

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lobak Putih

Lobak putih (*Rhaphanus sativus* L.) merupakan tanaman hortikultura yang memiliki bentuk mirip dengan wortel yang berasal dari China sekitar tahun 500 SM kemudian menyebar luas ke berbagai negara di dunia termasuk Indonesia. Lobak sering disebut dengan lobak cina/lobak oriental. Tanaman lobak memiliki akar tunggang dengan akar samping yang tumbuh pada akar tunggang. Akar tunggang ini nantinya berubah fungsi dan bentuk menjadi umbi yang besar, umbi tersebut tumbuh memanjang ke bawah, bentuknya lebih bulat dan berwarna putih bersih. Lobak tumbuh baik di daerah pegunungan ataupun di dataran rendah, dengan udara lembab dan dingin. Hampir seluruh bagian tanaman lobak dapat dimakan, umbinya dapat dimakan mentah sebagai lalap, dibuat acar/asinan atau dimasak untuk sayur. Tanaman lobak dapat tumbuh di dataran rendah dan dataran tinggi pada ketinggian ± 1.100 mdpl-1.250 mdpl. Kondisi lingkungan tumbuh yang paling baik untuk lobak adalah di dataran tinggi antara 1.000-1.500 mdpl (Rukmana, 1995). Lobak diklasifikasikan sebagai kingdom *plantae*, divisi *spermatophyta*, sub divisi *angiospermae*, kelas *dicotyledoneae*, ordo *papaverales*, famili *cruciferae/brassicaceae*, genus *raphanus* dan spesies *Raphanus sativus* L. (Ali dan Rahayu, 1999).

Lobak putih mengandung vitamin, mineral dan kandungan gizi lainnya dalam 100 g yakni kalori (19,00 kal), protein (0,9 g), lemak (0,1 g), karbohidrat (4,2 g), kalsium (35,00 mg), fosfor (26,00 mg), besi (0,6 mg), vitamin A (10,00 SI), vitamin B1 (0,08 mg), vitamin C (32,00 mg) dan air (94,1 g) (Berlian dan Hartuti, 2003). Umbi lobak juga mengandung saponin, flavonoid dan polifenol (Ristek, 2002). Lobak memiliki fungsi bagi kesehatan yakni efektif mengobati jamur, menyembuhkan batu ginjal, menyembuhkan liver yang bermasalah, mengobati penyakit kuning, ambeien, kanker, meredakan masalah buang air kecil, menyembuhkan leukoderma, menyembuhkan demam, membantu memulihkan kesehatan sistem pernapasan dan sebagai penawar racun (Soumyanath, 2006).

2.2. Selai

Selai merupakan produk olahan pangan yang memiliki tekstur kental atau setengah padat dibuat dari campuran 45% buah baik berupa segar, buah beku, buah kaleng maupun campuran ketiganya dalam proporsi tertentu terhadap 55% gula (sukrosa) dengan atau tanpa penambahan air (Susanto, 1993). Selai memiliki konsistensi gel atau semigel yang diperoleh dari interaksi senyawa pektin yang berasal dari buah atau pektin yang ditambah dari luar, gula (sukrosa) dan asam. Bahan utama dalam pembuatan selai pada umumnya meliputi buah, pektin, gula, dan asam. Campuran yang dihasilkan kemudian dipekatkan sehingga hasil akhirnya mengandung total padatan terlarut minimum 65% (Fachruddin, 2008). Dalam pembuatan selai ada beberapa faktor yang harus diperhatikan antara lain pengaruh

panas dan gula selama pemasakan serta keseimbangan proporsi gula, pektin dan asam.

Penambahan asam dalam pembuatan selai berguna untuk menurunkan pH bubur buah karena struktur gel dalam pembuatan selai hanya terbentuk pada pH rendah. Jenis-jenis asam yang dapat digunakan antara lain asam sitrat, asam asetat dan cairan asam dari perasan jeruk nipis. Penambahan asam yang berlebihan akan menyebabkan pH menjadi rendah, sehingga air keluar dari gel (sineresis), sebaliknya jika pH tinggi akan menyebabkan gel pecah (Buckle *et al.*, 1987). Nilai pH yang baik untuk selai yaitu antara 3,2-3,4 (Margono dan Hartinah, 1993). *Water activity* (A_w) akan mempengaruhi karakteristik selai yang akan dihasilkan, selai yang baik memiliki nilai a_w sebesar 0,75-0,80 (Labuza *et al.*, 2007).

Syarat mutu selai yang baik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Selai

| No | Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan |
|----|--------------------------------|----------|------------------------|
| 1 | Keadaan : | | |
| | - Aroma | - | Normal |
| | - Rasa | - | Normal |
| | - Warna | - | Normal |
| 2 | Serat Buah | - | Positif |
| 3 | Padatan Terlarut | % | Min 65 |
| 4 | Cemaran Logam : | | |
| | Timah (Sn)* | mg/kg | Maks 250,0* |
| 5 | Cemaran Arsen (As) | mg/kg | Maks 1,0 |
| 6 | Cemaran Mikroba | | |
| | - Angka Lempeng Total | koloni/g | Maks $1,0 \times 10^3$ |
| | - Bakteri <i>coliform</i> | APM/g | <3 |
| | - <i>Staphylococcus aureus</i> | koloni/g | Maks $2,0 \times 10^1$ |
| | - <i>Clostridium sp.</i> | koloni/g | <10 |
| | - Kapang/khamir | koloni/g | Maks $5,0 \times 10^2$ |

*dikemas dalam kaleng

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2008)

Selai yang bermutu baik memiliki warna yang cemerlang, tekstur yang lembut, distribusi buah merata, cita rasa buah alami dan kristalisasi selama penyimpanan. Selai yang bermutu baik juga harus memiliki daya oles (spreadibilitas) yang baik atau tidak terlalu encer (Margono dan Hartinah, 1993).

2.3. Pektin

Pektin merupakan senyawa polisakarida berbentuk serbuk kasar hingga halus yang berwarna putih, kekuningan, kelabu atau kecoklatan dan banyak terdapat pada buah-buahan. Pektin sebagian besar tersusun atas metil ester dari asam poligalakturonat, sodium, potasium, kalsium dan garam ammonium. Pektin dapat membentuk gel, sehingga pektin banyak digunakan dalam industri pangan maupun industri non pangan (Susanto dan Saneto, 1994). Pektin digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental dalam pembuatan *jelly*, *marmalade*, makanan rendah kalori dan dalam bidang farmasi digunakan untuk obat diare (National Research Development Corporation, 2004). Pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan oleh ikatan α -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.

Fungsi pektin dalam pembuatan selai adalah untuk membentuk gel atau mengentalkan selai. Apabila konsentrasi pektin terlalu rendah maka tidak akan dapat membentuk selai, sedangkan apabila konsentrasi pektin terlalu tinggi maka

selai yang terbentuk menjadi sangat keras dan kental. Konsentrasi pektin yang dianjurkan guna menghasilkan gel dengan kelengketan yang cukup baik adalah 0,75 - 1,5%. Cara untuk memudahkan melarutkan pektin yaitu pektin dapat dicampurkan dengan padatan yang mudah larut seperti natrium karbonat, gula, atau melarutkan terlebih dahulu dalam air pada suhu 60°C - 80°C sampai kepekatan 10% dengan pengadukan cepat. Pektin mempunyai sifat koloid yang dapat menyebabkan rasa sentuhan dimulut yang dikehendaki pada air buah. Pektin juga dapat ditambahkan pada rekontruksi air buah untuk memperoleh konsistensi seperti keadaan aslinya (Cahyadi, 2006).

2.4. Gula

Gula merupakan senyawa kimia yang termasuk karbohidrat yang memiliki rasa manis dan sering digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa yang diperoleh dari gula bit (*Beta vulgaris*) atau gula tebu (*Saccharum officinarum*). Gula dipakai dalam pengawetan bahan pangan karena memiliki daya larut yang tinggi yang akan mampu mengurangi keseimbangan kelembaban relatif dan berfungsi untuk mengikat air (Buckle *et al.*, 1987). Penambahan gula akan mempengaruhi kekentalan pada gel yang terbentuk dimana gula akan meningkatkan kekentalan. Hal ini disebabkan karena gula akan memerangkap air. Kadar gula yang tinggi bila ditambahkan ke dalam bahan pangan menyebabkan air dalam bahan pangan akan terperangkap sehingga yang tersedia untuk dipergunakan oleh mikroba atau aw menjadi rendah (Shin *et al.*, 2002). Gula terdapat dalam berbagai bentuk, yakni sukrosa, glukosa,

fruktosa dan dekstrosa. Namun dalam pembuatan selai, gula yang digunakan adalah sukrosa atau yang lebih dikenal dengan gula pasir. Tujuan penambahan gula dalam pembuatan selai adalah sebagai pengawet, memperoleh tekstur, penampakan, dan flavor yang ideal. Proses pengawetan pada selai terjadi akibat kombinasi antara tingkat keasaman yang rendah, pasteurisasi dan penambahan bahan kimia seperti asam benzoat (Fachruddin, 2008).

2.5. Proses Pembentukan Gel

Gel merupakan sistem koloid dimana cairan didispersikan dalam padatan. Gel mengandung lebih banyak air tetapi mempunyai sifat yang lebih khas seperti padatan, khususnya sifat elastisitas dan kekakuan (Winarno, 1997). Bahan – bahan yang dapat digunakan dalam pembentukan gel pada produk pangan banyak berasal dari kelompok hidrokoloid. Hidrokoloid adalah polimer yang bersifat larut dalam air yang mampu membentuk koloid dan mampu mengentalkan larutan atau membentuk gel dari larutan tersebut (Belitz dan Grosch, 1999). Jenis hidrokoloid yang digunakan pada produk pangan antara lain pektin, gum arab, agar, karagenan, sodium alginat dan pati. Sifat pembentuk gel bervariasi dari satu jenis hidrokoloid ke jenis hidrokoloid yang lain tergantung pada jenisnya. Berdasarkan jenisnya, gel dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu gel yang bersifat *reversible* dan gel yang bersifat *irreversible* (Fardiaz, 1989). Gel yang bersifat *reversible* yaitu gel yang apabila dipanaskan akan menjadi cair, namun saat larutan gel tersebut didinginkan maka akan membentuk gel kembali (Glicksman, 1983). Gel yang bersifat *irreversible* menunjukkan hasil yang berbeda ketika dipanaskan kembali.

Gel yang telah terbentuk tidak berubah menjadi larutan dan tetap berbentuk gel. Beberapa jenis hidrokoloid yang dapat membentuk gel *reversible* yaitu gelatin, gum, karagenan, pektin, dan metil selulosa. Sedangkan jenis hidrokoloid yang dapat membentuk gel *irreversible* yaitu alginat dan konjak. Contoh gel yang bersifat *reversible* adalah agar yang digunakan sebagai media pertumbuhan mikroba. Contoh gel yang bersifat *irreversible* yaitu cincau dan selai.

Menurut Margono (2000), pembentukan gel terjadi pada pH dibawah 3,5. Semakin menurunnya pH, maka kekuatan gel yang terbentuk akan semakin meningkat. Jika pH berada dibawah 2,8 akan terjadi penurunan kekuatan gel yang pada akhirnya mengakibatkan terjadinya sineresis atau keluarnya air dari gel. Hal ini juga diperkuat oleh Margono dan Hartinah (1993), pektin dapat membentuk gel pada kisaran pH optimum 3,2 - 3,4 dan jika pH diatas 3,6 pembentukan gel hanya terjadi sebagian, sehingga tidak terjadi pembentukan gel yang baik. Pembentukan gel dipengaruhi pula oleh asam. Asam yang biasa digunakan pada selai adalah asam sitrat. Asam digunakan untuk menurunkan pH bubur buah karena struktur gel hanya terbentuk pada pH rendah serta menghindari terjadinya pengkristalan gula. Bila tingkat keasaman buah rendah, penambahan asam dapat meningkatkan jumlah gula yang mengalami inversi atau pemecahan sukrosa. Jumlah gula yang mengalami inversi atau pemecahan sukrosa selama pemasakan sangat penting untuk menghindari terjadinya pengkristalan gula, sehingga selai yang dihasilkan memiliki tekstur yang baik serta daya oles yang baik pula (Ropiani, 2006).

2.6. Sifat Mutu Selai

Sifat mutu selai yang baik dapat diketahui dari kadar air, nilai pH, nilai total padatan terlarut, tekstur dan penerimaannya terhadap konsumen. Kadar air pada selai dapat mempengaruhi tekstur, citarasa, penampakan dan daya awet pada produk. Selai dengan nilai kadar air yang tinggi umumnya akan cenderung lebih mudah ditumbuhi oleh kapang, khamir dan bakteri (Buckle *et al.*, 1987). Nilai pH merupakan suatu indikator guna mengetahui selai berada dalam kondisi asam atau basa. Nilai pH rendah pada selai dibutuhkan guna membentuk gel selama proses pemasakan. Nilai pH optimum untuk pembuatan selai adalah sebesar 3,2- 3,4 (Margono dan Hartinah, 1993). Kondisi asam maupun basa pada selai juga sangat mempengaruhi daya awet selai. Nilai pH optimum untuk pertumbuhan bakteri pada selai berkisar antara 6,5 – 7,5 dan jamur memiliki pH optimum untuk pertumbuhan pada pH 4 – 6 (Nicklin *et al.*, 1999).

Nilai total padatan terlarut menampilkan jumlah banyaknya padatan pada selai yang bersifat larut dalam air. Total padatan terlarut pada selai umumnya berupa asam organik, protein, gula reduksi, gula non reduksi dan pektin (Desriouer, 1988). Nilai total padatan terlarut ini sangat berperan dalam tekstur selai yang dihasilkan. Nilai total padatan terlarut yang baik pada selai yaitu minimal sebesar 65% (SNI 01-3746-2008). Tekstur merupakan salah satu aspek penting dalam penilaian mutu produk pangan. Tekstur terdiri dari empat parameter utama yaitu *hardness*, *cohesiveness*, *springiness* dan *adhesiveness*. Pada produk selai, parameter tekstur yang umum digunakan adalah *adhesiveness* atau kelengketan. *Adhesiveness* merupakan parameter yang mengukur daya oles selai dengan

menggunakan bantuan alat sehingga bersifat obyektif. *Adhesiveness* merupakan gaya yang dibutuhkan untuk menahan tekanan yang timbul diantara permukaan obyek dan permukaan benda lain saat terjadi kontak antara obyek dengan benda tersebut (DeMan, 1985). Selai yang baik juga merupakan selai yang dapat diterima oleh konsumennya. Selai yang baik memiliki warna dan rasa yang normal, gel yang terbentuk tidak terlalu keras dan menghasilkan daya oles yang panjang.