

#### 4. PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan es krim temulawak yang dikombinasi jeruk nipis dan lemon. Temulawak yang diaplikasikan dalam produk es krim berupa oleoresin. Oleoresin temulawak merupakan campuran minyak dan resin atau gum hasil ekstraksi temulawak berupa cairan kental yang biasa dimanfaatkan sebagai bahan baku flavor pada industri makanan dan sebagai bahan baku obat (Suhirman, 2013). Keunggulan menggunakan oleoresin dibandingkan menggunakan rimpang temulawak adalah lebih mudah digunakan, memiliki aroma dan rasa yang sama dengan rimpang temulawak asli, higienis, bebas dari kontaminasi mikroba, mutu lebih terjamin, dan memiliki umur simpan yang lebih panjang (Suhirman 2013). Es krim adalah salah satu produk olahan susu berwujud semi padat, yang tahap pembuatannya melalui proses pembekuan dan pegadukan/agitasi campuran bahan es krim (Deosarkar *et al.*, 2016). Protein membantu dalam membentuk *body* dan tekstur lembut pada es krim melalui pembentukan emulsifikasi lemak, pembentukan *foam* dan stabilitas gelembung udara, dan peeningkatan viskositas adonan (Goff & Hartel, 2013).

Es krim dengan penambahan oleoresin temulawak masih meninggalkan rasa pahit ketika dikonsumsi. Untuk mengurangi hal tersebut, maka dilakukan penambahan komponen yang dapat mengurangi rasa pahit dari temulawak. Menurut Julie *et al.*, (2013), asam dapat berkontribusi dalam menutupi rasa pahit, dan asam yang paling sering digunakan adalah asam sitrat. Jeruk nipis dan jeruk lemon merupakan buah yang memiliki rasa asam karena adanya kandungan asam organik, salah satunya adalah asam sitrat (Nour *et al.*, 2010 & Chaturvedi dan Shrivastava, 2016). Kombinasi rasa asam dan pahit menimbulkan interaksi yaitu penambahan asam konsentrasi tertentu dapat menekan rasa pahit (Keast & Breslin, 2003), maka sensitivitas lidah terhadap rasa pahit dapat berkurang. Sehingga produk es krim temulawak yang diharapkan memiliki citarasa asam, manis dan sedikit rasa pahit. Pada penelitian ini es krim temulawak dilakukan variasi penambahan Jeruk nipis dan jeruk lemon dengan konsentrasi 55 g, 75 g, dan 95 g pada masing-masing jeruk, dengan hipotesis adanya perbedaan antar es krim dengan perlakuan tersebut terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori.

#### 4.1. Proses Pembuatan Es Krim Temulawak

Proses awal pembuatan es krim temulawak diawali dengan pembuatan oleoresin temulawak. Tahap pertama rimpang temulawak segar dicuci bersih dan dipotong-potong dengan menggunakan *slicer*, ketebalan hasil potongan  $\pm 2$ mm. Kemudian potongan temulawak dikeringkan dengan *cabinet dryer* hingga kadar air dibawah 10%. Proses pengeringan merupakan tahap penting dalam pembuatan oleoresin, tujuan dari pengeringan adalah meminimalkan kerusakan bahan (Kawiji *et al.*, 2010). Hal ini dikarenakan pengeringan dapat memperlambat reaksi enzimatik dan pertumbuhan mikroorganisme (Theresia *et al.*, 2016). Setelah dikeringkan temulawak dihaluskan dengan *blender* dan di ayak dengan ukuran 144 mesh. Proses penghalusan akan memperbesar luas permukaan bahan, sedangkan pengayakan bertujuan untuk menyeragamkan ukuran partikel. Bubuk temulawak mempunyai luas permukaan yang besar, sehingga kelarutan senyawa aktif dalam pelarut organik akan semakin besar, dapat memaksimalkan proses pembuatan oleoresin (Theresia *et al.*, 2016).

Bubuk temulawak diekstraksi dengan metode maserasi, bubuk dilarutkan dalam etanol 96% *food grade* dengan rasio 1:10 dan diaduk selama 60 menggunakan jar test, lalu dididamkan semalam. Metode maserasi adalah metode ekstraksi dengan merendam bahan dalam pelarut organik disertai pengadukan. Ekstraksi ini bertujuan untuk melarutkan dan mengikat kandungan zat aktif dalam temulawak (Theresia *et al.*, 2016). Metode maserasi memiliki kelebihan yaitu tahapan dan alat yang digunakan sederhana, biaya relatif rendah, serta dapat mencegah rusaknya senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014). Etanol 96% *food grade* digunakan sebagai pelarut organik karena polaritas etanol yang lebih besar dibandingkan pelarut organik lain, sehingga oleoresin yang diekstrak menjadi lebih banyak (Djubaedah, 1978). Penggunaan rasio 1:10 bertujuan untuk meningkatkan jumlah rendemen, karena semakin tinggi jumlah pelarut yang digunakan, proses pengeluaran senyawa target ke dalam pelarut menjadi lebih optimal dan kejenuhan pelarut juga dapat diminimalkan (Delazar *et al.*, 2012). Larutan yang sudah dididamkan semalam disaring dengan kertas saring untuk memisahkan larutan dengan bubuk temulawak. Kemudian filtrat di evaporasi dengan menggunakan alat *rotary evaporator* dengan suhu 40°C, sehingga didapat oleoresin.

Pembuatan es krim terdiri dari 2 adonan yaitu adonan *whipping cream* dan adonan *custard*. Langkah awal adalah pembuatan adonan *whipping cream* dengan mengocok 300 g *whipping cream* cair diatas es batu menggunakan *mixer*. Pengocokan dengan kecepatan tinggi hingga *whipping cream* mengembang dan kaku. *Whipping cream* adalah sumber lemak dalam bahan pembuatan es krim. Fungsi dari pengocokan tersebut adalah untuk memasukkan udara ke dalam adonan sehingga volume adonan bertambah, selain itu proses pengocokan akan membuat krim menjadi lebih stabil (Buckle *et al.*, 1987). Proses pengocokan dilakukan pada suhu rendah, sebab akan membuat globula lemak berikatan sempurna membentuk campuran yang homogen dan menjaga stabilitas busa. Apabila proses tersebut dilakukan pada suhu ruang maka globula lemak tidak dapat berikatan dengan baik sehingga busa yang terbentuk rusak (Bennion dan Hughes, 1975). Maka hasil pengocokan tersebut disimpan dalam *chiller* agar stabilitasnya terjaga.

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan adonan *custard*, adonan ini terbuat dari susu, kuning telur, dan gula. Kuning telur dan gula dikocok hingga berwarna agak pucat, lalu ditambahkan susu yang sebelumnya dipasteurisasi pada suhu  $\pm 71-72^{\circ}\text{C}$  selama 15 detik. Kemudian campuran dipanaskan hingga mengental. Kuning telur mengandung lesitin yang berperan sebagai *emulsifier* atau penstabil untuk mempertahankan globula ikatan air, lemak dan udara, sehingga kristal yang terbentuk kecil yang menghasilkan tekstur es krim lembut dan pelelehan es krim lebih lama (Dian *et al.*, 2017). Penambahan gula berfungsi sebagai pemanis, menambah viskositas es krim serta memperbaiki tekstur dan *body* es krim (Qamar *et al.*, 2018). Setelah adonan *custard* agak dingin, adonan dicampur dengan *whipping cream* dan di aduk rata. Lalu adonan es krim ditambahkan dengan oleoresin temulawak sebanyak 7,25 g. Temulawak mengandung bahan aktif kurkumin yang merupakan pigmen warna kuning (Ayu, 2008). Selain sebagai zat warna kandungan kurkumin dalam temulawak juga dapat merangsang sekresi empedu lebih banyak, sehingga mampu merangsang nafsu makan (Puspitojati dan Santoso, 2012).

Kemudian adonan es krim temulawak ditambahkan sari jeruk nipis dan jeruk lemon masing-masing sebanyak 55g, 75g, dan 95g. Jeruk nipis dan jeruk lemon mengandung asam sitrat, asam tersebut dapat berkontribusi dalam menutupi rasa pahit yang

ditimbulkan oleh temulawak (Julie *et al.*, 2013; Nour *et al.*, 2010 & Chaturvedi dan Shrivastava, 2016). Setelah itu adonan dimixer hingga tercampur rata dan mengembang. Selanjutnya adonan dimasukkan dalam mesin *ice cream maker*. Pembuatan es krim dengan mesin akan menghasilkan es krim dengan tekstur lembut. Hal ini disebabkan adanya proses pengadukan dan pendinginan yang dilakukan bersamaan, selain itu suhu dan tingkat pengadukan relatif lebih konstan maka memungkinkan udara masuk ke dalam adonan es krim lebih banyak dan merata. Dengan demikian kristal es yang dihasilkan lebih kecil sehingga tekstur es krim lebih lembut (Hartatie, 2011).

#### **4.2. Overrun**

*Overrun* adalah peningkatan volume adonan antara sebelum dan sesudah pembekuan. *Overrun* dapat mempengaruhi tekstur dan kepadatan es krim, hal ini sangat menentukan kualitas es krim. Semakin tinggi nilai *overrun* maka padatan pada es krim semakin rendah, juga es krim semakin mudah meleleh (Susilawati *et al.*, 2014). Hal tersebut juga didukung oleh Srianta *et al.*, (2007) yang menyatakan, nilai *overrun* yang rendah menyebabkan es krim menjadi lebih beku sehingga teksturnya relatif lebih keras, sedangkan nilai *overrun* yang tinggi menyebabkan es krim bertekstur lunak sehingga cepat meleleh. Berdasarkan tabel 2. Hasil *overrun* tertinggi dihasilkan pada sampel es krim *fresh* adalah es krim temulawak dengan penambahan jeruk nipis 95 g dan lemon 95 g. Dan *overrun* es krim temulawak *fresh* terendah adalah es krim dengan penambahan nipis 55 g. Sedangkan Hasil *overrun* tertinggi dihasilkan pada sampel es krim penyimpanan adalah es krim dengan penambahan lemon 95 g. Dan *overrun* es krim temulawak penyimpanan terendah adalah es krim dengan penambahan lemon 55 g. Nilai *overrun* es krim temulawak *fresh* lebih tinggi dibandingkan es krim temulawak penyimpanan dan meningkat dengan bertambahnya jumlah sari jeruk.

Semakin banyak jumlah sari jeruk yang ditambahkan kandungan air dalam adonan menjadi semakin meningkat, sehingga adonan menjadi lebih encer dibandingkan penambahan dalam jumlah kecil (Ismiyati *et al.*, 2019). Rendahnya nilai *overrun* pada penambahan sari jeruk 55 g disebabkan oleh jumlah penambahan sari jeruk yang sedikit maka adonan tersebut lebih kental. Adonan yang kental akan sulit mengembang karena udara sulit menembus adonan kental (Arbuckle dan Marshall, 2000 dalam Widiantara

*et al.*, 2019). Suprayitno *et al.*, (2001) juga menyatakan jika kekentalan adonan yang tinggi akan membatasi pergerakan molekul air karena ruang antar partikel di dalam adonan menjadi lebih sempit. Terbatasnya ruang antar partikel menyebabkan udara yang masuk ke dalam adonan es krim selama agitasi atau pengadukan menjadi lebih sedikit sehingga nilai *overrun* yang dihasilkan rendah.

Nilai *overrun* yang menurun selama penyimpanan disebabkan karena kandungan asam sitrat yang ada dalam sari jeruk. Kandungan asam sitrat mempengaruhi stabilitas busa atau emulsi yang terbentuk pada es krim, sehingga pengembangan es krim menurun selama penyimpanan (Flack, 1985). Asam sitrat tersebut menyebabkan tingkat keasaman adonan meningkat, karena memiliki pH berkisar 2 sampai 3 (Chaturvedi dan Shrivastava, 2016). Tingkat keasaman yang tinggi berkontribusi dalam mengurangi stabilitas adonan, hal ini terjadi karena adanya denaturasi protein pada emulsi, sehingga sistem emulsi rusak (Goff & Hartel, 2013). Es krim yang berkualitas memiliki *overrun* berkisar antara 70 – 80 % untuk industri besar, sedangkan untuk industri rumah tangga berkisar antara 35 – 50 % (Padaga *et al.*, 2005). Es krim temulawak yang dibuat untuk penelitian ini termasuk dalam kategori industri rumah tangga. Dari hasil pengamatan nilai *overrun* masuk dalam standar kualitas es krim industri rumah tangga. Berdasarkan hasil uji korelasi pada tabel 13. Parameter *overrun* dengan pH memiliki hubungan. Hubungan parameter *overrun* dan pH adalah berbanding terbalik, yaitu kenaikan nilai pH diikuti dengan penurunan nilai *overrun*.

#### **4.3. Melting Rate**

*Melting rate* adalah kecepatan pelelehan es krim yang dihitung dalam satuan gram/menit. Semakin tinggi nilai *melting rate* maka es krim menjadi semakin cepat untuk meleleh. Es krim dengan kandungan lemak yang tinggi *melting rate* berjalan lambat (Goff & Hartel, 2013). Berdasarkan tabel 3. nilai *melting rate* es krim temulawak memiliki perbedaan. Nilai *melting rate* es krim temulawak penyimpanan 7 hari lebih tinggi dibandingkan *melting rate es krim temulawak fresh*, yang berarti es krim temulawak penyimpanan lebih cepat meleleh dibandingkan es krim temulawak *fresh*. Sehingga dari hasil pengamatan diketahui jika waktu penyimpanan mempengaruhi nilai *melting rate* es krim temulawak. Menurut Goff & Hartel (2013),

perlakuan yang membuat tidak stabilnya protein dalam sistem emulsi dapat menyebabkan pembentukan *curd* dan keluarnya *whey* pada pelelehan es krim. Perlakuan penambahan jeruk nipis dan lemon menyebabkan adonan memiliki pH rendah, sehingga protein dalam emulsi mengalami destabilisasi selama penyimpanan. Menurut Widianegara *et al.* (2019), emulsi berfungsi sebagai pengikatan globula yang berasal dari molekul lemak, air dan udara. Sehingga dapat mencegah terbentuknya kristal es yang lebih besar, memberikan tekstur yang lembut dan mempertahankan pelelehan es krim pada saat dihidangkan. Maka dari itu terjadinya kerusakan emulsi selama penyimpanan dapat menyebabkan kecepatan pelelehan es krim lebih tinggi. Kandungan dalam perasan jeruk nipis segar yaitu asam sitrat 6,15%, asam laktat 0,09%, dan sejumlah kecil asam tartarat (Nour *et al.*, 2010). Sedangkan Air perasan jeruk lemon mengandung sekitar 5% asam sitrat (Chaturvedi dan Shrivastava, 2016). Dengan adanya perbedaan kandungan jumlah asam dalam kedua jeruk tersebut, maka tingkat keasaman antar kedua jeruk pun menjadi berbeda. Jika dilihat dari teori jeruk nipis memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan jeruk lemon, sehingga kerusakan emulsi terbesar dan *melting rate* yang tinggi terjadi pada sampel es krim penyimpanan yang diberi tambahan jeruk nipis.

Berdasarkan tabel 3. Rata-rata nilai *melting rate* es krim pada perlakuan memiliki perbedaan. Namun pada sampel es krim *fresh* penambahan jeruk nipis 75 g dengan 95 g, serta jeruk nipis 55 dengan lemon 55 g dan 95 g tidak memiliki perbedaan. Dengan nilai *melting rate* tertingginya adalah es krim dengan penambahan lemon 55 g Sedangkan pada es krim yang disimpan 7 hari penambahan jeruk nipis 95 g tidak memiliki perbedaan dengan es krim yang ditambah lemon 75 g dan 95 g. Dengan nilai *melting rate* tertingginya adalah es krim penambahan nipis 55 g. Menurut Menurut Goff & Hartel (2013), penambahan asam dapat menyebabkan pembentukan *curd* pada es krim karena adanya denaturasi pada protein susu. Adanya *curd* atau gumpalan protein tersebut dapat menambah padatan dalam es krim sehingga mengurangi kristal es yang terbentuk. Jika semakin banyak kristal es maka *melting rate* menjadi lebih tinggi. Semakin rendah pH maka protein yang terdenaturasi juga akan semakin banyak. Pada sampel es krim adalah es krim temulawak dengan penambahan jeruk nipis dan lemon 55 g belum terjadi koagulasi protein sepenuhnya sehingga *curd* yang dihasilkan lebih

sedikit sehingga kristal es yang terbentuk banyak sehingga *melting rate* lebih tinggi. Pada es krim dengan penambahan nipis 75 g kemungkinan protein yang terkoagulasi lebih banyak sehingga kristal es yang terbentuk sedikit maka *melting rate* menjadi lebih rendah. Dari hasil uji korelasi pada tabel 13. Parameter *melting rate* memiliki hubungan dengan *time to melt*, dan pH. Hubungan antara *melting rate* dan *time to melt* adalah berbanding terbalik, yaitu kenaikan nilai *melting rate* diikuti dengan penurunan nilai *time to melt*. Sedangkan hubungan antara *melting rate* dan pH berbanding lurus, yaitu kenaikan nilai *melting rate* juga diikuti dengan kenaikan nilai pH. Menurunnya pH menyebabkan pembentukan koagulasi protein sehingga *melting rate* menjadi lambat (Goff & Hartel, 2013).

#### **4.4. Time To Melt**

*Time to melt* atau waktu leleh merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melelehkan es krim secara keseluruhan (Aisyah, 2002). Karakteristik es krim diharapkan yaitu es krim tidak cepat meleleh pada suhu ruang tetapi cepat meleleh pada suhu tubuh (Hubeis, 1995). Waktu leleh es krim yang baik adalah 10-15 menit sejak es krim dikeluarkan dari *freezer* dan diletakkan di suhu ruang (Hubeis *et al.*, 1995 dalam Achmad *et al.*, 2012). Berdasarkan tabel 4 *time to melt* es krim temulawak termasuk dalam kisaran waktu tersebut, sehingga es krim temulawak pada setiap sampel memiliki karakteristik waktu leleh yang baik. *Time to melt* dapat dipengaruhi oleh bahan baku es krim seperti protein, padatan, homogenisasi campuran dan bahan penstabil atau *emulsifier* (Padaga dan Sawitri, 2005). Dari hasil pengamatan tersebut dapat diketahui jika penyimpanan dan jenis jeruk mempengaruhi *time to melt* es krim temulawak. Berdasarkan tabel 4 *time to melt* es krim temulawak penyimpanan lebih cepat dibandingkan es krim temulawak *fresh*. Perlakuan penambahan jeruk mempengaruhi tingkat keasaman es krim seperti yang ditunjukkan pada tabel 7. pH cukup rendah berkisar antara 3-4. Keasaman tersebut membuat tidak stabilnya protein akibat denaturasi dalam sistem emulsi, sehingga waktu pelelehan es krim menjadi lebih cepat karena tidak mampu mempertahankan ikatan antara air dan globula lemak (Goff & Hartel, 2013). Selama penyimpanan tingkat keasaman pada es krim temulawak rata-rata meningkat sehingga protein yang terdenaturasi semakin banyak dan sistem emulsi semakin banyak yang rusak, maka waktu pelelehannya pun menjadi lebih cepat dibandingkan es krim temulawak *fresh*.

Rata-rata *time to melt* es krim temulawak dengan penambahan jeruk lemon lebih lama dibandingkan dengan penambahan jeruk nipis. Hal ini disebabkan oleh perbedaan tingkat keasaman jeruk nipis dan jeruk lemon, dimana jeruk nipis memiliki pH lebih rendah daripada lemon, sehingga ketidakstabilan emulsi semakin besar dan es krim temulawak yang diberi penambahan jeruk nipis waktu pelelehannya menjadi lebih cepat.

Berdasarkan tabel 4. Rata-rata nilai *time to melt* es krim pada perlakuan memiliki perbedaan. Namun pada es krim penambahan jeruk nipis 75 g dan 95 g tidak memiliki perbedaan. Penambahan asam dapat menyebabkan pembentukan *curd* pada es krim karena adanya denaturasi pada protein susu. Adanya *curd* atau gumpalan protein tersebut dapat menambah padatan dalam es krim sehingga mengurangi kristal es yang terbentuk (Goff & Hartel, 2013). Jika semakin banyak kristal es maka *time to melt* menjadi lebih rendah, yang artinya es menjadi lebih cepat meleleh. Pada es krim temulawak dengan penambahan jeruk lemon 75 g memiliki *time to melt* yang tinggi protein yang terdenaturasi lebih banyak sehingga mengurangi kristal es yang terbentuk maka hasil *time to melt* tinggi. Sedangkan pada es krim temulawak dengan penambahan jeruk 55 g belum terjadi koagulasi protein sepenuhnya sehingga *curd* yang dihasilkan lebih sedikit sehingga kristal es yang terbentuk banyak sehingga *time to melt* menjadi lebih rendah. Dari hasil uji korelasi pada tabel 13. Parameter *time to melt* memiliki hubungan dengan *melting rate*. Hubungan antara *time to melt* dan *melting rate* adalah berbanding terbalik, yaitu kenaikan nilai *melting rate* diikuti penurunan nilai *time to melt*.

#### 4.5. Viskositas

Viskositas berhubungan dengan kemudahan pergerakan suatu molekul karena adanya gesekan antar lapisan material. Nilai viskositas yang semakin tinggi menunjukkan zat cair tersebut semakin kental dan sebaliknya nilai viskositas semakin rendah menunjukkan zat cair semakin encer (Giancoli, 2001). Menurut Marshall and Arbuckle (2000) dalam Ismiyati *et al.* (2019), viskositas Es krim dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain komposisi, macam dan kualitas bahan baku, konsentrasi bahan, serta temperatur. Berdasarkan tabel 5 dan 6. Nilai viskositas *es krim* temulawak *fresh* dan penyimpanan



mengalami penurunan setelah proses pembekuan. Hal ini menunjukkan sebelum pembekuan adonan es krim kental, dan setelah mengalami pelelehan adonan menjadi lebih cair/encer. Penurunan nilai viskositas tersebut terjadi karena adanya proses deformasi kristal es yang disebabkan oleh perubahan suhu. Dalam proses deformasi ada 3 hal yang terjadi yaitu pelelehan kristal es, globula lemak, dan rusaknya struktur busa. Melalui 3 hal tersebut maka struktur ikatan molekul menjadi berubah dan ketika diberi tekanan oleh spindle maka ikatan molekul akan terlepas semakin mudah sehingga terjadi penurunan viskositas (Setianawati *et al.*, 2002 dalam Mandari, 2014). Dari tabel 5 dan 6 menunjukkan semakin tinggi jumlah konsentrasi penambahan jeruk nilai viskositas adonan sebelum pembekuan semakin rendah. Semakin banyak jumlah sari jeruk yang ditambahkan kandungan air dalam adonan menjadi semakin meningkat, sehingga adonan menjadi lebih encer dibandingkan penambahan dalam jumlah kecil (Ismiyati *et al.*, 2019).

#### 4.6. pH

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman suatu zat, larutan maupun benda (Angelia, 2017). Dari hasil pengamatan dapat diketahui jika perbedaan jenis jeruk dan jumlah konsentrasi penambahannya mempengaruhi nilai pH *es krim* temulawak. Berdasarkan tabel 7. nilai pH *es krim* temulawak dengan penambahan jeruk nipis dan lemon ada perbedaan. Nilai pH dengan penambahan jeruk nipis lebih rendah dibandingkan penambahan jeruk lemon. Jeruk nipis dan jeruk lemon mengandung asam sitrat, asam sitrat dapat menurunkan nilai pH (Purnamawati, 2006 dalam Fajarwati *et al.*, 2017). Kandungan asam dalam jeruk nipis dan jeruk lemon berbeda, dalam air perasan jeruk nipis segar yaitu asam sitrat 6,15% (Nour *et al.*, 2010), sedangkan air perasan jeruk lemon mengandung sekitar 5% asam sitrat (Chaturvedi dan Shrivastava, 2016). Dari teori tersebut diketahui jika kandungan asam sitrat dalam jeruk nipis lebih tinggi dibanding jeruk lemon, maka nilai pH jeruk nipis lebih rendah dari jeruk lemon. Nilai pH *es krim* temulawak dengan penambahan jeruk nipis dan jeruk lemon pada konsentrasi 55 g, 75 g, dan 95 g memiliki perbedaan nyata dimana semakin tinggi konsentrasi maka nilai pH *es krim* semakin rendah. Menurut Lehninger (1982) dalam Fajarwati *et al.* (2017), menyatakan jika semakin banyak jumlah asam pada suatu

larutan, maka semakin banyak juga bagian ion  $H^+$  yang dilepaskan, sehingga menurunkan pH.

Nilai pH Es krim temulawak *fresh* dengan penambahan nipis 75 g, nipis 95 g, lemon 55 g, dan lemon 75 g memiliki perbedaan setelah disimpan. Sedangkan pada penambahan nipis 55 g dan lemon 95 g nilai pH *fresh* dan penyimpanan tidak memiliki perbedaan signifikan. Penurunan pH selama penyimpanan dapat disebabkan selama penyimpanan gula yang terkandung dalam bahan pangan terhidrolisis menjadi asam, maka kandungan asam meningkat (Prasetya, 2013). Dari hasil uji korelasi pada tabel 13. Parameter pH memiliki hubungan dengan *overrun* dan *melting rate*. Hubungan parameter *overrun* dan pH berbanding terbalik, yaitu kenaikan nilai pH diikuti penurunan nilai *overrun*. Hubungan parameter *melting rate* dan pH berbanding lurus, sehingga kenaikan nilai *melting rate* juga diikuti dengan meningkatnya nilai pH.

#### **4.7. Total Padatan**

Total padatan merupakan semua komponen penyusun es krim yang termasuk bahan padat yaitu karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan mineral padatan (Hadiwiyoto, 1983). Berdasarkan tabel 8. di atas diketahui bahwa rata-rata total padatan es krim memiliki perbedaan. Es krim temulawak *fresh* dengan penambahan jeruk nipis 55 g tidak memiliki perbedaan dengan penambahan nipis 75 g, nipis 95 g, dan lemon 55 g. Es krim temulawak *fresh* dengan penambahan jeruk nipis 75 g tidak memiliki perbedaan dengan es krim penambahan lemon 55 g. Total padatan tertinggi pada sampel es krim temulawak *fresh* adalah es krim dengan penambahan lemon 75 g dan terendah penambahan nipis 55 g. Pada es krim penyimpanan penambahan nipis dan lemon 75 g tidak memiliki perbedaan dengan penambahan nipis dan lemon 55 g. Es krim pada sampel penyimpanan penambahan nipis 55 g memiliki total padatan tertinggi dan yang terendah adalah penambahan lemon 95 g. Adanya penambahan nipis dan lemon dalam adonan es krim temulawak menyebabkan adonan bersifat asam (Nour *et al*, 2010; Chaturvedi dan Shrivastava, 2016). Akibatnya protein dalam es krim mengalami ketidakstabilan akibat denaturasi (Goff & Hartel, 2013). Emulsi yang tidak stabil menyebabkan penggumpalan dan pengendapan protein sehingga terjadi pemisahan

antara protein, globula lemak dan air (Arbuckle, 1986 dalam Susilawati *et al.*, 2014). Adanya pengendapan dan penggumpalan protein tersebut dapat menambah jumlah total padatan. Nilai total yang tidak merata pada hasil pengamatan, dapat terjadi karena adanya pemisahan fase pada adonan es krim mengakibatkan adonan tidak homogen, sehingga yang teranalisa menjadi kurang tepat.

#### 4.8. Warna

Warna es krim temulawak dianalisa menggunakan alat Chromameter Minolta, yang pengukurannya menggunakan sistem L, a, dan b. Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan dengan skala 0-100, nilai 0 berarti gelap/hitam dan nilai 100 berarti cerah/putih. Nilai a menunjukkan skala warna hijau hingga merah, nilai a negatif berarti warna hijau dan jika nilai a positif berarti warna merah. Nilai b menunjukkan skala warna biru hingga kuning, jika nilai b negatif maka warna biru dan jika nilai b positif maka warnanya kuning (Fajarwati *et al.*, 2017). Kurkumin akan berubah menjadi kuning cerah pada pH asam dan berubah menjadi merah pada pH basa (Sejati, 2002). Dari hasil penelitian analisa warna disimpulkan jika semua sampel memiliki warna kuning cerah dengan sedikit warna kehijauan, yang juga dapat dilihat pada gambar 4 dan 5. Temulawak mengandung kurkumin yang menyebabkan es krim berwarna kuning (Ayu, 2008). Hasil analisa warna es krim temulawak *fresh* dan penyimpanan berdasarkan tabel 9. dan 10 nilai L pada semua sampel bernilai positif dan nilai mendekati 100 hal ini berarti tingkat kecerahan sampel tinggi. Nilai a pada semua sampel bernilai negatif yang menunjukkan warna kehijauan. Sedangkan untuk nilai b semua sampel bernilai positif yang menunjukkan warna kuning. Warna pada es krim setelah penyimpanan cenderung lebih gelap dibandingkan es krim *fresh*. Dari hasil warna es krim *fresh* kuning cerah, sedangkan warna es krim setelah penyimpanan masih kuning cerah namun sedikit lebih gelap. Dari hasil pengamatan juga diketahui jika semakin tinggi konsentrasi penambahan jeruk degradasi warna selama penyimpanan menjadi lebih sedikit. Hal ini terjadi karena Kurkumin mudah terdegradasi apabila terpapar sinar dan dalam keadaan alkali atau pH basa, dan stabil pada pH asam (Mardiah *et al.*, 2018). Sehingga semakin rendah pH warna es krim temulawak semakin stabil.

## 4.9. Sensori

### 4.9.1. Es krim Temulawak *Fresh*

Hasil analisa sensori es krim temulawak fresh berdasarkan tabel 11. pada parameter *overall* pada setiap sampel es krim temulawak tidak memiliki perbedaan, es krim dengan penambahan jeruk nipis 75 g mendapat nilai rata-rata tertinggi dan sampel es krim temulawak dengan penambahan jeruk nipis 55 g mendapat nilai rata-rata terendah. Es krim memiliki rasa temulawak yang kuat dan asam dari penambahan jeruk nipis dan lemon. Pada parameter rasa sampel es krim temulawak antar perlakuan tidak memiliki perbedaan. Berdasarkan tabel 11. es krim temulawak dengan penambahan jeruk lemon 95 g mendapat nilai rata-rata tertinggi dan es krim temulawak penambahan jeruk nipis 55 g mendapat nilai rata-rata terendah. Es krim temulawak memiliki warna kuning yang disebabkan kandungan kurkumin (Ayu, 2008). Hasil analisa pada parameter warna es krim antar perlakuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dari tabel 11. Parameter warna es krim dengan penambahan jeruk nipis 55 g mendapat nilai rata-rata tertinggi dibanding sampel lain.

Dari tabel 11. pada parameter aroma sampel es krim temulawak penambahan jeruk nipis 75 g mendapatkan nilai rata-rata tertinggi, sedangkan yang terendah adalah sampel es krim temulawak penambahan lemon 55 g. Hasil analisa pada parameter aroma tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini dapat disebabkan jumlah penambahan oleoresin temulawak yang sama antar sampel perlakuan. Berdasarkan tabel 11. pada parameter tekstur sampel es krim penambahan jeruk nipis 95 g dan lemon 75 g mendapat nilai rata-rata tertinggi, sedangkan yang terendah adalah sampel dengan penambahan jeruk nipis 55 g. Hasil analisa antar sampel tidak memiliki perbedaan tekstur. Tekstur es krim dipengaruhi oleh adanya emulsifier dari kuning telur, emulsifier tersebut berperan dalam menciptakan tekstur es krim yang lembut (Dian *et al.*, 2017). Dari semua parameter warna memiliki skor paling tinggi dibandingkan parameter lain. Warna merupakan salah satu faktor yang tingkat penerimaan konsumen. Warna adalah rangsangan utama pada indera mata dalam menentukan penampilan makanan (Haryanti dan Ahmad, 2015). Sehingga warna produk harus dibuat menarik konsumen, seragam, serta dapat mewakili cita rasa yang ditambahkan (Arbuckle, 2000 dalam Susilawati *et al.*, 2014).

#### 4.9.2. Es krim Temulawak Penyimpanan 7 Hari

Hasil analisa sensori es krim temulawak penyimpanan berdasarkan tabel 12. Pada parameter *overall* antar sampel tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Parameter *overall* sampel es krim temulawak dengan penambahan jeruk lemon 75 g mendapat nilai rata-rata tertinggi dan sampel es krim temulawak dengan penambahan jeruk nipis 55 g mendapat nilai rata-rata terendah. Berdasarkan tabel 12. parameter rasa sampel es krim temulawak dengan penambahan jeruk lemon 75 g mendapat nilai rata-rata tertinggi dan es krim temulawak penambahan jeruk nipis 55 g mendapat nilai rata-rata terendah. Es krim memiliki rasa temulawak yang kuat dan asam dari penambahan jeruk nipis dan lemon. Hasil analisa parameter rasa sampel es krim temulawak antar perlakuan tidak memiliki perbedaan, dengan penambahan dan lemon 75 g mendapat nilai rata-rata tertinggi. Pada parameter warna es krim dengan penambahan jeruk lemon 55 g mendapat nilai tertinggi dibanding sampel lain. Hasil analisa pada parameter warna es krim antar perlakuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan dan mendapat penilaian suka. Tidak adanya perbedaan dapat disebabkan karena jumlah penambahan oleoresin pada setiap sampel sama. Es krim temulawak memiliki warna kuning yang disebabkan kandungan kurkumin (Ayu, 2008).

Pada tabel 12. parameter aroma sampel es krim temulawak penambahan jeruk lemon 75 g mendapatkan nilai tertinggi, sedangkan yang terendah adalah sampel es krim temulawak penambahan nipis 55 g. Hasil analisa pada parameter aroma tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dari tabel 12. parameter tekstur sampel es krim penambahan jeruk nipis 95 g mendapat nilai tertinggi, sedangkan yang terendah adalah sampel dengan penambahan jeruk nipis 55 g. Hasil analisa parameter tekstur tidak ada perbedaan hasil antar sampel. Tekstur es krim dipengaruhi oleh adanya *emulsifier* yang berperan dalam menciptakan tekstur es krim yang lembut (Dian *et al.*, 2017). Dari semua parameter warna memiliki skor paling tinggi dibandingkan parameter lain. Total skor parameter pada semua parameter tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Warna merupakan salah satu faktor yang tingkat penerimaan konsumen, sehingga warna produk harus dibuat menarik konsumen, seragam, serta dapat mewakili cita rasa yang ditambahkan (Arbuckle, 2000 dalam Susilawati *et al.*, 2014).