatan kekerasan pada *soft Candy*.

Syarat mutu *soft candy* menurut (SNI 3547.2-2008) adalah pemakaian sukrosa minimal 27%, dan gula reduksi (sebagai gula invert) maksimal 25%. Sedangkan menurut Gustianova, (2012) ekstrak salak Bongkok mengandung gula total sebesar 75,88%, kadar sukrosa sebesar 32,68%, sehingga pada penelitian ini

digunakan perbandingan sukrosa dan glukosa sebagai faktor agar memenuhi syarat mutu *soft candy.*

Penelitian sebelumnya mengenai perbandingan sukrosa dan glukosa pada *soft candy* yaitu menurut Nuruli (2000), pada *soft candy* nangka perbandingan sukrosa dan glukosa sebanyak 40% : 8% akan menghasilkan tekstur yang lebih kenyal dibandingkan dengan perbandingan 40% : 20%, dan 40% : 5%, menurut Sumiati (1999), konsentrasi gula (sukrosa dan glukosa) pada pembuatan *soft candy* susu kacang hijau adalah dengan perbandingan sukrosa dan glukosa 3:1 akan menghasilkan produk yang lebih baik dari segi warna, rasa, aroma, tekstur dan penampakan, dan menurut Lestariani ( 2008), pada pembuatan *soft candy* *mix fruit* sirsak dan mangga kweni menggunakan perbandingan 3 : 1 pada kosentrasi 45% akan menghasilkan tekstur yang lebih kenyal dibandingkan dengan kosentrasi 40%, 50%.

**1.2.** **Identifikasi Masalah**

Masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang penelitian diatas adalah :

1. Bagaimana pengaruh jenis penstabil terhadap karakteristik *soft candy* ekstrak salak Bongkok.
2. Bagaimana pengaruh perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap karakteristik *soft candy* ekstrak salak Bongkok.
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara jenis pentabil dengan perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap karakteristik *soft candy* ekstrak salak Bongkok.
   1. **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh jenis penstabil, perbandingan sukrosa dan glukosa dan interaksi antara jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa

* 1. **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah penelitian ini diharapkan, memberikan informasi kepada masyarakat tentang jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap karakteristik *soft candy* esktrak salak Bongkok juga penelitian ini, diharapkan sebagai salah satu upaya pengembangan pemanfaatan buah salak Bongkok sebagai alternatif makanan fungsional dan dapat meningkatkan nilai jual salak Bongkok itu sendiri.

* 1. **Kerangka Pemikiran**

Menurut (SNI 3547.2-2008), persyaratan mutu *soft candy* pemakaian sukrosa adalah minimal 27%, sedangkan gula reduksi (sebagai gula invert) adalah maksimal 25%. Sedangkan menurut Gustianova (2012), ekstrak salak Bongkok mengandung gula total sebesar 75,88%, kadar sukrosa sebesar 32,68%, agar memenuhi syarat mutu tersebut harus diatur perbandingan sukrosa dan glukosa.

Menurut Nuruli (2000), perbandingan konsentrasi sukrosa dan glukosa 40% : 8% dengan konsentrasi gelatin 7% akan menghasilkan tekstur yang lebih kenyal dibandingkan dengan perbandingan sukrosa dan glukosa yang lainnya. Warna yang dihasilkan menjadi lebih baik dengan warna kuning jernih dan tidak buram, selain itu rasanya pun lebih manis. Menurut Sumiati (1999), konsentrasi gula (sukrosa dan glukosa) pada pembuatan *soft candy* susu kacang hijau adalah dengan perbandingan sukrosa dan glukosa 3:1 akan menghasilkan produk yang lebih baik dari segi warna, rasa, aroma, tekstur dan penampakan, dan menurut Lestariani (2008), pada pembuatan *soft candy* *mix fruit* sirsak dan mangga kweni menggunakan perbandingan 3 : 1 pada kosentrasi 45% akan menghasilkan tekstur yang lebih kenyal dibandingkan dengan kosentrasi 40%, 50%.

Gula berpengaruh terhadap pembuatan *soft candy*, (Sukrosa dan glukosa) pada pembuatan *soft candy* yaitu untuk meningkatkan intensitas rasa manis, menurut Lestariani (2008), glukosa memberikan tekstur yang plastis dan dapat mencegah terbentuknya kristal gula, dan semakin besar kandungan glukosa maka akan terjadi perbedaan warna yang menjadi semakin terang, penambahan glukosa dalam pembutan *soft candy* dapat menambah kepadatan dan mengatur tingkat kemanisan dari *soft candy*, semakin besar jumlah glukosa maka *soft candy* semakin kenyal.

Menurut Nadriyanti (2005), jumlah sukrosa yang lebih banyak akan mengalami kekerasan (pengkristalan gula bagian luar) yang mengakibatkan peningkatan kekerasan pada *soft Candy*. Menurut Nuruli (2000), apabila jumlah sukrosa yang ditambahkan terlalu banyak maka akan diperoleh produk yang tidak jernih dengan tekstur yang keras, kusam dan pecah-pecah.

Dasar utama pembuatan permen *soft candy* adalah terbentuknya gel. Ada tiga faktor utama agar terbentuk gel yang kuat yaitu pH, kandungan gula, dan penstabil. Ketidaktepatan jumlah penambahan gula dan penstabil tersebut dapat mempengaruhi hasil akhir dan juga kualitas dari produk *soft candy* yang dihasilkan (Lestariani, 2008).

Gel mempunyai mekanisme pembentukan sebagai berikut, apabila senyawa polimer atau makromolekul (struktur kompleks) yang bersifat hidrofil atau hidrokoloid didispersikan kedalam air maka akan mengembang. Kemudian terjadi proses hidrasi molekul air melalui pembentukan ikatan hydrogen, dimana molekul-molekul air akan terjebak didalam struktur molekul kompleks tersebut dan akan terbentuk masa gel yang kaku atau kenyal (Kartika, 2011).

Menurut Adriyani (2012), pada penelitian *soft candy jelly* ekstrak bunga kecombrang bahwa jenis penstabil (pektin, CMC pada konsentrasi 10%) berpengaruh terhadap warna, rasa, tekstur, tetapi tidak berpengaruh terhadap aroma.

Pembuatan *soft candy* tepung biji asam jawa penambahan pektin terbaik 10% (Nadriyanti, 2005). Pembentukan gel dari pektin dipengaruhi juga oleh konsentrasi pektin, persentase gula, dan pH. Makin besar konsentrasi pektin, makin keras gel yang terbentuk. Konsentrasi 1% telah menghasilkan kekerasan yang cukup baik. Gula yang ditambahkan tidak boleh lebih dari 65% agar terbentuknya kristal-kristal dipermukaan gel dapat dicegah.

Mekanisme sukrosa dan pektin dalam pembuatan *soft candy* adalah bahwa sukrosa mempunyai kelarutan dalam air yang cukup tinggi, pada larutan yang lewat jenuh tidak akan mudah mengkristal, dengan penambahan pektin maka larutan akan menjadi kental. Pembentukan gel terjadi karena pengembangan pektin pada waktu pemanasan. Pemanasan akan membuka ikatan-ikatan pada molekul pektin dengn cairan yang semula bebas mengalir menjadi terperangkap didalam struktur tersebut (Birch *et al*, 1970 ).

Penambahan sukrosa berfungsi untuk mengurangi molekul air yang menyelimuti pektin. Sukrosa berfungsi sebagai *dehidrant agent*, sehingga rantai asam poligalakturonat penyusun pektin akan saling berdekatan dan terbentuk sistem gel. Semakin besar sukrosa yang ditambahkan , maka gel yang terbentuk kokoh, akan tetapi jika terlalu tinggi akan terjadi kristalisasi sukrosa pada gel yang terbentuk sehingga gel bersifat lekat. Sukrosa terlalu rendah, maka gel yang terbentuk lunak (Pujimulyani, 2009).

Pektin merupakan segolongan polimer heterosakarida yang diperoleh dari dinding sel tumbuhan darat. Wujud pektin yang diekstrak adalah bubuk putih hingga coklat terang. Penyusun utama biasanya polimer asam D-galakturonat, yang dihubungkan dengan ikatan α-1,4-glikosidik. Asam galakturonat memiliki gugus karboksil yang dapat saling berikatan dengan ion Mg2+ atau Ca2+ sehingga berkas-berkas polimer menempel satu sama lain. Garam-garam Mg- atau Ca- pektin dapat membentuk gel, karena ikatan itu berstruktur *amorf* (tak berbentuk pasti) yang dapat mengembang bila molekul air terperangkap diantara ruang-ruang (firmansyah, 2011).

Sebagian gugus karboksil pada polimer pektin mengalami esterifikasi dengan metil (metilasi) menjadi gugus metoksil. Senyawa ini disebut sebagai asam pektinat atau pektin. Asam pektinat ini bersama gula dan asam pada suhu tinggi akan membentuk gel. Gel akan terbentuk pada kondisi pH 2,8-3,5. Pektin dibentuk oleh satuan –satuan gula dan asam galakturonat yang lebih banyak daripada gula sederhana. Pektin larut dalam air, terutama air panas, sedangkan dalam bentuk larutan koloidal akan berbentuk pasta. Jika pektin dalam larutan ditambah gula dan asam akan terbentuk gel (Firmansyah, 2011).

Selain pektin, juga pada pembuatan *softcandy* ditambahkan CMC (*Carboxymethylcellulose*) yang berperan sebagai pengikat air dan pembentuk gel yang menghasilkan tekstur produk pangan (Belitz *and* Grosh, 1999). *Carboxymethylcellulose* (CMC) merupakan bahan penstabil yang memiliki daya ikat yang kuat dan daya serap rendah (Belitz *and* Grosh, 1999). CMC dapat membentuk system dispersi koloid dan meningkatkan viskositas sehingga partikel-partikel yang tersuspensi akan tertangkap dalam system tersebut dan tidak mengendap oleh pengaruh gaya gravitasi (Potter, 1986).

CMC akan terdispersi kedalam air, kemudian butir-butir CMC yang bersifat hidrofilik akan menyerap air dan terjadi pembengkakan. Air yang sebelumnya ada diluar granula dan bebas bergerak, tidak dapat bergerak lagi dengan bebas sehingga keadaan larutan lebih mantap dan terjadi peningkatan viskositas (Fennema, *et al* 1996).

Asam sitrat berfungsi untuk mencegah kritalisasi gula, pemberi rasa asam dan sebagai katalisator hidrolisa sukrosa menjadi gula invert selama penyimpanan serta sebagai penjernih gel. Penambahan asam sitrat pada konsentrasi yang cukup untuk mencapai pH yang tepat dapat menghasilkan gel yang halus dan pembentukan gel yang lebih cepat. Penambahan asam sitrat dalam pembuatan *jelly* tergantung dari jenis pembentuk gel yang digunakan (Selamet, 2004).

Pengaruh pH pada pembentukan gel adalah makin tinggi pH, gel makin keras dan jumlah pektin yang diperlukan makin sedikit. Tetapi pH yang terlalu rendah akan menimbulkan sineresis, yaitu air dalam gel akan keluar pada suhu kamar , sedangkan pH yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan gel pecah, pH yang baik adalah 3,1-3,2 (Winarno, 1992).

* 1. **Hipotesa Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, maka dapat diambil hipotesis, diduga bahwa :

1. Jenis Penstabil berpengaruh terhadap karakteristik *soft candy* ekstrak salak Bongkok.
2. Perbandingan sukrosa dan glukosa berpengaruh terhadap karakteristik *soft candy* ekstrak salak Bongkok.
3. Interaksi dari jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa berpengaruh terhadap karakteristik *soft candy* ekstrak salak Bongkok.
   1. **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan dimulai bulan November 2012 sampai dengan Januari 2013 bertempat di Laboratorium Penelitian, Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung. Untuk proses evaporasi dilakukan di Laboratorium Penelitian, Pasca Sarjana Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Padjajaran, Bandung, untuk analisis antioksidan dan kadar gula (derajat brix) dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA), Lembang, Jawa Barat.

**II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan mengenai : (2.1) Salak Bongkok, (2.2) *Soft Candy*, (2.3) Sukrosa, (2.4) Glukosa, (2.5) Penstabil, (2.6) Asam Sitrat(2.7) Air

**2.1. Salak Bongkok**

Salak (*Salacca edulis Reinw*) merupakan tanaman asli Asia Tenggara yaitu Malaysia, Thailand, Filipina termasuk Indonesia. Indonesia sendiri memiliki varietas dari buah salak yang bermacam-macam yang tersebar di berbagai daerah misalnya salak Pondoh dari Yogyakarta, salak Bali dari Bali, salak Condet dari Jakarta, salak Padang Sidempuan dari Tapanuli Selatan, salak Manonjaya dari Tasikmalaya, salak Madura dari Madura, dan salak Bongkok yang berasal dari Desa Bongkok Kecamatan Conggeang Kabupaten Sumedang Jawa Barat (Tjahjadi, 1995).

Salak Bongkok ini mempunyai ciri-ciri dalam satu tandan terdapat dua macam bentuk buah, yaitu lonjong panjang dan bulat buntek. Kulit buahnya bersisik besar dan berwarna merah kecokelatan mengkilat. Daging buahnya tebal dan rasanya asam dan sepat. Ukuran buahnya besar dengan diameter dapat mencapai 6 cm. Setiap rumpun dapat menghasilkan 5-7 tandan (Irmawanti, 2010).



Gambar 2.1. Salak Bongkok

Buah salak Bongkok mengandung vitamin C 8,37 mg/100g (Afrianti, *et al*., 2006a), sedangkan menurut (LeongL.P dan Shui, 2002) buah salak biasanya hanya mengandung vitamin C 2,4 +1,5 mg/100g.

Hubungan antara ekstrak dan isolat dengan aktivitasnya sebagai antioksidan, akan lebih teliti dengan mempertimbangkan konsentrasi peredaman radikal bebas oleh ekstrak atau isolat tersebut menggunakan nilai IC50

(Hsu *et al*, 2003). IC50 yaitu konsentrasi inhibisi larutan uji yang mampu meredam 50% radikal bebas DPPH.

Aktivitas antioksidan pada ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol buah salak Bongkok dengan IC50 ekstrak etil asetat adalah 1,6 µg/ml, dan IC50 ekstrak etanol adalah 2,45 µg/ml (Afrianti, *et al*., 2006b). Sedangkan ekstrak n-heksan dan air tidak menujukkan aktivitas peredaman radikal bebas. Senyawa dikatakan aktif sebagai antioksidan bila memiliki nilai IC50 < 200 µg/ml

(Thuong *et al*., 2006).

Penelitian lainnya ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol buah salak bongkok juga mempunyai aktivitas menghambat *xantin oksidase*, hal ini terlihat dengan nilai IC50 ekstrak etil asetat adalah 24,75 µg/ml dan IC50 ekstrak etanol adalah 44,95 µg/ml ml (Afrianti, *et al*., 2008).

Struktur senyawa hasil isolasi dari pemurnian ekstrak etil asetat buah Salak Bongkok berdasarkan data spektroskopi terdapat dua senyawa yaitu 3- hidroksi-stigman-5(6)-en (β-sitoserol) dan asam metil-pirol-2,4-dikarboksilat. Senyawa asam metil-pirol-2,4-dikarboksilat merupakan senyawa baru dalam tanaman salak varietas Bongkok yang mempunyai aktivitas menghambat xantin oksidase dengan IC50 48,86 µg/ml, sedangkan senyawa 3-hidroksi-stigman-5(6)-en (β-sitoserol) tidak memiliki aktivitas menghambat *xantin oksidase*

(Afrianti, dkk, 2008).

Berdasarkan hasil penapisan fitokimia terhadap simplisia buah salak Bongkok menunjukan adanya flavonoid, alkaloid, terpenoid, tannin katekat, dan kuinon. Sedangkan saponin tidak ditemukan (Afrianti, et al. 2006a)

**2.2** ***Soft Candy***

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 3547.2-2008) *soft candy* atau kembang gula lunak yaitu jenis makanan selingan berbentuk padat, diibuat dari gula atau campuran gula dengan pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diijinkan, bertekstur relatif lunak atau menjadi lunak jika dikunyah.

Kembang gula dibagi menjadi dua jenis yaitu kembang gula lunak bukan jelly dan kembang gula lunak *jelly* (SNI 3547.2-2008).

2.2.1 Kembang gula lunak bukan *jelly*

Kembang gula bertekstur lunak, yang diproses sedemikian rupa biasanya dicampur dengan lemak, gelatin, emulsifier dan lain-lain sehingga dihasilkan produk yang cukup keras untuk dibentuk namun cukup lunak untuk dikunyah dalam mulut sehingga setelah adonan masak dapat langsung dibentuk dan dikemas dengan atau tanpa perlakuan *aging*.

2.2.2 Kembang gula lunak *Jelly*

Kembang gula bertekstur lunak, yang diproses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin dan lain-lain yang digunakan untuk modifikasi tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal, harus dicetak dan diproses aging terlebih dahulu sebelum dikemas (SNI 3547.2-2008).

Produk ini dibuat dengan mendidihkan campuran gula dan air bersama dengan bahan pewarna dan pemberi rasa sampai tercapai kadar air kira-kira 3%. Biasanya suhu digunakan sebagai petunjuk kandungan padatan. Sesudah dididihkan sampai mencapai kandungan padatan yang diinginkan (kurang lebih 150oC) sirup dituangkan pada cetakan dan dibiarkan tercetak. Seni membuat permen dengan daya tahan yang memuaskan terletak pada pembuatan produk dengan kadar air minimum dan dengan sedikit saja kecenderungan untuk mengkristal. Kristalisasi dalam produk-produk ini berakibat mengurangi penampilan yang jernih seperti kaca dan membentuk masa yang kabur (Buckle, *et al*., 2007).

Kandungan gula yang baik untuk pembuatan *soft candy* adalah 40-50%, selain itu kandungan gula yang tinggi berfungsi juga sebagai bahan pengawet di dalam *soft candy* tersebut. Gula yang umumnya digunakan adalah disakarida yaitu sukrosa. Perlunya pengaruh pH antara 5-6 bertujuan untuk menghasilkan kekuatan gel yang baik dan akan menghasilkan sifat merekat maksimum. Hasil yang diserap adalah mendapatkan gel yang lebih keras dan mempunyai bentuk yang lebih baik dari *soft candy* yang dihasilkan.

Suhu gelatinisasi tergantung pada konsentrasi pati. Makin kental larutan, suhu tersebut makin lambat tercapai, sampai suhu tertentu kekentalan tidak bertambah, bahkan kadang-kadang turun. Semakin tinggi konsentrasi, gel yang terbentuk semakin kurang kental dan setelah beberapa waktu viskositas akan turun (Winarno, 1992).

Tabel 2.1. Syarat mutu kembang gula lunak

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan | |
| Bukan Jelly | Jelly |
| 1.  1.1  1.2 | Keadaan  Bau  Rasa | -  - | Normal  Normal  (sesuai label) | Normal  Normal  (sesuai Label) |
| 2 | Kadar air | % Fraksi massa | Maks. 7,5 | Maks. 20,0 |
| 3 | Kadar abu | % Fraksi massa | Maks. 2,0 | Maks. 3,0 |
| 4 | Gula reduksi (dihitung gula inverse) | % Fraksi massa | Maks. 20,0 | Maks. 25,0 |
| 5 | Sakarosa | % Fraksi massa | Min 35,0 | Min 27,0 |
| 6  6.1  6.2  6.3  6.4 | Cemaran logam  Timbal (Pb)  Tembaga (Cu)  Timah (Sn)  Raksa (Hg) | mg/kg  mg/kg  mg/kg  mg/kg | Maks. 2,0  Maks. 2,0  Maks. 40,0  Maks. 0,03 | Maks. 2,0  Maks. 2,0  Maks. 40,0  Maks. 0,03 |
| 7 | Cemaran Arsen (As) | mg/kg | Maks. 1,0 | Maks. 1,0 |
| 8 | Cemaran mikroba |  |  |  |
| 8.1 | Angka lempeng total | Koloni/g | Maks. 5 x102 | Maks. 5 x104 |
| 8.2 | Bakteri coliform | APM/g | Maks. 20 | Maks. 20 |
| 8.3 | E. coli | APM/g | < 3 | < 3 |
| 8.4 | Stapylococcus aureus | Koloni/g | Maks. 1x102 | Maks. 1x102 |
| 8.5 | Salmonella |  | Negatif/ 25 g | Negatif / 25 g |
| 8.6 | Kapang/khamir | Koloni/g | Maks. 1x102 | Maks. 1x 102 |

(SNI 3547.2-2008).

Kekuatan gel yang baik diperlukan pengaturan pH sekitar 4-7 dan akan menghasilkan sifat merekat maksimum. Hasil yang diharapkan adalah mendapatkan gel yang lebih stabil dan mempunyai bentuk lebih baik dari permen yang dihasilkan (Winarno, 1992).

**2.3 Sukrosa**

Sukrosa merupakan karbohidrat yangmempunyai rumus kimia C12H22O11, memiliki kelarutannya dalam air mencapai 67,7% pada suhu 20°C (w/w). Sukrosa adalah disakarida yang apabila dihidrolisis berubah menjadi dua molekul monosakarida yaitu glukosa dan fruktosa. Secara komersial gula yang banyak diperdagangkan dibuat dari bahan baku tebu atau bit. Sampai saat ini sukrosa merupakan bahan utama yang paling banyak digunakan untuk pembuatan *candy*, meskipun belakangan telah banyak dikembangkan *candy* jenis “*sugar free*”, yang dipandang memiliki efek lebih baik untuk kesehatan (obesitas, diabetes, gigi).(Faridah , 2008)

Sifat-sifat gula yang penting diketahui karena sangat vital dalam mempengaruhi proses pembuatan *candy* adalah: inversi, titik didih gula, dan tingkat kelarutan gula. Semakin tinggi suhu pemanasan sukrosa dalam air, maka semakin tinggi pula persentase gula invert yang dapat dibentuk. Pada suhu 20°C misalnya dapat dibentuk 72 % gula invert dan pada suhu 30 °C terbentuk hampir 80% gula invert. Gula invert dengan jumlah yang terlalu banyak mengakibatkan terjadinya *extra heating* sehingga dapat merusak flavor dan warna. Selain itu gula invert yang berlebihan menghasilkan lengket atau bahkan produk tidak dapat mengeras. Hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan sukrosa sebagai bahan utama pembuatan permen adalah kelarutannya. Permen yang menggunakan sukrosa murni mudah mengalami kristalisasi. Pada suhu 20°C hanya 66,7% sukrosa murni yang dapat larut. Bila larutan sukrosa 80% dimasak hingga 109,6°C dan kemudian didinginkan hingga 20°C,maka 66,7% sukrosa akan terlarut dan 13,3% terdispersi. Bagian sukrosa yang terdispersi ini akan menyebabkan kristalisasi pada produk akhir. Oleh karena itu perlu digunakan bahan lain untuk meningkatkan kelarutan dan menghambat kristalisasi, misalnya sirup glukosa dan gula invert (Faridah,, 2008).

Gel adalah suatu struktur semi padat dengan cairan terkurung didalamnya . Beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan gel yaitu antara lain pektin, gula dan pH. Penambahan gula berfungsi untuk mengurangi molekul air yang menyelimuti pektin. Gula berfungsi sebagai *dehydrating agent* (bahan yang menyerap air), sehingga rantai asam poligarakturonat penyusun pektin akan saling berdekatan dan terbentuk system pembentuk gel. Konsentrasi gula untuk membentuk gel yang baik 60-65%. Semakin besar gula yang ditambahkan, maka gel yang terbentuk kokoh, akan tetapi jika terlalu tinggi akan terjadi kristalisasi gula pada gel yang terbentuk sehingga gel bersifat lekat. Gula terlalu rendah maka gel yang terbentuk lunak (Pujimulyani, 2009).

**2.4** **Glukosa**

Glukosa adalah suatu larutan kental yang diperoleh dari hidrolisis pati secara tidak sempurna oleh katalis asam atau katalis enzim yang kemudian dimurnikan dan dikentalkan sampai densitas tertentu. Menurut Codex alimentarius, sirup glukosa didefinisikan sebagai larutan cair monosakarida yang telah dimurnikan dan dipekatkan yang diperoleh dari pati (Buckle *et al*, 2007).

Didunia perdagangan dikenal sirup glukosa , yaitu suatu larutan yang sangat pekat, sehingga mempunyai viskositas atau kekentalan yang tinggi. Sirup glukosa ini diperoleh dari amilum melalui proses hidrolisis dengan asam (Poedjiadi, 1994).

Perbandingan jumlah sirup glukosa dan sukrosa yang digunakan dalam pembuatan permen sangat menentukan tekstur yang terbentuk. Campuran glukosa dan sukrosa dapat membuat tekstur yang dihasilkan lebih liat, tetapi kekerasannya cenderung menurun. Jika terlalu banyak gula dan sedikit glukosa akan menjadikan adonan kurang elastis dan mudah putus (*short dough*) sehingga menyulitkan dalam proses “*cut & wrap*”, sebaliknya jika terlalu banyak glukosa juga akan menyebabkan adonan terlalu liat. Sirup ini digunakan dalam pembuatan *candy* untuk mengatur tingkat dan kecepatan proses kristalisasi sesuai dengan keinginan industri. Jika hanya larutan gula, akan sangat cepat membentuk Kristal pada saat penurunan suhu larutan. Proses kristalisasi belum diharapkan pada proses pencetakkan, karena jika proses kristalisasi telah terjadi terlalu cepat pada saat pencetakkan maka adonan menjadi tidak elastis dan akan pecah saat proses pencetakkan (Faridah, 2008).

Fungsi glukosa dalam pembuatan permen agar dapat meningkatkan viskositas dari permen sehingga tidak lengket. Penggunaan glukosa ternyata dapat mencegah kerusakan pada permen (Hidayat, 2004).

**2.5. Penstabil**

**2.5.1 Pektin**

Pektin adalah golongan substansi yang terdapat dalam sari buah yang membentuk larutan koloid dalam air yang berubah menjadi protopektin selama proses pemasakan buah. Pektin adalah koloid yang bersifat reversibel, dapat larut dalam air, diendapkan, dipisahkan dan dikeringkan, serta dilarutkan kembali tanpa kehilangan kapasitas pembentukan gelnya (Desrosier, 1988).

Pektin pada umumnya sebagai asam pektinat yang larut dalam air dari aneka metil ester dengan derajat metoksilasi yang berbeda yang mampu untuk membentuk gel dengan adanya gula dan asam dalam kondisi suhu dan pH yang cocok.

Pektin secara umum terdapat dalam dinding sel primer tanaman, khususnya di sela-sela selulosa dan hemiselulosa. Senyawa-senyawa pektin juga berfungsi sebagai bahan perekat antara dinding sel yang satu dengan yang lain. Senyawa-senyawa pektin merupakan polimer dari D-galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan ß-(1,4)-glukosida, asam galakturonat merupakan turunan dari galaktosa (Winarno, 1992).

Menurut (Winarno, 1992) menjelaskan bahwa pada umumnya senyawa-senyawa pektin dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok senyawa, yaitu asam pektat, asam pektinat (pektin) dan senyawa protopektin. Asam pektinat yang disebut juga pektin dalam molekulnya terdapat ester metil pada beberapa gugusan karboksil sepanjang rantai polimer dari galakturonat. Pektin mempunyai sifat terdispersi dalam air dan seperti halnya asam pektat, pektin juga membentuk garam yang disebut garam pektinat. Bentuk garam inilah pektin tersebut berfungsi sebagai pembentuk gel dengan gula dan asam. Kandungan pektin dalam tanaman bervariasi, baik berdasarkan jenis tanaman maupun bagian-bagian jaringannya.

Komposisi kandungan protopektin, pektin dan asam pektat didalam buah sangat bervariasi dan tergantung pada derajat kematangan buah. Perbedaan jenis, varietas dan perbedaan bagian dalam suatu tanaman dapat menghasilkan kandungan senyawa pektin yang berbeda (Winarno, 1992).

Pektin dapat diperoleh dari buah dengan cara pemanasan, tetapi pemanasan yang berlebihan akan merusak kemampuannya membentuk gel terutama pada buah yang sangat asam karena terjadinya hidrolisa pektin menjadi asam pektat (Muchtadi, 1992).

Pektin dapat dihidrolisa oleh asam, alkali atau enzim. Hasil hidrolisa asam atau alkali pada tahap pertama adalah asam pektat yaitu dengan cara memecah gugus metoksilnya.

Penambahan pektin komersial pada pembuatan *soft candy* untuk mengatasi masalah gagalnya pembentukan gel pada pembuatan *soft candy* dari buah-buahan yang rendah kandungan pektinnya. Selain itu dengan adanya pektin komersial akan menjamin keseragaman produk, memperbaiki konsistensi dan penampakan, juga bertindak sebagai penstabil dalam pembuatan *soft candy.*

Secara umum pektin komersial dibedakan menjadi dua kelompok:

1. Pektin yang mengandung gugus metoksil dari gugus karboksil yang tidak teresterifikasi, terdapat dalam bentuk garam.
2. Pektin yang tidak mengandung gugus metoksil, terdapat dalam asam pektat.

Kekuatan pembentukan gel dari pektin komersial dinyatakan dalam “*pectin grade*”yaitu banyaknya gram gula yang dibutuhkan oleh setiap gram pektin untuk membentuk gel yang diinginkan.

Penambahan pektin ke dalam pencampuran gula dan buah lebih baik dilakukan pada suhu antara 70-77oC daripada suhu 100oC. Hal ini disebabkan karena pada titik didih 100oC, gula akan lebih cepat larut daripada pektin sehingga memungkinkan terbentuknya gumpalan yang sukar larut (Muchtadi, 1984).

Pektin komersial juga dapat dibedakan dalam kecepatan dan suhu pembentukan gelnya. Pektin yang cepat membentuk gel memerlukan kondisi suhu 85oC, sedangkan pektin yang lambat membentuk gel memerlukan suhu kurang dari 55oC. Kebanyakan yang beredar di pasaran adalah jenis pektin yang cepat membentuk gel.

Pektin adalah ikatan linier dari asam poligalakturonat dengan gugus metil ester yang memiliki muatan negatif yang akan mengikat muatan positif NH3+ dari protein. Molekul pektin tersebut akan melindungi protein dan akan menutupi secara langsung permukaan molekul protein, sehingga molekul pektin dapat mencegah pengendapan protein. Pektin biasa digunakan pada pembuatan marmalade dan jelly. Gel akan terbentuk pada kondisi pH 2.8 – 3.5 dan 58 – 75 % sukrosa serta pectin < 1 %. Pektin juga digunakan pada pembuatan minuman dan ice cream. Pektin dan gum merupakan turunan dari gula yang biasa terdapat pada tanaman. Jumlahnya kecil dibanding karbohidrat lain.

Pektin dibentuk oleh satuan-satuan gula dan asam galakturonat yang lebih banyak dari pada gula sederhana, biasanya terdapat pada buah-buahan serta sayuran. Pektin larut dalam air, terutama air panas, sedangkan dalam bentuk larutan koloidal akan berbentuk pasta. Jika pektin dalam larutan ditambah gula dan asam akan terbentuk gel. Prinsip inilah yang digunakan dalam pembentukan gel pada pembuatan selai dan jelly buah-buahan (Firmansyah, 2011).

Pektin merupakan merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan oleh ikatan â -1,4 glikosidik. Sebagian gugus karboksil pada polimer pektin mengalami esterifikasi dengan metil (metilasi) menjadi gugus metoksil. Senyawa ini disebut sebagai asam pektinat atau pektin. Asam pektinat ini bersama gula dan asam pada suhu tinggi akan membentuk gel seperti yang terjadi pada pembuatan selai. Derajat metilasi atau jumlah gugus karboksil yang teresterifikasi dengan metil menentukan suhu pembentukan gel. Semakin tinggi derajat metilasi semakin tinggi suhu pembentukan gel.

Pada asam pektat, gugus karboksil asam galakturonat dalam ikatan polimernya tidak teresterkan. Asam pektat dalam jaringan tanaman terdapat sebagai kalsium (Ca) atau magnesium pektat.

Pektin mempunyai sifat terdispersi dalam air dan seperti halnya asam pektat. Dalam bentuk garam, pectin berfungsi dalam pembuatan jeli dengan gula dan asam. Pektin dengan kandungan metoksil rendah adalah asam pektinat yang sebagian besar gugusan karboksilnya bebas tidak teresterkan. Pektin dengan metoksil rendah ini dapat membentuk gel dengan ion-ion bervalensi dua. Untuk membentuk gel pectin harus ada senyawa pendehidrasi (biasanya gula) dan harus ditambahkan asam denga jumlah yang cocok (Heriyanto, 2012).

**2.5.2. CMC (*Carboxymethylcellulose*)**

CMC (*Carboxymethylcellulose*) merupakan jenis hidrokoloid dan turunan dari selulosa yang sering dipakai dalam indutri pangan, atau digunakan dalam bahan makanan untuk mencegah terjadinya retrogradasi. Selain itu digunakan juga sebagai bahan atau zat adiktif, pengental, zat flokulan dan lainnya. CMC merupakan zat yang berwarna putih atau sedikit kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa, berbentuk granula yang halus atau bubuk yang bersifat higroskopis (Setyawan, 2007).

Menurut (Fardiaz,1986), ada empat sifat fungsional yang penting dari CMC yaitu untuk pengental, stabilisator, pembentukan gel dan beberapa hal sebagai penemulsi. Didalam system emulsi hidrokoloid (CMC) tidak berfungsi sebagai pengemulsi tetapi lebih sebagai senyawa yang memberikan kestabilan.

CMC akan terdispersi dalam air, kemudian butir-butir CMC yang bersifatr hidrofilik akan menyerap air dan terjadi pembengkakan. Air yang sebelumnya ada diluar granula dan bebas bergerak, tidak dapat bergerak lagi dengan bebas sehingga keadaan larutan lebih mantap dan terjadi peningkatan viskositas (Fenema *et al*, 1996).

CMC adalah turunan dari selulosa dan sering dipakai dalam industri pangan, atau digunakan dalam bahan makanan untuk mencegah terjadinya retrogradasi. CMC sangat baik digunakan untuk memperbaiki kenampakan tekstur dari produk yang berkadar gula tinggi (Fardiaz, 1986).

Molekul CMC sebagian besar meluas atau memanjang pada konsentrasi rendah pada konsentrasi yang lebih tinggi molekulnya bertindih dan menggulung , kemudian pada konsentrasi yang lebih tinggi membentuk benang kusut menjadi gel yang termoreversibel. Meningkatnya kekuatan ionik dan menurunnya pH dapat menurunkan viskositas CMC akibat polimernya yang bergulung. Saat ini, karboksimetil selulosa telah banyak dan bahkan peranan yang penting dalam berbagai aplikasi. Khusus dibidang pangan, CMC dimanfaatkan sebagai bahan penstabil, *thickener, adhesive* dan pengemulsi (Fardiaz, 1986).

*Carboxymethylcellulose* (CMC) merupakan eter polimer selulosa linear dan berupa senyawa anion yang bersifat biodegradable, tidak berbau, tidak berwarna, tidak beracun, butiran atau bubuk yang larut dalam air, memiliki rentang pH sebesar 6,5 samapai 8,0 dan stabil pada rentang pH 2-10, transparan serta tidak bereaksi dengan senyawa organik. CMC berasal dari selulosa kayu dan kapas yang diperoleh dari reaksi antara selulosa dengan asam monokloroasetat, dengan katalis berupa senyawa alkali (Fardiaz, 1986).

* 1. **Asam Sitrat**

Asam adalah bahan yang larut dalam air dan menghasilkan ion hidrogen. Asam dibagi menjadi dua macam yaitu asam organik dan asam anorganik. Asam organik adalah asam lemah dan banyak dijumpai dalam bahan pangan. Asam sitrat merupakan asam organik yang banyak digunakan terutama pada industri makanan dan minuman (Faridah, 2008).

Asam sitrat mempunyai rumus kimia 2-hidroksi-1,2,3-propan trikarboksilat atau asam α-hidroksi trikarboksilat, berbentuk kristal ortorombik jika mengandung satu molekul air hidrat, (C6H8O7.H2O) yang dapat lepas pada temperatur 40-50oC dan meleleh pada 100oC dengan berat jenis 1,542 g/ml.

Asam sitrat tersebar luas sabagai bahan penyusun rasa dari berbagai macam buah-buahan. Karena sifat-sifatnya yang tidak beracun, dapat mengikat logam-logam berat (besi maupun bukan besi),dan dapat menimbulkan rasa menarik, asam sitrat banyak dimanfaatkan didalam industri-industri pengolahan pangan, kosmetika, dan farmasi, dan dalam pengolahan alkalid resin.

Asam sitrat biasanya diproduksi dalam bentuk kristal monohidrat. Kristal-kristal asam sitrat tidak berwarna, tidak berbau, berasa asam, dan dengan cepat larut dalam air. Kelarutannya lebih tinggi dari air dingin daripada didalam air panas (Furia, 1975).

Asam sitrat digunakan untuk membantu mengatur pH, terutama terhadap buah-buahan yang tidak mengandung asam yang cukup untuk memperoleh pH yang diinginkan. Penggunaan asam sitrat juga memberikan rasa dan aroma yang sangat penting pada sari buah (Furia, 1975). Asam sitrat berfungsi sebagai pemberi rasa asam dan mencegah kristalisasi. Selain itu juga asam sitrat sebagai katalisator hidrolisa sukrosa kebentuk gula invert selama penyimpanan serta sebagai penjernih gel yang dihasilkan (Alikonis, 1979).

Asam sitrat cukup baik digunakan sebagai pengatur pH karena kelarutannya dalam air cukup tinggi. Asam sitrat dapat meningkatkan atau mencekram logam-logam divalen, seperti Mn, Mg, dan Fe yang menjadi katalisator reaksi-reaksi biologis. Ketiadaan logam-logam tersebut di dalam makanan akan memperpanjang daya simpan makanan tersebut. Selain itu asam sitrat juga dapat digunakan sebagai *flavoring agent* (Furia, 1975).

Asam sitrat serta garam natrium dan kalsium nitrat diklasifikasikan *Food and Drug Administration* (FDA) sebagai *Generally Recognizes As Safe* (GRAS). Asam Sitrat dan garam-garamnya ini diizinkan penggunaannya untuk bermacam-macam minuman dan makanan (Furia, 1975).

Salah satu tujuan utama penambahan asam pada makanan adalah untuk memberikan rasa asam. Asam juga dapat mengintensifkan penerimaan rasa-rasa lainnya. Unsur yang menyebabkan rasa asam adalah ion H+ atau ion hidrogenium yaitu H3O+ (Winarno, 1992).

Keberhasilan pembuatan permen jelly tergantung dari derajat keasaman untuk mendapatkan pH yang diperlukan . Nilai pH diturunkan dengan penambahan sejumlah kecil asam sitrat. Penambahan asam sitrat ke dalam permen jelly beragam tergantung dari bahan baku pembentuk gel yang digunakan. Persentase asam sitrat yang ditambahkan dalam permen jelly berkisar 0,2-0,5% (Nadriyanti, 2005).

Proses pembuatan jam, *jelly* dan makanan olahan yang diawetkan , penambahan asam sitrat berfungsi sebagai pengontrol pH agar didapatkan bentuk gel yang optimum ,nilai pH merupakan criteria pengawasan mutu yang penting untuk produk-produk makanan guna mengontrol pertumbuhan mikroba. Setiap mikroorganisme mempunyai kisaran pH yang memungkinkan untuk pertumbuhan masing-masing mempunyai nilai pH optimum. Setiap mikroorganisme tumbuh baik pada pH pangan antara 6,6dan 7,5 (netral). Tidak ada bakteri yang dapat tumbuh pada, jika pH dibawah 3,5(Furia, 1975).

Keasaman asam sitrat didapatkan dari tiga gugus karboksil COOH yang dapat melepas proton larutan. Jika hal ini terjadi, ion yang dihasilkan adalah ion sitrat. Sitrat sangat baik digunakan dalam larutan penyangga untuk mengendalikan pH larutan (Furia, 1975).

Asam sitrat merupakan asam organic yang berbentuk kristal atau serbuk putih. Asam sitrat ini ,mudah larut dalam air dan ethanol, tidak berbau, rasanya sangat asam (Margono, 2000).

* 1. **Air**

Air berfungsi membentuk dan mencampur adonan . Air tidak cukup hanya dipandang sebagai bahan pelarut saja, terkadang beberapa kegagalan dalam prosesnya disebabkan oleh penggunaan air dengan jumlah dan kualitas yang tidak sesuai. Proses inversi yang tidak terkontrol dan diskolorisasi terkadang dapat dipicu oleh air, karena itu perlu diperhatikan tingkat keasaman, kesadahan, kandungan mineral, dan lain-lain. Penggunaan air yang paling besar adalah sebagai pelarut bahan. Meskipun air memberikan efek yang kecil terhadap warna dan flavor namun memberikan pengaruh yang besar dalam pengolahan terutama mempengaruhi dan menentukan tekstur produk. Fungsi utama air adalah melarutkan gula, sehingga yang terpenting dipastikan gula larut secara sempurna. Oleh karena itu banyak yang menggunakan gula yang telah dihaluskan guna mempercepat kelarutan gula. Air yang dipergunakan harus memenuhi syarat sebagai air minum. Nilai pH air juga harus diperhatikan. Jika pH asam dapat menyebabkan inversi sukrosa dan warna gelap, sedangkan jika pH alkali (basa) dapat menyebabkan berkerak (Faridah,, 2008).

**III BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

Bab ini menguraikan mengenai (3.1) Bahan dan Alat Penelitian, (3.2) Metode Penelitian, (3.3) Deskripsi Percobaan

* 1. **Bahan dan Alat Penelitian**

**3.1.1 Bahan-bahan yang digunakan**

Bahan yang digunakan adalah buah salak varietas Bongkok yang berasal dari desa Conggeang, kabupaten Sumedang. Buah salak Bongkok dipanen 5 bulan setelah pembungaan, mempunyai kulit buah mengkilap dan susunan sisiknya tampak merenggang, bila dipetik mudah terlepas dari tandannya. dan bahan lainnya adalah Etanol 70%, sukrosa, glukosa, pektin, CMC, asam asetat, dan air.

Bahan yang digunakan untuk analisis kimia yaitu alcohol 70%, toluene, aquadest, amilum 1%, I2 0,01 N, Luff Schrool, H2SO4 6 N, KI, Na2S2O3, HCl (P), NaOH, indicator phenopthalien, DPPH (2,2-*Dipenyl*-1-*picrylhydrazyl*) , methanol,

**3.1.2. Alat-alat yang digunakan**

Alat yang digunakan dalam penelitian pembuatan *soft* ekstrak salakBongkok ini adalah pisau, timbangan digital merk Tanita dengan kapasitas 5 kg, panci merk Bima, kompor gas merk Rinnai, loyang, tunnel dryer, blender merk Yasaka dengan kapasitas 600 ml, saringan, evaporator, pH meter, gelas ukur 100 ml merk Iwaki, wajan merk Bima, thermometer merk Iwaki, cetakan permen merk line star.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah seperangkat alat destilasi dan kompor gas merk Rinnai, labu didih merk Iwaki, labu Erlenmeyer 250 ml merk Herma, buret 50 ml merk Iwaki, statif ,labu ukur 100 ml merk Iwaki, pipet merk Iwaki, labu ukur 10 ml merk Iwaki, spektrofotometer

* 1. **Metode Penelitian**

Penelitian yang akan dilakukan meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

**3.2.1. Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan dimaksudkan untuk mendapatkan kondisi dan formula terbaik untuk menghasilkan *soft candy* ekstrak salak Bongkok yang disukai oleh konsumen. Sebelumnya dilakukan respon kimia terhadap ekstrak salak Bongkok yaitu, uji kadar air dan dilakukan uji kadar gula pada perbandingan ekstrak dan air 1:0, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5. Selanjutnya dilakukan penentuan *soft candy* terbaik yang terdiri dari 1 faktor yaitu perbandingan ekstrak dengan air yang terdiri dari 6 taraf yaitu 1:0, 1:1, 1:2, 1:3,1:4, 1:5. Kemudian dilakukan uji organoleptik terhadap *soft candy* dengan respon organoleptik yang dilakukan yaitu terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur (*mouthfeel*). Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode hedonik oleh 15 orang panelis untuk 4 kali ulangan.

Tabel 3.1. Kriteria Skala Hedonik (Uji Kesukaan)

|  |  |
| --- | --- |
| Skala Hedonik | Skala Numerik |
| Amat Sangat Suka  Sangat Suka  Suka  Agak Suka  Agak Tidak Suka  Tidak Suka  Sangat Tidak Suka | 7  6  5  4  3  2  1 |

Sumber : Kartika, dkk (1988).

Perlakuan terpilih pada penelitian pendahuluan akan digunakan dalam penelitian utama.

**3.2.2. Penelitian Utama**

Penelitian utama ini merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan dimana telah diperoleh perbandingan ekstrak dengan air terbaik. Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa. sehingga diperoleh produk *soft candy* dari ekstrak salak Bongkok yang di harapkan.

Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, rancangan respon, dan deskripsi

1. **Rancangan perlakuan**

Rancangan perlakuan terdiri dari 2 (dua) faktor, yaitu jenis pentabil (A) yang terdiri dari 3 (tiga) taraf dan perba (B)ndingan sukrosa dan glukosa yang juga terdiri 3 (tiga) taraf. Faktor dan taraf faktornya adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh penambahan jenis pentabil (A) yang meliputi 3 taraf yaitu:

a1 = Penambahan Pektin

a2 = Penambahan CMC

a3 = Penambahan pektin dan CMC

2. Pengaruh perbandingan sukrosa dan glukosa (B) yang meliputi 3 taraf yaitu:

b1 = 3:1

b2 = 4:1

b3 = 5:1

1. **Rancangan Percobaan**

Model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 dimana masing-masing rancangan terdiri dari 2 (dua) faktor dengan 3 (tiga) kali ulangan, sehingga didapatkan 27 satuan percobaan.

Berdasarkan rancangan diatas dapat dibuat denah (*layout*) percobaan faktorial 3x3 yang dapat dilihat pada tabel .

Tabel 3.2 Desain Percobaan Pengaruh Jenis Penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa Terhadap Karakteristik *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Penstabil  (A) | Perbandingan sukrosa dan glukosa  (B) | Kelompok Ulangan | | |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (Pektin) | b1 | a1b1 | a1b1 | a1b1 |
| b2 | a1b2 | a1b2 | a1b2 |
| b3 | a1b3 | a1b3 | a1b3 |
| a2 (CMC) | b1 | a2b1 | a2b1 | a2b1 |
| b2 | a2b2 | a2b2 | a2b2 |
| b3 | a2b3 | a2b3 | a2b3 |
| a3 (Campuran pektin dan CMC) | b1 | a3b1 | a3b1 | a3b1 |
| b2 | a3b2 | a3b2 | a3b2 |
| b3 | a3b3 | a3b3 | a3b3 |

Tabel 3.3. Denah (*Layout*) Rancangan Percobaan

Kelompok Ulangan I

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a3b1 | a2b3 | a2b1 | a3b2 | a1b1 | a3b3 | a2b2 | a1b3 | a1b2 |

Kelompok Ulangan II

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a2b1 | a1b1 | a3b2 | a2b2 | a1b3 | a3b1 | a2b3 | a3b3 | a1b2 |

Kelompok Ulangan III

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a3b2 | a1b1 | a3b1 | a2b3 | a1b3 | a2b1 | a2b2 | a1b2 | a3b3 |

Model percobaan yang digunakan untuk interaksi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Yijk = µ + Kk + Ai + Bj + (AB)ij + €ijk

dimana:

i : 1,2,3 (banyaknya variasi jenis penstabil a1, a2, a3)

j : 1,2,3 (banyaknya variasi perbandingan sukrosa dan glukosa b1,b2, b3)

k : 1,2,3 (banyaknya ulangan)

Yijk : nilai pengamatan dari kelompok ke-i, yang memperoleh taraf ke-i dari faktor jenis pentabil, taraf ke-j dari faktor perbandingan sukrosa dan glukosa, dan ulangan ke-k

µ : nilai rata-rata sesungguhnya

Ai : pengaruh taraf ke-i dari faktor jenis pentabil (A)

Bj : pengaruh taraf ke-j dari factor perbandingan sukrosa dan glukosa (B)

(AB)ij: Pengaruh interaksi antara penambahan jenis penstabil ke-i dan perbandingan sukrosa dan glukosa pada taraf ke-j.

Kk : Pengaruh penambahan dari kelompok ke-k

€ijk : pengaruh galat percobaan taraf ke-i faktor jenis penstabil serta taraf ke-j faktor perbandingan sukrosa dan glukosa.

1. **Rancangan Analisis**

Berdasarkan rancangan diatas maka dapat dibuat analisis Variansi (ANAVA) untuk mengetahui ada tidaknya faktor yang berpengaruh

**Tabel 3.4. Analisis Varians (ANAVA)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Keragaman** | **Db** | **JK** | **KT** | **F hitung** | **F tabel 5%** |
| Kelompok | r-1 | JKK | KTK | - | - |
| Perlakuan :  A  B  AB | a-1  b-1  (a-1)(b-1) | JKA  JKB  JKAB | KTA  KTB  KTAB | KTA/KTG  KTB/KTG  KTAB/KTG | -  -  - |
| Galat | ab(r-1) | JKG | KTG | - | - |
| Total | abr-1 | JKT | - | - | - |

(Sumber : Gaspersz, 2006)

Setelah dibuat tabel analisi variansi (ANAVA), maka selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu :

1. Hipotesis ditolak apabila F hitung < F tabel berarti perlakuan tidak berpengaruh nyata, diberi tanda tn (tidak nyata)
2. Hipotesis diterima apabila F hitung > F tabel berarti perlakuan berpengaruh nyata, diberi tanda (\*), kemudian dilakukan uji lanjut Duncan.

**4. Rancangan Respon**

Rancangan respon yang digunakan pada penelitian ini meliputi :

1. Respon Kimia

Analisis kimia yang dilakukan yaitu penentuan vitamin C dengan metode DFIF (AOAC, 1995), penentuan kadar air metode destilasi (AOAC, 1995), penentuan Kadar gula total dengan metode Luff Schrool (AOAC,1995),

1. Respon Fisika

Respon fisik yang dilakukan pada pembuatan *soft candy jelly* ekstrak salak Bongkok adalah menentukan tingkat kekerasan dengan menggunakan alat penetrometer (Apriyanto dkk, 1989).

c. Respon Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengatahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk *soft candy* ekstrak salak bongkok berdasarkan uji hedonik terhadap warna, tekstur, aroma, dan rasa. Uji organoleptik ini dilakukan dengan menggunakan metode hedonik(uji kesukaan) dimana kriteria penilaiannya dapat dilihat pada Tabel 10 (Kartika, 1988).

Penganalisaan skala hedonik ditransformasikan menjadi skala numerik dengan angka menaik menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik ini dapat dilakukan analisis statistik.

Tabel 3.5. Kriteria Skala Hedonik (Uji Kesukaan)

|  |  |
| --- | --- |
| Skala Hedonik | Skala Numerik |
| Amat Sangat Suka  Sangat Suka  Suka  Agak Suka  Agak Tidak Suka  Tidak Suka  Sangat Tidak Suka | 7  6  5  4  3  2  1 |

Sumber : Kartika, dkk (1988).

d.Analisis sampel terpilih

Analisis sampel terpilih yaitu penentuan kadar antioksidan menggunakan metode DPPH spektrofotometer pada sampel terpilih (AOAC, 1995).

* 1. **Deskripsi Percobaan**

Deskripsi percobaan pembuatan *soft candy* ekstrak salak bongkok meliputi beberapa tahap, yaitu:

* + 1. **Deskripsi Pembuatan Ektrak Salak Bongkok**

1. *Blansing*

Pertama-tama buah salak utuh dilakukan proses blansing, dimana pada saat air mendidih, kemudian dimasukkan buah salak utuh. Proses *blansing* ini dilakukan pada suhu sekitar 90 – 100°C dengan waktu selama 5 – 7 menit. Tujuan dilakukannya proses *blansing* ini adalah untuk menonaktifkan enzim disamping mengurangi jumlah populasi mikroorganisme pada bahan pangan tersebut.

1. Tempering

Salak yang telah dilakukan proses *blansing* kemudian diturunkan suhunya. Proses tempering ini bertujuan untuk memudahkan pada saat pengupasan.

1. Pengupasan

Salak yang telah ditiriskan kemudian dilakukan pengupasan untuk memisahkan kulit luar dan biji, sehingga didapatkan daging buah salak.

1. Pengirisan

Daging buah kemudian dilakukan pengirisan untuk mempermudah pada proses pengeringan.

1. Pengeringan

Daging buah yang sudah dipotong kecil dan tipis kemudian dilakukan pen. geringan. Pengeringan ini dilakukan dengan menggunakan alat *tunnel dryer* selama 144 jam dengan suhu 40 – 50°C.

1. Ekstraksi

Tepung salak kemudian diekstraksi. tepung salak tersebut direndam menggunakan etanol 70% dengan menggunakan metode maserasi, dimana setiap 24 jam dilakukan pengambilan ekstrak, setelah itu ampas salak sisa ekstraksi pertama direndam etanol 70% dan dilakukan proses ekstrasi lagi, kemudian seterusnya, sampai cairan ekstrak berwarna bening. Sehingga akan didapatkan ekstrak buah salak dengan etanol.

1. Evaporasi

Ekstrak dari buah salak yang didapat dari hasil ekstraksi kemudian dilakukan evaporasi dengan menggunakan evaporator vakum dengan suhu sekitar 45°C. Proses evaporasi ini bertujuan untuk memekatkan larutan yang terdiri dari zat terlarut yang tidak mudah menguap dan pelarut yang mudah menguap. Selain itu proses evaporasi ini bertujuan untuk menghilangkan bau etanol yang masih ada pada saat proses perendaman. Setelah proses evaporasi selesai, maka didapatkan ekstrak kental.

* + 1. **Deskripsi Penelitian Pendahuluan**

Pada penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan ekstrak dengan air terbaik

1. Pengaturan pH

Pengaturan pH dari ekstrak salak Bongkok diukur dengan menggunakan pH meter dengan tujuan untuk menghasilkan pH yang sesuai dengan pentabil yang digunakan, Sebelumnya divariasikan perbandingan ekstrak dengan air yaitu 1:0, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 pada konsentrasi 45%. Pada penelitian ini ditambahkan asam sitrat untuk mengatur pH yang diinginkan.

1. Pencampuran

Setelah diatur perbandingan ekstrak dengan air, dan juga diatur pHnya kemudian dilakukan proses pencampuran dengan perbandingan sukrosa dan glukosa 3 : 1 pada konsentrasi 45%, dan pektin 10%.

3. Pemasakan

Ekstrak salak Bongkok dengan air, sukrosa dan glukosa, pektin, di masak pada suhu 50ᵒC selama 5-10 menit sambil diaduk- aduk dengan sendok pengaduk sampai larut dan mengental . Proses pemanasan dilakukan diatas kompor gas dengan wajan *stainless steel* dan juga thermometer untuk mengukur suhu pemasakannnya.

1. Pencetakan

Setelah pemasakan kemudian dilakukan proses pencetakan dalam cetakan (loyang) atau wadah pencetak. Pencetakan dilakukan langsung setelah pemasakan selesai dan dilakukan secara hati-hati karena adonan permen masih panas.

1. Tempering I

Proses tempering dilakukan dengan menyimpan *soft candy* yang masih berada dalam cetakan pada suhu 25-27ᵒC, selama 1 jam

1. Pendinginan

Setelah dingin adonan dalam wadah dimasukkan dalam lemari pendingin pada suhu 4-5oC selama 24 jam. Proses ini dilakukan agar *soft candy* mengeras, tidak lengket dan diperoleh pembentukan gel yang stabil. Pembentukan ini dipengaruhi oleh jumlah sukrosa, jumlah bahan pengental yang digunakan pH, dan suhu adonan.

1. Tempering II

Tempering III dilakukan pada suhu 25-27ᵒC selama 1 jam dengan tujuan untuk menetralkan lagi suhu, agar mudah dikeluarkan dari cetakan

* + 1. **Deskripsi Penelitian Utama**

Pada penelitian utama faktor yang divariasikan adalah jenis pentabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa. Dimana variasi untuk jenis pentabil yang digunakan adalah pektin, CMC, dan campuran pektin dan CMC dengan perbandingan 1:1, sedangkan perbandingan sukrosa dan glukosa adalah 3:1, 4:1, dan 5:1.

1. Pengaturan pH

Pengaturan pH dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan pH yang sesuai dengan penstabil yang digunakan (Tenri, 2010). Penstabil yang digunakan memiliki pHnya masing- masing, yaitu : CMC (*Carboxymethylcellulose*) stabil pada pH 2-10 (Glicksman, 1969) dan dan pektin stabil pada pH 3,0-3,2 (Winarno, 1992). Pada penelitian ini digunakan perbandingan ekstrak dengan air terpilih dari penelitian pendahuluan kemudian ditambahkan asam sitrat untuk mengatur pHnya sesuai jenis penstabil yang digunakan,

1. Pencampuran

Pada proses pencampuran ditambahkan perbandingan ekstrak dengan air terpilih pada konsentrasi 45% yang telah diatur pHnya, penstabil (pektin, CMC, dan campuran pektin dan CMC) pada konsentrasi 10% dan perbandingan sukrosa dan glukosa ( 3:1, 4:1, 5:1 ) pada konsentrasi 45%.

3. Pemasakan

Ekstrak salak Bongkok dengan air , sukrosa dan glukosa, dan penstabil di masak pada suhu 50ᵒC selama 5-10 menit sambil diaduk-aduk dengan sendok pengaduk sampai larut dan mengental . Proses pemanasan dilakukan diatas kompor gas dengan wajan *stainless steel* dan juga thermometer untuk mengukur suhu pemasakannnya.

4.Pencetakan

Setelah pemasakan kemudian dilakukan proses pencetakan dalam cetakan (loyang) atau wadah pencetak. Pencetakan dilakukan langsung setelah pemasakan selesai dan dilakukan secara hati-hati karena adonan permen masih panas.

5.Tempering I

Proses tempering dilakukan dengan menyimpan *soft candy* yang masih berada dalam cetakan pada suhu 25-27ᵒC, selama 1 jam

6.Pendinginan

Setelah dingin adonan dalam wadah dimasukkan dalam lemari pendingin pada suhu 4-5oC selama 24 jam. Proses ini dilakukan agar *soft candy* mengeras, tidak lengket dan diperoleh pembentukan gel yang stabil. Pembentukan ini dipengaruhi oleh jumlah sukrosa, jumlah bahan pengental yang digunakan pH, dan suhu adonan.

7.Tempering II

Tempering III dilakukan pada suhu 25-27ᵒC selama 1 jam dengan tujuan untuk menetralkan lagi suhu, agar mudah dikeluarkan dari cetakan

*Blansing* dengan air mendidih

T = 90-1000C

t = 5-7 menit

Tempering

Pengupasan

Pengirisan

Pengeringan

T = 55-500C

t = 144 jam

Penghancuran

Ekstraksi 1

Pencampuran

Evaporasi vakum

T = 450C

t = 150 menit

Ekstraksi 3

Ekstraksi 2

Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Ekstrak Buah Salak Bongkok



Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan *Soft Candy* Ekstrak salak Bongkok