

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Radikal bebas merupakan suatu senyawa asing yang masuk ke dalam tubuh dan merusak sistem imunitas tubuh. Sumber radikal bebas dapat berasal dari sisa hasil metabolisme tubuh dan dari luar tubuh seperti makanan, sinar UV, polutan dan asap rokok. Pembentukan radikal bebas harus dihalangi atau dihambat dengan antioksidan. Pada dasarnya tubuh manusia dapat menghasilkan antioksidan namun antioksidan yang dihasilkan tidak mencukupi untuk menetralkan radikal bebas yang ada pada tubuh manusia. Oleh sebab itu, tubuh manusia memerlukan tambahan antioksidan yang ada pada makanan. Senyawa antioksidan dapat diperoleh dari buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan, dan polong-polongan (Fitriana dkk, 2015).

Tanaman sirsak merupakan salah satu tanaman buah yang mengandung senyawa flavonoid, terutama pada bagian daun (Putri, 2012). Namun, sekalipun daun sirsak memiliki kandungan senyawa antioksidan yang tinggi dan sangat diperlukan bagi tubuh, hanya sebagian kecil masyarakat yang telah mengonsumsi daun sirsak untuk memperoleh manfaatnya karena kurang efisiennya cara pengolahan serta rasa yang kurang diminati.

Permen keras (*hard candy*) mempunyai tekstur keras dan tampak bening serta mengkilap (*glossy*). Pada umumnya jarang orang mengonsumsi permen gula dengan maksud untuk memperoleh gizi makanan tersebut. Penambahan ekstrak daun sirsak ke dalam *hard candy* diharapkan dapat meningkatkan nilai fungsional produk permen *hard candy*, sehingga dapat menghasilkan produk pangan yang bisa diterima oleh masyarakat.

Salah satu upaya agar masyarakat tetap mendapat produk pangan kualitas baik yaitu dengan mencantumkan keterangan tanggal kadaluarsa. Masa kadaluarsa merupakan indikator yang penting untuk mengetahui daya tahan suatu produk selama penyimpanan. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian mengenai pendugaan umur simpan permen *hard candy*. Permen *hard candy* yang sudah dikemas dalam kemasan *metallic plastic* diukur umur simpannya dengan menggunakan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*).

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Daun Sirsak

Daun sirsak mengandung senyawa acetogenins, tanin, fitosterol, kalsium oksalat, alkaloid murisin, flavonoida dan steroida. Penggunaan daun sirsak untuk pencegahan maupun pengobatan berberapa macam penyakit merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi konsumsi obat kimia di masyarakat. Daun sirsak berwarna hijau muda sampai hijau tua memiliki panjang 6-18 cm, lebar 3-7 cm, daun sirsak tebal dan sedikit kaku dengan urat daun menyirip, bertekstur kasar, berbentuk bulat telur, ujungnya lancip pendek. daun bagian atas mengkilap dan bagian bawah pucat kusam, berbentuk lateral saraf. Daun sirsak memiliki bau tajam menyengat dengan tangkai daun pendek sekitar 3-10 mm. Daun yang berkualitas adalah daun sirsak dengan kandungan antioksidan yang tinggi terdapat pada daun yang tumbuh pada urutan ke-3 sampai urutan ke-5 dari pucuk (Delvi, 2013).



Gambar 1. Daun Sirsak (sumber : dokumentasi pribadi)

1.2.2. Ekstrak Daun Sirsak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dari bahan alami nabati atau hewani serta menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau sebagian pelarut diuapkan dan massa yang tersisa diperlakukan sedemikian untuk memenuhi baku yang telah ditetapkan.

Daun sirsak mempunyai kandungan senyawa seperti asetogenin, saponin polifenol dan Flavonoid. Senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun sirsak berfungsi sebagai antioksidan karena mempunyai fungsi menghambat terbentuknya radikal bebas, menghambat peroksidasi lemak dan mengubah struktur membran sel. Senyawa-senyawa tersebut terutama *Annonaceuous acetogenius* memiliki kemampuan sitotoksik yang dapat menghambat dan menghentikan pertumbuhan sel kanker. Menurut Irfan dkk (2014), dosis yang paling efektif untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas adalah 400 mg/kg BB per hari. Konsumsi ekstrak daun sirsak dapat dilakukan selama 30 hari untuk mendapatkan hasil yang positif.

Menurut Handayani dkk (2016), ekstraksi konvensional umumnya memakan waktu yang lama . membutuhkan banyak pelarut serta hasil ekstrak yang didapatkan kurang maksimal dan melibatkan proses termal yang dapat merusak senyawa antioksidan. Oleh sebab itu diperlukan metode yang lebih efisien salah satunya menggunakan metode ultrasonik. Pemilihan metode ekstraksi sangat penting dilakukan karena hasil ekstraksi akan mencerminkan tingkat keberhasilan metode tersebut. Metode ini menggunakan gelombang ultrasonik yang merupakan gelombang akustik dengan frekuensi lebih besar dari 16-20 kHz. Salah satu kelebihan ekstraksi dengan menggunakan metode ultrasonik adalah untuk mempercepat proses ekstraksi dibandingkan dengan ekstraksi termal atau ekstraksi konvensional, lebih aman, dan meningkatkan jumlah rendemen kasar. Ultrasonik juga dapat menurunkan suhu operasi pada ekstrak yang tidak tahan panas, sehingga cocok untuk diterapkan pada ekstraksi senyawa bioaktif yang tidak tahan terhadap panas. (Purwatesna, 2012).

1.2.3. Antioksidan

Antioksidan dibagi menjadi 2 jenis yaitu antioksidan endogen dan antioksidan eksogen, yang termasuk antioksidan endogen adalah sistem enzim. Sedangkan yang dimaksud antioksidan eksogen adalah antioksidan yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh dan didapat melalui buah-buahan, sayur-sayuran, kacang-kacangan, biji-bijian dan beberapa daging, unggas dan ikan. Makanan tersebut mengandung vitamin E, vitamin C, beta karoten dan flavonoid (Mahfud, 2012).

Antioksidan adalah substansi kimia yang dapat melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul yang tidak stabil yang dikenal sebagai radikal bebas. Radikal bebas merupakan atom molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif, hal tersebut karena radikal bebas mengandung satu atau lebih electron yang tidak berpasangan pada orbit terluarnya. Untuk mencapai kesetabilan atom atau molekul, maka radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan electron. Reaksi ini berlangsung terus menerus dalam tubuh apabila tidak dihentikan maka akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, dan penyakit degeneratif lainnya.

Salah satu metode yang biasanya digunakan untuk mengukur antioksidan adalah metode DPPH (*Difenil Pikril Hidrazil Hidrat*). DPPH secara luas digunakan untuk menguji kemampuan senyawa-senyawa penyerang radikal bebas atau donor hydrogen dan untuk menilai besarnya aktivitas antioksidan pada bahan pangan. Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel padat maupun cair dan tidak spesifik untuk senyawa antioksidan tertentu tetapi pada keseluruhan senyawa antioksidan yang ada dalam sampel. DPPH menghasilkan radikal bebas aktif bila dilarutkan dalam alcohol. Radikal bebas tersebut stabil dengan absorpsi maksimum pada panjang gelombang 517 nm dan dapat direduksi oleh senyawa antioksidan. Namun kelemahan DPPH adalah sensitif terhadap oksigen dan cahaya. Prinsip analisa antioksidan dengan metode DPPH adalah penurunan nilai absorbansi yang terjadi akibat perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning. Hal ini dikarenakan antioksidan akan menyebabkan electron menjadi berpasangan kemudian kehilangan warnanya (Espada *et al.* 2004).

1.2.4. *Hard candy*

Permen adalah sejenis gula-gula (*confectionary*) yang dibuat dengan mencairkan gula dengan air. Berdasarkan SNI 547.1:2008, bahan utama dalam pembuatan *hard candy* adalah sukrosa, air, dan sirup glukosa (gula invert), sedangkan bahan-bahan lainnya adalah flavor, pewarna, dan zat pengasam permen selain berbahan dasar gula, komponen *flavour* juga sangat penting dalam permen. Istilah konfeksioneri berasal dari bahasa Latin *confecto (conficere)* yang artinya penambahan (*to compound*), sedangkan istilah *candy* berasal dari bahasa arab yang berarti gula (Thomas, 2008).

Permen terbagi menjadi dua golongan yaitu permen berkrystal (*crystalline candies*) dan permen non kristal atau permen bening (*non crystalline candies*). Permen kristal dicirikan oleh konsistensinya yang lunak dan halus serta bertekstur seperti krim (*creamy texture*). Yang tergolong permen yang berkrystal antara lain fondant, krim, dan fudge. Sedangkan permen bening (*non kristalin*) berdasarkan teksturnya dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu permen keras (*hardcandies*) seperti toffee, permen kacang (*peanut brittle*), lolipop dan permen kunyah (*chewty candies*) atau *soft candy*, gum dan jellies. Produk *confectionery* lainnya adalah *caramel* dan *cotton candy* atau permen tradisional.

Hard candy merupakan salah satu permen nonkristalin yang dimasak dengan suhu tinggi (140 - 150°C) yang memiliki tekstur keras, penampakan mengkilat dan bening. Bahan utama dalam pembuatan permen jenis ini adalah sukrosa, air, sirup glukosa atau gula inversi. Sedangkan bahan-bahan lainnya adalah flavor, pewarna, dan zat pengasam (Indriaty, 2014). *Hard candy* disusun oleh 2 komponen utama yaitu gula dan glukosa. Komposisi gula dan glukosa membentuk tekstur, kemanisan, “*body*” dan bentuk kembang gula. Glukosa berfungsi untuk mengontrol rekristalisasi kembang gula.

Penyimpangan yang dapat terjadi pada produk *hard candy* yaitu:

1. Kristalisasi (*Grainning*)

Masalah utama selama penyimpanan produk gula adalah terbentuknya kristal-kristal kecil yang biasa disebut *grainning*. Hal ini dikarenakan rekristalisasi sukrosa, yang merupakan bentuk yang sangat sederhana dan dianggap sebagai perpindahan dari molekul ke

nukleus. *Grainning* atau kristalisasi dengan disertai berkurangnya mutu rupa dan tekstur telah disebutkan diatas, masalah ini disebabkan oleh salah satu dari hal-hal berikut ini:

- Kurang tepatnya dalam formulasi
- Kondisi penyimpanan yang kurang sesuai, sehingga menyebabkan terserapnya air dipermukaan produk dan menyebabkan kristalisasi.

2. Kelengketan (*Sticky*)

Kesalahan yang mungkin terjadi pada pembuatan produk gula adalah produk menjadi lengket (*sticky*). Produk gula tersebut dapat menyerap air dari udara yang disebabkan oleh RH ruang penyimpanan terlalu tinggi. Ruang penyimpanan sebaiknya memiliki RH 45%.

1.2.5. Gula

- Gula Pasir (Sukrosa)

Sukrosa (gula pasir) merupakan polimer dari molekul glukosa dan fruktosa melalui ikatan glikosidik yang mempunyai peranan yang penting dalam pengolahan makanan. Oligosakarida ini banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan dan kepala kopyor. Biasanya gula ini digunakan dalam bentuk kristal halus atau kasar (Dinary, 2014). Sukrosa merupakan salah satu pemanis yang sering digunakan dalam aplikasi produk pangan, seperti permen, roti manis, sirup dan lain-lain. Gula pasir berasal dari cairan sari tebu yang dikristalkan sehingga berubah menjadi butiran gula berwarna putih bersih atau putih agak kecoklatan.

Dalam pembuatan *hard candy* sangat diperlukan gula dengan tingkat kemurnian yang tinggi dan kadar abu yang rendah agar dihasilkan permen yang jernih. Kandungan abu yang tinggi akan menyebabkan peningkatan inversi, pewarnaan dan penembusan selama pemasakan sehingga memperbanyak gelembung udara yang terperangkap dalam masa gula. Menurut Gaman dan Sherrington (1994), semua gula berasa manis, tetapi rasa manisnya tidak sama. Disakarida mengalami proses hidrolisis menghasilkan monosakarida, hidrolisis sukrosa juga dikenal sebagai inversi sukrosa dan hasilnya yaitu berupa campuran glukosa dan fruktosa yang disebut “gula invert”. Inversi dapat dilakukan baik dengan memanaskan sukrosa bersama asam atau dengan menambahkan enzim invertase. Semua monosakarida dan disakarida kecuali sukrosa berperan sebagai agensi pereduksi, oleh sebab itu dikenal sebagai gula reduksi.

Sukrosa merupakan komponen utama permen yang berguna selain sebagai pemanis juga sebagai sumber padatan. Penggunaan sukrosa dalam pembuatan *hard candy* umumnya sebanyak 50-70 % dari berat total. Permen yang menggunakan sukrosa terlalu banyak akan mudah mengalami kristalisasi. Sukrosa sendiri memiliki rasa manis yang tinggi, memberikan aroma dan tekstur yang khas. Rekasi yang terjadi bila gula mulai hancur atau terpecah-pecah akan melalui tahap-tahap sebagai berikut: mula-mula setiap molekul sukrosa dipecah menjadi sebuah molekul glukosa dan sebuah molekul fruktosa (fruktosa yang kekurangan satu molekul air). Suhu yang tinggi mampu mengeluarkan sebuah molekul air dari setiap molekul gula. Proses pemecahan dan dehidrasi diikuti dan polimerisasi dan beberapa jenis asam timbul dalam campuran tersebut (winarno, 2004).

- Sirup Glukosa

Sirup glukosa mempunyai daya larut yang lebih baik daripada sukrosa dan penambahannya pada proses pembuatan kembang gula dapat menghambat rekristalisasi atau *graining* (Minifie & Chem, 1982). Glukosa juga berfungsi untuk memberikan *skin* pada permukaan luar kembang gula sehingga mampu menghindarkan penetrasi air ke dalam kembang gula (Meiners *et al.*, 1984). *Hard candy* dengan total solid sebanyak 97% memberikan tekstur dan umur simpan yang baik. Akan tetapi jika semua hanya terdiri dari sukrosa maka akan menjadi lewat jenuh, sehingga karbohidrat ini menjadi tidak stabil. Sehingga untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menggunakan campuran sukrosa dan sirup glukosa. Permen yang jernih dapat dihasilkan dengan kandungan air yang rendah dan penambahan glukosa dapat mempertahankan viskositas dan juga akan membuat permen tidak lengket. Pada pembuatan *hard candy*, campuran sukrosa dengan sirup glukosa yang dipanaskan pada suhu tinggi akan menghasilkan permen yang jernih dengan karakteristik tidak ada butiran gula pada permukaan, bersih dan bening penampilannya. Selama proses pendinginan, setelah mengevaporasi gula, masa adonan berubah dari plastis menjadi padat, pada saat transisi tersebut bahan lain ditambahkan dan perubahan tekstur terjadi.

Selain gula, diperlukan juga bahan baku lain yang harus dipenuhi walaupun jumlah pemakaiannya sedikit. Bila bahan baku maupun proses tidak sesuai dapat menyebabkan adonan permen tidak memadat.

1.2.6. Lemon

Buah lemon adalah bahan pangan yang mengandung berbagai manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Buah ini sering digunakan sebagai bahan penyedap, penyegar dan sebagai hiasan dalam pengelolaan bahan pangan. Disamping kandungan vitamin C yang melimpah, jeruk lemon juga kaya dengan vitamin B, E dan beberapa mineral mikro yang dibutuhkan tubuh untuk sistem imunitas (kekebalan) serta mencegah virus penyebab influenza. Buah lemon juga berlimpah kandungan serat berupa pektin yang baik untuk menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa *flavor* dari buah lemon dapat menaikkan aktivitas saraf sympathetic pada jaringan adipose putih yang menyebabkan kenaikan pada lipolisis dan penekanan pada pertumbuhan berat tubuh. Vitamin C pada buah lemon yaitu 34,45mg/100ml. asam askorbat (vitamin c) merupakan golongan antioksidan yang diketahui dapat menghalangi pembentukan radikal bebas. Asam askorbat (vitamin c) yang terdapat pada buah lemon merupakan senyawa reduktor dan juga dapat bertindak sebagai precursor untuk pembentukan warna coklat nonenzimatik (Dinary, 2014).

1.2.7. Air

Air merupakan komponen penting dalam pembuatan *hard candy*, karena air mempengaruhi tekstur dan cita rasa permen. Air berfungsi sebagai pelarut gula dan bahan lainnya untuk proses homogenisasi. Air akan menyebabkan gula-gula tersebut menjadi karamel dan kental karena adanya pemanasan dengan suhu tinggi dan gula-gula bersifat mengikat air. Penggunaan air dalam jumlah yang tepat juga akan mempengaruhi efisiensi proses pemasakan dan penggunaan energi serta apabila penambahan air berlebih, maka kembang gula akan menjadi lengket, tetapi bila kurang, akan terjadi *graining* atau kristalisasi. Penggunaan air juga akan mempengaruhi tekstur serta umur simpan (*shelf life*) produk. Air yang digunakan 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).

1.2.8. Pewarna

Menurut KBPOM No 37 Tahun 2013, Pewarna (*colour*) adalah bahan tambahan pangan berupa pewarna alami dan pewarna sintetis, yang ketika ditambahkan atau diaplikasikan pada pangan akan memberi atau memperbaiki warna. Pewarna alami dibuat melalui proses ekstraksi, isolasi, atau derivatisasi (sintetis persial). Dari tumbuhan hewan, mineral atau sumber alami lain, termasuk pewarna identik alami. Pewarna sintetis adalah pewarna yang didapat secara sintetis kimiawi. Penggunaan konsentrasi khusus untuk agen warna sintetis berkisar 0,01 – 0,03% dan level 0,1 – 1% untuk warna alami. Jenis pewarna yang digunakan dalam pembuatan *hard candy* ini adalah pewarna sintetis berwarna hijau yang sekaligus pemberi rasa sirsak. Perisa (*flavour*) digunakan dalam industri pangan, dengan penambahan perisa dihasilkan produk yang memiliki bau dan rasa yang diinginkan (Faridah, 2008).

Pewarna sintetis digunakan pada bahan pangan karena bersifat lebih stabil dengan kualitas serta variasi warna yang lebih baik dan luas dibandingkan pewarna buatan. Pewarna sintetis juga memiliki harga yang lebih murah. Selain itu pewarna berfungsi untuk meningkatkan kualitas *appearance* produk dan memberi karakteristik tertentu pada produk.

1.2.9. Accelerated Shelf Life Testing (ASLT)

Metode ASLT digunakan untuk menentukan umur simpan bahan pangan dengan kondisi lingkungan sebagai parameternya. Produk yang akan diuji umur simpannya disimpan pada lingkungan yang akan mempercepat kerusakan produk tersebut dengan mengatur suhu dan kelembaban diluar kondisi normal. Kelebihan menggunakan metode ASLT adalah waktu pengujian singkat dan mempunyai akurasi yang baik.

Metode ASLT memiliki dua pendekatan, yaitu:

- Pendekatan kadar air kritis dengan teori difusi yang menggunakan perubahan kadar air dan aktivitas air sebagai kriteria kadaluwarsa.
- Pendekatan semiempiris dengan bantuan persamaan Arrhenius (Mardiati, 2007).

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu pemasakan terbaik permen *hard candy* ekstrak daun sirsak terhadap kandungan aktivitas antioksidan. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui karakteristik sensori dan umur simpan *hard candy* dengan menggunakan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*).

