

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dessert atau makanan penutup menjadi salah satu sajian yang tidak terlewatkan dalam suatu rangkaian makan, salah satu jenisnya adalah sorbet. Sebagai *dessert* yang digemari banyak orang tentunya sorbet tidak terlepas dari rasa manis yang diberikan pada konsumen. Namun, keberadaan gula pada sorbet tidak hanya berfungsi sebagai pemanis, namun juga berpengaruh pada tekstur (Goff and Hartel, 2013). Gula memegang peranan penting dalam pembuatan sorbet. Terlalu banyak gula akan mengakibatkan tiap komponennya mudah terpisah sedangkan jika terlalu sedikit menghasilkan kristal es besar dengan tekstur kasar. Penggunaan pemanis sukrosa yang selama ini digunakan mengakibatkan tekstur sorbet yang keras dan *icy*.

Salah satu pemanis alternatif yang dapat digunakan adalah *high fructose syrup* (HFS-55). Menurut Ozdemir *et al.* (2007), dalam penelitian terhadap penggunaan jenis pemanis terhadap karakteristik es krim diperoleh bahwa penggunaan HFCS dapat menghasilkan tekstur yang lebih lembut (*soft*) dari pada sukrosa. Kandungan monosakarida pada HFCS yang lebih tinggi mengakibatkan penurunan titik beku yang lebih besar yang dapat mempengaruhi tingkat kekerasan sorbet (Goff and Hartel, 2013). Penggunaan HFS-55 dapat memperbaiki tekstur sorbet, namun perlu diketahui ada atau tidaknya pengaruh penurunan tingkat kekerasan terhadap parameter-parameter lain. Penggunaan HFS-55 dan pengaruhnya terhadap parameter pada sorbet belum banyak dilakukan penelitian yang bersifat komprehensif.

Sorbet yang termasuk dalam kelompok *frozen dessert* dikonsumsi dalam keadaan setengah beku. Menurut Gisslen (2012), gandingan dari factor komposisi campuran, kondisi pemrosesan dan pengontrolan suhu selama proses pembekuan berkontribusi dalam tercapainya tekstur sorbet yang diinginkan. Terutama karena sorbet tidak mengandung krim maupun kuning telur layaknya es krim untuk menghasilkan tekstur yang lembut sehingga proporsi campuran gula dalam sorbet berperan secara krusial terhadap tingkat kekerasan dari produk akhir sorbet.

Sorbet atau dalam bahasa Itali disebut *sorbetto* merupakan hidangan yang terbuat dari sari buah dengan penambahan sirup gula tanpa adanya lemak maupun produk susu (Brown, 2011). Berbagai macam buah dapat dijadikan sorbet namun umumnya digunakan buah dengan kandungan air yang tinggi (*juicy*) seperti lemon, nanas, beri dan melon. Rasa asam yang segar pada lemon menjadikannya cocok sebagai *dessert* maupun *palate cleanser* (Warren and Dempsey, 2006). Menurut Chaturvedi *et al.* (2016), lemon mengandung berbagai manfaat antara lain dapat mencegah batu ginjal, menyeimbangkan pH tubuh, kaya akan liminoid yang bersifat antikanker, menjaga kesehatan mulut seperti mencegah sariawan karena tinggi akan vitamin C. Tidak hanya itu, lemon juga tinggi akan potassium yang membantu menormalkan tekanan darah serta menjernihkan pikiran dan metabolisme tubuh. Sorbet yang digemari oleh masyarakat luas, jika diperkaya dengan lemon yang memiliki kandungan vitamin C sebesar 53 mg setiap 100 gram bahan akan menjadi suatu *dessert* yang memiliki nilai gizi lebih.

Klasifikasi sorbet hingga kini belum tersedia, namun penggunaan sorbet yang dijual secara komersial dapat dijadikan standar pada penelitian ini. Penelitian mengenai sorbet dalam upaya menurunkan tingkat kekerasan sorbet masih sangat jarang dilakukan. Maka dari itu, penelitian untuk memperbaiki tekstur sorbet serta pengaruhnya terhadap parameter lain perlu dilakukan.

Penelitian ini berfokus mengetahui efek penambahan HFS-55 terhadap penurunan tingkat kekerasan sorbet. Penambahan HFS-55 pada batas tertentu yang diikuti dengan penurunan *hardness* diduga dapat menimbulkan pengaruh terhadap parameter lain, seperti viskositas maupun *overrun*. Oleh sebab itu, batas penambahan HFS-55 perlu diketahui untuk menentukan efeknya terhadap karakteristik sorbet.

12 Tinjauan Pustaka

12.1. Tekstur Sorbet (*Hardness*)

Frozen dessert merupakan makanan penutup yang dikonsumsi dalam keadaan setengah beku, dimana salah satu jenisnya adalah sorbet. Kombinasi dari komposisi campuran, kondisi pemrosesan dan pengontrolan suhu selama pembekuan berkontribusi dalam

tercapainya tekstur sorbet yang diinginkan dalam keadaan setengah beku tersebut (Gisslen, 2012). Kekerasan sorbet dapat diuji dengan mengukur ketahanannya terhadap terjadinya deformasi plastik dari penetrasi *probe* (Goff and Hartel, 2013). Pemberian gaya tertinggi saat penetrasi berfungsi untuk merepresentasikan *mouth feel* tekstur sorbet dimulut. Salah satu perbedaan mendasar antara sorbet dan es krim adalah sorbet tidak mengandung krim maupun kuning telur layaknya es krim sehingga sorbet cenderung lebih keras dan kasar. Nilai *hardness* sorbet dapat dipengaruhi dari volume es yang terbentuk, sel udara, umur simpan, kadar air, serta ukuran kristal es (Muse and Hartel, 2004).

Hardness berkaitan dengan adanya pemberian gaya dari luar hingga dicapainya kondisi ketika daya resistensi dari sorbet sudah tidak dapat lagi menahannya. Ketahanan sorbet dapat berhubungan dengan indikator fisik lainnya seperti *overrun* dan viskositas. Menurut (Goff and Hartel, 2013), semakin tinggi viskositas campuran maka koefisien konsistensi lebih tinggi sehingga resistensi terhadap penetrasi dari *probe* akan meningkat yang membuat nilai *hardness* sorbet meningkat. *Overrun* yang merupakan persentase masuknya udara kedalam campuran bahan juga dapat mempengaruhi nilai *hardness*. Nilai *hardness* akan semakin menurun secara eksponensial dengan peningkatan *overrun* (Marshall, Goff and Hartel, 2003). Adanya sel udara dalam sorbet yang lebih sedikit maka nilai *hardness* akan semakin tinggi (Clarke, 2012).

Penambahan pemanis selain memberi rasa manis adalah menurunkan titik beku. Pemanis yang terdiri dari monosakarida memiliki kemampuan menurunkan titik beku 2 kali lebih besar dari disakarida (Marshall, Goff and Hartel, 2003). Sorbet dengan campuran gula monosakarida seperti HFS-55 akan lebih sulit membeku dibandingkan dengan gula disakarida pada titik beku yang sama. Kandungan kristal es dalam sorbet akan mempengaruhi nilai *hardness*, semakin banyak kristal es yang terbentuk maka sorbet akan semakin keras (Muse and Hartel, 2004).

1.2.2. Pemanis

Gula merupakan komponen penting dalam metabolisme energi, tidak hanya secara alami berada dalam buah, sayur, dan kacang-kacangan tapi gula juga berasal dari

pemanis yang ditambahkan. Pemanis yang sering ditemui adalah gula pasir, yang berasal dari tebu (*Saccharum officinarum*) maupun beet (*Beta vulgaris*). Gula pasir dibagi menjadi 2 yaitu gula pasir putih dan gula pasir kuning. Gula pasir putih telah mengalami proses rafinasi atau pemurnian untuk menghilangkan molase sehingga berwarna lebih putih. Gula pasir putih sering disebut sukrosa karena mengandung 99,3% sukrosa, 0,006% fruktosa, dan glukosa 0,007% glukosa (White, 2014). Namun, penggunaan pemanis sukrosa mengakibatkan tekstur sorbet yang *icy* sehingga seringkali ditambahkan stabilizer untuk menurunkan tingkat kekerasan dari sorbet.

Jenis pemanis yang sering digunakan dalam industri pangan adalah *high fructose syrup* (HFS- 55), yaitu sirup gula hasil dari hidrolisis pati dimana proporsi glukosa mengalami isomerisasi menjadi fruktosa (Bender, 2009). Bahan baku HFS-55 yang paling banyak digunakan adalah jagung, namun dapat berasal dari bahan berpati lain seperti singkong. Gula fruktosa banyak ditemukan di industri pangan terutama minuman seperti jus dan minuman karbonasi (Bode, Empie and Brenner, 2014). Salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan penggunaan HFS-55 dalam dunia pangan adalah biaya produksi yang lebih murah dari sukrosa, karena HFS-55 dapat dihasilkan dari substrat dari pati. Selain itu, HFS-55 dapat memperbaiki rasa produk dengan cita rasa yang lebih segar serta dapat dikonsumsi oleh penderita diabetes dan konsumen dengan metabolisme tubuh yang bermasalah (E.A. Borges da Silva *et al.*, 2006)

Gula tidak hanya bertindak sebagai pemanis namun dapat mempengaruhi tekstur sorbet. Terlalu banyak gula akan mengakibatkan tiap komponennya mudah terpisah sedangkan jika terlalu sedikit menghasilkan kristal es besar dengan tekstur kasar. Gula dalam bentuk monosakarida seperti glukosa dan fruktosa memiliki penurunan titik beku 2 kali lebih besar dari sukrosa (Goff, H and Hartel, 2006). Menurut Marshall, Goff and Hartel (2003), HFS-55 memiliki penurunan titik beku 1,8 kali lebih besar dari Sukrosa karena kandungan monosakarida sehingga mengakibatkan penurunan titik beku yang lebih besar yang menghasilkan tekstur sorbet yang lebih lembut. Tekstur sorbet yang lembut terjadi karena tingkat kekerasan sorbet dengan penggunaan HFS-55 lebih rendah daripada sorbet pada umumnya. Sebelumnya Ozdemir *et al.*, (2007), telah mengadakan penelitian pembuatan es krim dengan menggunakan beberapa pemanis alternatif,

dimana kombinasi pemanis alternatif dengan sukrosa memberikan hasil yang baik. Pengaruh HFS-55 terhadap karakteristik es krim dapat kembali diujikan pada sorbet yang penelitiannya masih sangat minim.

Salah satu pemanis alternatif yang dapat digunakan adalah *high fructose syrup* (HFS-55). Menurut Ozdemir et al. (2007), dalam penelitian terhadap penggunaan jenis pemanis terhadap karakteristik es krim diperoleh bahwa penggunaan HFCS dapat menghasilkan tekstur yang lebih lembut (*soft*) dari pada sukrosa. Kandungan monosakarida pada HFCS yang lebih tinggi mengakibatkan penurunan titik beku yang lebih besar yang dapat mempengaruhi tingkat kekerasan sorbet (Goff and Hartel, 2013).

1.2.3. Sorbet

Berasal dari bahasa Italia yang berarti es air, sorbet merupakan es dengan tekstur lembut yang terbuat dari jus buah atau purée buah, tanpa kandungan lemak, telur, gelatin, dan produk susu (Brown, 2011). Namun, *Food and Drug Administration* (FDA) belum memberikan klasifikasi khusus untuk sorbet sehingga seringkali disebut dengan *water ices* maupun sherbet. Sorbet disajikan sebagai *dessert* maupun selingan diantara sajian utama dengan tujuan untuk menyegarkan mulut maupun membangkitkan nafsu makan (Ayto, 2012). Sorbet yang baik memiliki tekstur *icy* namun lembut dengan keseimbangan rasa buah yang manis dan asam, maka dari itu jika dibandingkan dengan es krim maka es krim memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan sorbet (Hedh, 2012).

Sorbet merupakan *frozen dessert* yang terdiri dari kumpulan kristal es. Keberadaan kristal es ini dapat mempengaruhi tekstur dari sorbet yang berhubungan dengan tingkat kekerasan sorbet (Goff and Hartel, 2013). Pemilihan buah yang matang sebagai bahan dasar akan menghasilkan sorbet dengan rasa dan flavor yang kuat. Jus buah dapat dihasilkan dari kombinasi beberapa buah, seperti buah dengan citarasa manis dan asam (Brown, 2011). Menurut Suas (2009), persentase lemon dalam pembuatan sorbet berkisar 20-30%. Berbeda dengan sorbet seperti melon, strawberry maupun buah lain yang daging buahnya menjadi bahan baku sorbet maka sorbet lemon hanya menggunakan bagian perasan air lemon. Kandungan air yang tinggi mengakibatkan

sorbet lemon yang beredar dipasaran bertekstur keras, bahkan tanpa adanya stabilizer menjadikannya seperti es batu.

Bahan baku sorbet yang berasal dari buah menjadikannya sebagai cara alternatif untuk mengkonsumsi buah. Namun, dengan semakin berkembangnya industry pangan, semakin banyak bermunculan produk pewarna maupun perasa buatan dari buah-buahan yang secara fisik, baik seperti aroma dan warna mirip dengan buah aslinya namun tidak dengan kandungan kimia didalamnya seperti Vitamin C. Kondisi ini dapat mengakibatkan konsumen hanya mengkonsumsi air dengan gula dan kehilangan manfaat baik dari buah yang seharusnya menjadi komponen dasar dari sorbet sehingga kesadaran terhadap kesehatan baik dari pihak produsen maupun konsumen diperlukan.

Beberapa kelemahan sorbet tersebut dapat diperbaiki sehingga menghasilkan produk yang tidak hanya disukai karena rasanya namun bermanfaat bagi tubuh. Perbaikan tekstur sorbet dapat dilakukan tanpa penambahan stabilizer dengan mengatur proporsi campuran dan jenis gula (Gisslen, 2012). Salah satu jenis gula yang dapat digunakan selain gula pasir adalah HFS-55 yang dapat menghasilkan tekstur sorbet yang lebih lembut karena penurunan titik beku yang 1,8 kali lebih besar dari sukrosa (Goff and Hartel, 2013).

Popularitas sorbet sebagai *frozen dessert* semakin meningkat dengan banyaknya kedai *sorbetteria* yang dibuka, menjadikan perlu dilakukannya peningkatan kualitas sorbet. Pemanfaatan pengaturan komponen gula dalam sorbet menjadi hal yang krusial mengingat efeknya terhadap perbaikan tekstur sorbet. Pemanfaatan HFS-55 sebagai substitusi sukrosa dapat dilakukan untuk tercapainya efek tersebut. Namun, tentunya diperlukan kombinasi yang sesuai antar keduanya.

1.2.4. Lemon (*Citrus limon*)

Lemon (*Citrus limon*) atau yang dikenal juga sebagai sitrun merupakan buah yang diperkenalkan dari Itali pada abad 200M, kemudian tersebar ke Iraq, Mesir, Mediterania, serta China hingga dikenal luas seperti sekarang. Sensitif terhadap musim dingin dibandingkan jenis jeruk lain menjadikan lemon harus tumbuh didaerah dengan

musim panas seperti California, Spanyol, dan India (Crane, 2013). Buah lemon berbentuk bulat lonjong dengan tonjolan dikedua ujungnya, berwarna kuning cerah jika sudah matang, dan berasa asam, sedikit manis. Aroma citrus yang segar menjadi alasan lemon sering digunakan dalam industri kuliner, baik dari air perasan maupun kulitnya.

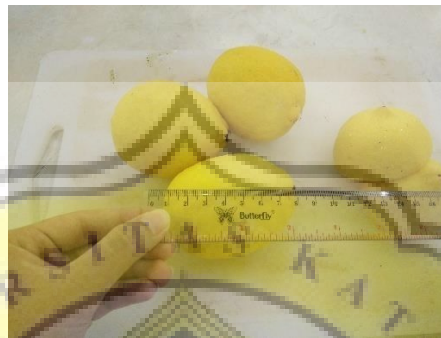
Air perasan lemon mengandung asam buah seperti asam sitrat (8%) dan gula. Kulit lemon terdiri dari 2 bagian. Bagian kulit luar lemon yang terdiri dari *flavedo* dapat diparut lalu digunakan sebagai *zest* untuk meningkatkan flavor karena kandungan minyak esensial (Cotton, Cotton and Gulchard, 2015). Bagian kulit dalam (*mesocarp*) mengandung *coumarin* serta flavon glikosida yang berasa pahit. Tidak hanya untuk memberikan rasa asam namun kandungan d- limonene pada ekstrak kulit dan perasan daging lemon dapat bertindak sebagai antioksidan (Otang and Afolayan, 2016). Tidak hanya kaya akan salah satu jenis antioksidan yaitu vitamin C, lemon juga tinggi akan kandungan kalium. Kandungan gizi buah beberapa jeruk yang dikenal luas di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Beberapa Jenis Jeruk setiap 100 gram bahan mentah (segar)

Kandungan Gizi	Lemon	Jeruk Manis	Jeruk Nipis
Energi (kcal)	29,00	47,00	30,00
Protein (g)	1,10	0,94	0,70
Lemak (g)	0,30	0,12	0,20
Karbohidrat (g)	9,32	11,75	10,54
Serat (g)	2,80	2,4	2,80
Gula (g)	2,50	9,35	1,69
Kalsium (mg)	26,00	40	33
Zat besi (mg)	0,60	0,10	0,60
Magnesium (mg)	8,00	10	6
Fosfor (mg)	16,00	14	18
Kalium (mg)	138	181	102
Sodium (mg)	2	0	2
Vitamin A (IU.)	22	225	50
Vitamin B1 (mg)	0,04	0,087	0,03
Vitamin B2	0,02	0,04	0,02
Vitamin B3	0,10	0,282	0,20
Vitamin B6	0,08	0,060	0,043
Vitamin C (mg)	53,00	53,2	29,1
Vit E (mg)	0,15	0,18	0,22
Air (g)	88,98	86,75	88,26

Sumber : USDA (2009)

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa kadar vitamin C lemon tinggi, tetapi kadar gula dengan buah sitrus lain lebih rendah sehingga memiliki kalori yang rendah. Selain itu, menurut Chaturvedi *et al.* (2016), lemon mengandung berbagai manfaat antara lain dapat mencegah batu ginjal, menyeimbangkan pH tubuh, kaya akan liminoid yang bersifat antikanker, menjaga kesehatan mulut seperti mencegah sariawan karena tinggi akan vitamin C. Secara fisik, lemon berwarna kuning dengan panjang ± 7 cm yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Buah Lemon (*Citrus limon*)
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Lemon yang sering dijual dipasaran, mayoritas merupakan hasil impor karena perkebunan lemon lokal yang masih dalam masa perintisan. Varietas lemon sangat beragam, namun umumnya yang sering dijumpai adalah Eureka, yang memiliki rasa asam, berkulit kasar, serta memiliki tonjolan di ujungnya, dan Meyer, yang memiliki flavor manis dan lebih aromatic (Muaris, 2013).

Lemon menjadi pilihan buah yang sering digunakan dalam pembuatan sorbet. Menurut Longbotham (2012), lemon merupakan simbol kesegaran, baik melalui efek warna kuning maupun flavour dari lemon. Air perasan lemon kaya kandungan vitamin C sehingga dapat memberikan nilai tambah pada sorbet lemon. Kandungan asam sitrat dalam air perasan lemon menjadikan sorbet lemon bercita rasa asam yang segar sehingga sering dikonsumsi sebagai *palate cleanser* (Warren and Dempsey, 2006). Namun, rasa asam dari lemon harus dikombinasikan dengan rasa lain agar terjadi keseimbangan. Menurut Cousens (2000), rasa asam dalam suatu makanan dapat diseimbangkan dengan pemberian cita rasa manis. Penambahan rasa manis dapat dilakukan dengan menambahkan gula pada pembuatan sorbet lemon yang dapat

meningkatkan selera konsumen.

13 Hipotesis

Selama ini, pembuatan sorbet menggunakan sukrosa sebagai pemanis. Penambahan sukrosa mengakibatkan peningkatan kekerasan sorbet. Upaya menurunkan tingkat kekerasan sorbet diduga dapat dilakukan dengan mengganti pemanis sukrosa dengan HFS-55. Namun, penambahan HFS-55 hingga batas tertentu diduga mempengaruhi parameter-parameter lain. Penurunan tingkat kekerasan karena penambahan HFS-55 kemungkinan menyebabkan penurunan viskositas karena berat molekul dan panjang rantai polimer yang lebih besar dari sukrosa. Penurunan viskositas ini kemungkinan mempengaruhi *overrun* selama pembuatan sorbet, yang mana penurunan viskositas umumnya diikuti peningkatan *overrun*.

14 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan HFS-55 pada kombinasi pemanis sorbet terhadap karakteristik fisik dan kimia, mempelajari karakteristik penurunan tingkat kekerasan dan perubahan parameter lain berdasarkan pemodelan dari data yang telah diperoleh dari hasil penelitian.

