

#### 4. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan es krim dengan penambahan oleoresin jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var *Rubrum*) sebagai flavor dan penambahan beberapa jenis pemanis sebagai formulasinya. Rimpang jahe yang diekspor seringkali mengalami kerusakan lebih cepat, seperti pengeriputan, pencemaran oleh mikroba, dan perkecambahan selama penyimpanan ataupun pendistribusian. Selain itu, masih sedikit sekali untuk jenis rempah-rempah dalam bentuk produk olahan, maka dari itu salah satu pemecahan alternatif masalahnya dengan mengubah dalam bentuk olahan, contohnya oleoresin jahe merah. Menurut Anam, (2010) jahe yang diolah menjadi oleoresin diharapkan dapat menjawab kebutuhan industri pangan yang semakin berkembang. Semakin berkembangnya industri pangan, flavor yang diaplikasikan pada bahan pangan semakin bervariasi, sehingga penelitian ini mengarah kepada pengembangan produk untuk olahan susu.

Es krim adalah produk pangan beku yang berasal dari bahan baku susu dengan kombinasi proses pembekuan dan agitasi pada pencampuran bahan tambahan seperti pemanis, penstabil, pengemulsi, atau penambah flavor (Failisnur, 2013). Selain itu, pembuatan es krim biasanya hanya menggunakan pemanis seperti gula pasir. Dalam penelitian ini, pemanis yang digunakan ada 3 jenis pemanis yaitu sukrosa, gula aren, dan madu yang ditambahkan pada sampel es krim oleoresin jahe merah.

##### 4.1. Proses Pengekstraksian Minyak Oleoresin dan Kayu Secang

Proses pengekstraksian minyak oleoresin diawali dengan mencuci hingga bersih jahe merah segar, hal ini berguna untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada jahe merah. Kemudian, diiris dengan menggunakan *slicer* (2 mm) dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* dengan set suhu 60°C, hingga kadar air mencapai kurang dari 10%. Kadar air jahe merah dicek menggunakan *moisture balance*. Setelah jahe merah menjadi kering, kemudian dihancurkan dengan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan. Sesuai dengan teori Anam, (2010), bahwa prinsip kerja ekstraksi oleoresin yakni dengan penggilingan rimpang jahe kering yang tidak dikupas, kemudian dihancurkan hingga diperoleh serbuk jahe. Lalu, serbuk jahe dilakukan pengekstraksian

dengan pelarut organik. Jahe terdiri dari 3 jenis, yakni jahe emprit, jahe merah, dan jahe gajah. Jika dibandingkan dengan jenis jahe lainnya, jahe merah merupakan jenis yang paling banyak digunakan untuk obat karena mengandung gingerol, minyak atsiri, dan minyak oleoresin paling tinggi (Rosevicka *et al.*, 2007). Selain itu, menurut Uhl, (2000) dalam Fakhrudin., *et al.*, (2015) oleoresin jahe adalah campuran dari minyak atsiri dan resin, yang diperoleh dari ekstraksi serbuk jahe dengan menggunakan pelarut organik. Penggunaan oleoresin dalam pembuatan es krim ini berfungsi sebagai flavor, yang tetap memberi rasa dari es krim tersebut sama dengan rempah aslinya. Flavor jahe merah yang telah diambil oleoresinnya memiliki kelebihan, yakni rasa dan aroma lebih tajam dari bahan awal sebelum diproses, cepat untuk dihomogenkan dengan adonan es krim, hanya membutuhkan sedikit oleoresin dalam pengaplikasian sehingga lebih hemat biaya pengolahannya.

Proses ekstraksi yaitu tahapan yang penting dalam pembuatan oleoresin jahe. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi yaitu pemilihan pelarut, waktu ekstraksi, dan suhu ekstraksi (Anam, 2010). Ekstraksi menggunakan metode maserasi atau perendaman, yaitu bubuk jahe merah ditimbang sebanyak 20 gram dan diberi larutan etanol *food grade* 96% dengan perbandingan 1:10, ditutup dengan aluminium foil. Selanjutnya, diaduk dengan *jar test* selama 60 menit dan didiamkan selama 24 jam. Larutan kemudian disaring menggunakan kertas saring, dan filtrat yang dihasilkan dievaporasi dengan *rotary evaporator* hingga dihasilkan ekstrak minyak oleoresin jahe merah (modifikasi Irak & Setyowati, 2009). Metode maserasi ini digunakan karena prosedur dan peralatannya yang sederhana, serta bahan yang digunakan lebih murah. Hasil ekstraksi oleoresin jahe merah dengan metode maserasi ini berupa cairan pekat, dan berwarna kuning saat perendaman dan berubah coklat tua ketika proses *rotary*. Pengekstraksian oleoresin jahe merah dalam penelitian ini menggunakan pelarut organik yakni etanol 96% *food grade*, karena etanol memiliki polaritas yang tinggi dibandingkan dengan pelarut organik lain, seperti aseton dan heksan sehingga etanol mampu mengekstrak oleoresin lebih banyak (Baihaqi., *et al.*, 2007). Menurut Rosevicka., *et al.*, (2007) karakteristik mutu oleoresin jahe selain warna yang dihasilkan adalah kuning sampai coklat tua dengan aroma dan bau seperti jahe, juga sifat kelarutannya

dengan alkohol yang mudah larut. Sedangkan, oleoresin tidak larut dalam glyserin, minyak mineral, propilen glikol, dan sedikit larut pada *fixed oil*.

Pada pembuatan es krim, diperlukan pewarna yang berfungsi untuk meningkatkan kepekatan warna dan menjadi daya tarik. Zat warna alami bersumber dari bahan-bahan alami, lebih aman terhadap kesehatan sehingga dapat dijadikan alternatif untuk menggantikan zat warna sintetis. Oleh karena itu, pewarna alami dari kayu secang digunakan dalam penelitian ini. Kayu secang diketahui mengandung saponin dan flavonoid tinggi pada daun dan batang, didalam batang secang (kayu secang) terdapat zat pewarna yakni zat brazilin (Widowati, 2011). Kayu secang dihaluskan menggunakan blender, hingga menjadi bubuk. Hal ini dilakukan, supaya warna yang dihasilkan ketika ekstraksi dapat keluar dengan sempurna dan luas permukaan menjadi semakin luas. Menurut Endang., *et al*, (2012) pada saat mengekstraksi zat warna brazilin dari kayu secang, ukuran padatan dibuat butir sangat kecil atau bubuk karena ukuran bahan padat mempengaruhi hasil ekstraksi. Semakin kecil ukuran bahan, maka semakin besar luas permukaan zat padat sehingga laju perpindahan massanya semakin besar, yang berarti jarak untuk berdifusi yang dialami oleh zat terlarut adalah kecil. Pengekstraksian kayu secang pada penelitian ini menggunakan perbandingan 4 gram kayu secang bubuk per 100 ml air dan direbus selama 5 menit, sehingga mengeluarkan warna merah dan mengental (Azliani, 2018). Pewarna alami ini ditambahkan pada es krim hanya untuk menguatkan warna dan tidak mengubah rasa pada es krim. Kemudian, ditambahkan pada adonan es krim sebanyak 50 gram ekstrak kayu secang.

Faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi yaitu jenis pelarut, ukuran bahan padat yang diekstraksi, waktu, suhu, dan kecepatan pengadukan (Endang., *et al*, 2012). Jenis pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi kayu secang dalam penelitian ini adalah air, karena mampu melarutkan, murah, tidak korosif, tidak mudah terbakar, tidak menyebabkan emulsi, dan stabil secara kimia termal. Waktu yang diperlukan untuk ekstraksi kayu secang pada penelitian yaitu selama 5 menit. Menurut Azliani, (2018) semakin lama waktu ekstraksi maka akan semakin memberikan hasil lebih baik, karena kontak antara pelarut dan bahan yang diekstraksi juga semakin lama akan diperkaya oleh solute.

#### 4.2. Proses Pembuatan Es Krim Oleoresin Jahe Merah

Proses pembuatan es krim pada penelitian ini dibagi menjadi 2, yakni penelitian pendahuluan pada pembuatan es krim dengan penambahan oleoresin jahe merah untuk menentukan formulasi terbaik, kemudian pada penelitian utama yaitu dengan menambahkan formulasi jenis pemanis alami yang berbeda pada sampel es krim oleoresin jahe merah, seperti sukrosa, gula aren, dan madu. Es krim adalah produk pangan dengan bahan baku susu dan dikombinasikan oleh proses pembekuan, agitasi pada pencampuran bahan tambahan, seperti pemanis, pengemulsi, atau penambah flavor (Failisnur, 2013).

Pertama, *whipping cream* dikocok dengan *hand mixer* dalam wadah diatas es batu hingga mengembang. Kemudian, ditutup dengan *aluminium foil* dan adonan disimpan dalam refrigerator untuk jadi adonan 1. Penambahan *whipping cream* menjadi sumber lemak tinggi dan dapat membuat tekstur es krim lebih lembut, serta dapat membentuk emulsi minyak dalam air yang nantinya akan distabilkan dengan lesitin dari kuning telur (Goff & Hurltel, 2013). Untuk membuat adonan 2 yaitu adonan *custard*, pada wadah lainnya kuning telur dikocok. Pada penelitian utama, ditahapan ini ditambahkan jenis gula berdasarkan formulasi yang berbeda. Menurut Syed., *et al*, (2018) pemanis atau gula memiliki fungsi yakni meningkatkan rasa manis, penerimaan es krim, meningkatkan kepadatan dan viskositas, serta memperbaiki tekstur. Adonan kemudian dikocok hingga mengembang dan tercampur rata, dan susu segar dipanaskan dalam panci hingga mencapai suhu 75°C selama 15 detik, hal ini dilakukan untuk pasteurisasi. Menurut Fiol., *et al*, (2017) tujuan utama pasteurisasi yaitu membunuh mikroba patogen dalam susu dan diusahakan seminimum mungkin kehilangan gizi, mempertahankan semaksimal mungkin sifat fisik dan cita rasa dari susu segar tersebut. Lalu, api dikecilkan dan dicampurkan adonan telur sambil diaduk dengan sendok kayu secara perlahan sebagai adonan 2. Adonan 2 dipanaskan hingga mengental, dan diperhatikan supaya tidak mengalami *overcooked*. Adanya penambahan kuning telur, dapat memberikan rasa es krim menjadi lebih baik dimana protein dan lesitin yang kompleks di kuning telur sangat tinggi. Selain itu, ditamhkannya kuning telur dapat berfungsi untuk menjaga tekstur, meningkatkan viskositas, meningkatkan kemampuan mengembang (*overrun*), dan menambah karakteristik flavor (Syed., *et al*, 2018).

Adonan kemudian dituangkan dalam wadah dan didinginkan dalam suhu ruang, lalu dimasukkan dalam refrigerator supaya cukup dingin. Setelah cukup dingin, adonan 1 dan adonan 2 dicampurkan lalu diaduk dengan menggunakan sendok kayu hingga merata. Ditambahkan ekstrak minyak oleoresin jahe merah sebanyak 7,45 gram dan ekstrak secang sebanyak 50 gram dalam adonan es krim. Kemudian, adonan dikocok dengan menggunakan *hand mixer* hingga tercampur rata, lembut, dan mengembang. Lalu, dimasukkan dalam *ice cream maker* (modifikasi McGee, 2004). Prinsip pembuatan es krim ini adalah membentuk rongga udara pada campuran bahan ke *Ice Cream Maker*, sehingga memperoleh pengembangan volume yang membuat es krim lebih ringan dan memiliki tekstur lembut (Hasanuddin., *et al*, 2011). Setelah menjadi es krim oleoresin jahe merah, dapat dianalisa lebih lanjut secara fisik, kimia, dan organoleptik.

#### **4.3. Viskositas**

Dari data yang didapatkan sebelum penyimpanan (Tabel 2) dan setelah penyimpanan selama 7 hari (Tabel 3), hasil kekentalan adonan sebelum dibekukan lebih tinggi daripada viskositas adonan sesudah dibekukan. Viskositas adonan sesudah dibekukan yang tertinggi dari data sebelum penyimpanan adalah es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan gula aren, sedangkan setelah penyimpanan selama 7 hari yaitu sampel es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan madu. Sapriyanti., *et al*, (2014) mengatakan bahwa kemampuan fruktosa pada madu untuk mengikat air dapat menyebabkan molekul-molekul air terperangkap, sehingga kekentalan adonan dan *time to melt* meningkat, terutama pada saat penyimpanan. Nilai kekentalan adonan sebelum dibekukan lebih tinggi, sedangkan kekentalan setelah dibekukan mengalami penurunan atau encer. Hal ini terjadi, karena adanya deformasi es pada es krim oleoresin jahe merah. Menurut Kamal, (2010) dalam Chairuni., *et al*, (2019) deformasi terjadi akibat perubahan suhu, selama proses deformasi ada 3 tahapan yang terjadi yakni pelelehan kristal es, globula lemak dan rusaknya struktur busa. Penurunan viskositas yang terjadi dalam penelitian ini diakibatkan adanya perubahan suhu selama proses pengujian viskositas.

#### 4.4. *Overrun*

*Overrun* menunjukkan banyak sedikitnya udara yang terperangkap pada adonan es krim selama proses agitasi (Fadmawati, dkk., 2019). Hasil analisis pada penelitian ini, menunjukkan bahwa *overrun* sampel es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan sukrosa dan penambahan gula aren memiliki jumlah *overrun* yang sama sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan selama 7 hari. Sedangkan, pada sampel es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan madu lebih tinggi dari kedua sampel lainnya. Es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan 3 jenis pemanis berbeda, cenderung mengalami penurunan *overrun* setelah penyimpanan selama 7 hari. Semakin lama es krim oleoresin jahe merah disimpan, maka volume pengembangan semakin menurun. Hal ini terjadi, karena adanya penurunan fungsi bahan pengemulsi (*emulsifier*) pada campuran es krim dan proses agitasi. Didukung oleh teori Haryanti., *et al*, (2015) bahwa pemakaian *emulsifier* dimaksudkan untuk mengikat air agar berikatan dengan lemak, sehingga es krim mempunyai daya mengembang yang baik. Lemak pada es krim ini dapat bersumber dari susu segar dan *whipping cream*. Goff & Hurtel, (2013) mengatakan penambahan *whipping cream* menjadi sumber lemak tinggi dan dapat membentuk emulsi minyak dalam air. Menurut Padaga, (2005) dalam Hasanuddin, (2011) kualitas es krim dapat dilihat dari hasil *overrun* yaitu 70%-80%, es krim industri kecil atau menengah 50%-70%, sedangkan industri rumah tangga 35%-50%. Dengan demikian, data *overrun* pada penelitian ini masih dalam standar kualitas es krim.

Penambahan sukrosa terhadap *overrun* es krim oleoresin jahe merah sangat berpengaruh. Terjadinya penurunan nilai *overrun* setelah penyimpanan 7 hari selain karena *emulsifier*, adalah penambahan sukrosa dapat meningkatkan total padatan dan mempengaruhi jumlah udara yang terperangkap pada adonan es krim sehingga membuat *overrun* menurun. Hal ini, didukung oleh Rantesuba, (2017) bahwa penurunan nilai *overrun* diakibatkan sukrosa memiliki total padatan yang tinggi, sehingga mempengaruhi jumlah udara terperangkap. Hasil nilai *overrun* dengan penambahan madu lebih tinggi dibanding sukrosa dan gula aren. Hal ini, dikarenakan penambahan konsentrasi madu tidak terlalu tinggi (80 gram) sehingga udara lebih mudah menembus permukaan adonan dan lebih mengembang. Jika konsentrasi madu dinaikkan, kemungkinan akan menghasilkan *overrun* yang rendah. Menurut Sapriyanti., *et al*,

(2014) penggunaan madu semakin tinggi konsentrasinya, maka udara sukar menembus permukaan adonan dan adonan sukar mengembang.

#### **4.5. Melting Rate**

Laju leleh atau sering disebut dengan *melting rate* merupakan kemampuan mempertahankan bentuknya selama pelelehan (Fanny., *et al*, 2013). Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa *melting rate* sebelum penyimpanan lebih cepat dibandingkan setelah penyimpanan selama 7 hari. Jika dibandingkan tiap sampel dengan penambahan jenis pemanis berbeda, maka hasil *melting rate* sebelum penyimpanan yang tercepat adalah es krim dengan penambahan sukrosa. Dan, setelah penyimpanan selama 7 hari dengan *melting rate* tercepat adalah penambahan gula aren. Ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengambil sebuah analisa *melting rate* ini, jika tekstur yang dimiliki lebih lembut maka lebih cepat meleleh (Haryanti., *et al*, 2015). Dan, ada kemungkinan karena adanya air yang tidak terikat seluruhnya sehingga membentuk kristal es, dan kristal es yang tidak terikat dengan lemak atau pemanis akan lebih mudah leleh (Zahro., dkk, 2015). Dari pengamatan, es krim sebelum penyimpanan lebih cepat dibandingkan setelah penyimpanan selama 7 hari, karena tekstur es krim yang masih lembut setelah menggunakan *ice cream maker*, dibekukan, dan dilakukan pengukuran. Sedangkan, untuk penyimpanan selama 7 hari pada sampel es krim penambahan gula aren lebih cepat dari sukrosa dan madu, karena adanya kristal es yang terbentuk lebih banyak dari pengamatan yang dilakukan. Hal ini terjadi, karena penyimpanan yang dilakukan berhubungan dengan suhu dalam *freezer*. Menurut Fiol., *et al*, (2017) suhu pada *freezer* untuk menyimpan es krim adalah  $-18^{\circ}\text{C}$ .

#### **4.6. Time to Melt**

*Time to melt* atau lama waktu pelelehan yang diperlukan untuk melelehkan dan diukur dengan *stopwatch* (Aisyah, 2002). Berdasarkan hasil data yang diperoleh, es krim oleoresin jahe merah sebelum penyimpanan memiliki hasil *time to melt* lebih cepat dibandingkan dengan setelah penyimpanan 7 hari, kecuali pada penambahan sukrosa. Sampel es krim dengan penambahan sukrosa setelah penyimpanan 7 hari justru lebih cepat dari sebelum penyimpanan. Hal ini, dikarenakan pada saat pengukuran ada kontak langsung dengan suhu lingkungan yang berubah, terlalu lama pada suhu ruang saat

pengukuran berlangsung sehingga terjadi deformasi yang dapat mempercepat pelelehan sampel es krim penambahan sukrosa setelah penyimpanan selama 7 hari. Selain itu, ada faktor yang dapat mempercepat waktu leleh, yaitu terbentuknya kristal es yang tidak terikat dengan pemanis dan lemak (Haryanti., *et al*, 2015). Pemanis yang ditambahkan memiliki kadar air yang berbeda, dimana semakin rendah kadar air dalam bahan ada kemungkinan dapat mengikat air lebih banyak dibandingkan pemanis dengan kadar air tinggi. Sehingga, dengan mengikat air lebih banyak maka *time to melt* dapat semakin lama. (Sapriyanti., *et al*, 2014) mengatakan bahwa kemampuan fruktosa pada madu untuk mengikat air dapat menyebabkan molekul-molekul air terperangkap, sehingga kekentalan adonan dan *time to melt* meningkat. Tetapi, apabila saat pengukuran tidak dihomogenkan maka akan ada 2 lapisan terbentuk antara air dan lemak yang belum terikat sempurna pada penyimpanan 7 hari, sehingga kemungkinan terjadi *time to melt* lebih cepat.

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

Hasil analisa total padatan dapat dilihat pada Tabel 7., bahwa sebelum penyimpanan es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan sukrosa lebih tinggi dari gula aren dan madu. Komponen dalam adonan es krim dapat mempengaruhi total padatan produk (Zahro., dkk, 2015). Penambahan ekstrak kayu secang dapat mempengaruhi total padatan, dikarenakan masih ada zat pengotor dalam bentuk partikel kecil yang dapat menembus saat dilakukan proses penyaringan ekstrak. Selain itu, penambahan sukrosa dan gula aren memiliki hasil total padatan yang tidak jauh berbeda, menurut Rantesuba, (2017) sukrosa dan gula aren memiliki total padatan yang sama-sama tinggi. Hasil total padatan pada es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan madu tidak terlalu tinggi dari sukrosa dan gula aren, hal ini dikarenakan madu yang digunakan telah melewati berbagai macam proses sehingga faktor pengotor lebih sedikit, dan kadar air es krim oleoresin jahe merah penambahan madu yang tinggi dapat menjadi faktor rendahnya total padatan.

Sesudah penyimpanan selama 7 hari, total padatan gula aren lebih tinggi dibandingkan sukrosa. Dikarenakan, gula aren memiliki kadar air lebih rendah dari sukrosa, sehingga total padatan setelah penyimpanan tinggi. Menurut (Rosidah & Arfa, 2015) gula aren

adalah produk hasil pemekatan nira aren dengan pemasakan mencapai kadar air yang rendah. Proses penyaringan sangatlah penting sebelum dilakukan pencampuran pemanis pada adonan, agar mengurangi adanya zat pengotor yang dapat mempengaruhi hasil total padatan es krim. Hasil total padatan sebelum penyimpanan lebih rendah dibandingkan sesudah penyimpanan selama 7 hari. Hal ini dikarenakan, tiap jenis gula memiliki titik beku yang berbeda dan ada kemungkinan dapat mempengaruhi naiknya total padatan setelah penyimpanan selama 7 hari.

#### 4.8. Kadar Gula

Dalam penelitian ini, dilakukan pengenceran sampel untuk mengukur kadar gula dengan menggunakan refraktometer sehingga dapat terbaca. Pengenceran dilakukan dengan perbandingan 1:1 yaitu 5 ml adonan per 5 ml aquades. Pengukuran dilakukan dengan bantuan cahaya yang berguna untuk menunjukkan gradien warna, lalu angka akan muncul dalam °*Brix* (Maghfirah, 2019). Hasil angka yang masih dalam °*Brix* diubah menjadi % sukrosa. Prinsip dari pengukuran refraktometer adalah mengukur kadar gula pereduksi dalam suatu adonan.

Sukrosa adalah bahan yang diperlukan tubuh manusia, hewan, dan tumbuhan, dan senyawa ini dalam jaringan tumbuhan tertentu seperti tebu atau bit dapat disimpan sebagai cadangan makanan (Pontoh, 2013). Dari hasil data, didapatkan bahwa kadar gula mengalami peningkatan setelah penyimpanan 7 hari dan tingkat kemanisan tertinggi adalah sampel es krim dengan penambahan sukrosa. Hal ini dikarenakan, sukrosa adalah gabungan dari 2 molekul gula (*disakarida*), yaitu fruktosa dan glukosa yang merupakan gula pereduksi (Darwin, 2013 dalam Marzelly., *et al*, 2017). Oleh sebab itu, kadar gula es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan sukrosa lebih tinggi. Kadar gula es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan gula aren ada ditingkat kedua setelah sukrosa, dan lebih tinggi dibandingkan penambahan madu. Hal ini menunjukkan, bahwa dalam gula aren memiliki kandungan glukosa dan fruktosa lebih tinggi daripada madu. Didukung oleh teori Pontoh, (2013) bahwa gula aren mengandung sukrosa dan gula reduksi yaitu glukosa dan fruktosa.

Madu adalah cairan manis yang berasal dari nektar dan dihasilkan oleh lebah (SNI, 2004 dalam Wulandari 2017). Madu memiliki warna, aroma, dan rasa yang berbeda tergantung dari jenis tanaman yang tumbuh disekitar peternakan lebah madu (Sapriyanti., *et al*, 2014). Dari data penelitian ini es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan madu memiliki tingkat kadar gula yang paling rendah, hal ini karena madu memiliki kandungan glukosa dan fruktosa lebih sedikit. Madu terbentuk dari 1 molekul gula (*monosakarida*) dan jenis gula pereduksinya yakni, glukosa dan fruktosa (Ratnayani.,*et al*, 2008). Adanya penambahan jenis pemanis yang berbeda ini mempengaruhi beberapa karakteristik fisikokimia dan organoleptik pada es krim, hal ini terjadi karena tiap pemanis memiliki karakteristik berbeda dan tingkat kemanisan berbeda. Hasil analisa kadar gula setelah penyimpanan selama 7 hari mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan tingkat kemanisan tiap jenis pemanis berbeda-beda dan adanya pengaruh air yang terikat. Semakin banyak air yang terikat dengan gula, maka semakin tinggi kadar gula.

#### **4.9. Warna**

Dari hasil pengamatan pengujian warna pada Tabel 9., diketahui bahwa nilai  $L^*$  (*Lightness*) setiap sampel es krim oleoresin jahe merah sebelum penyimpanan memiliki hasil angka yang berbeda dan bernilai + (positif). Nilai  $L^*$  (*Lightness*) menurut Novidahlia, (2012) adalah nilai kecerahan dimana + (positif) berwarna cerah dan – (negatif) berwarna gelap. Nilai  $L^*$  tertinggi adalah sampel es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan pemanis sukrosa, yaitu 90,39. Nilai  $L^*$  terendah yaitu sampel es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan pemanis gula aren yaitu 87,38, dan diantaranya adalah sampel es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan madu yaitu 87,66. Dengan demikian, urutan kecerahan warna es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan sukrosa lebih cerah dibandingkan madu dan gula aren. Pada es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan gula aren, lebih rendah nilai kecerahannya dikarenakan warna dari gula aren tersebut memiliki warna coklat gelap. Sesuai dengan teori Rosidah & Arfa, (2015) bahwa gula aren merupakan produk hasil pemekatan nira aren dengan pemasakan sampai mencapai kadar air yang rendah, sehingga warna yang dihasilkan berwarna coklat gelap. Namun, setelah penyimpanan 7 hari urutan kecerahan warna pada es krim oleoresin jahe merah berubah menjadi lebih

tinggi penambahan sukrosa, penambahan gula aren, kemudian terendah yakni penambahan dengan madu. Akan tetapi, selisih diantaranya tidak berbeda jauh sehingga nilai kecerahan tetap pada warna cerah (positif).

Nilai  $a^*$  menunjukkan warna merah apabila + (positif) dan berwarna hijau apabila – (negatif). Dari hasil pengujian warna, didapatkan bahwa masing-masing sampel memiliki nilai  $a^*$  negatif (-) sebelum penyimpanan ataupun sesudah penyimpanan 7 hari, sehingga masing-masing sampel es krim oleoresin jahe merah ini memiliki sedikit warna hijau didalamnya. Namun, warna hijau tersebut tidak terlalu mencolok, karena saling berkaitan dengan nilai  $L^*$  dan nilai  $b^*$  untuk menentukan warna akhir. Hasil nilai  $a^*$  semua sampel mengalami penurunan sesudah penyimpanan 7 hari, hal ini berkaitan dengan nilai  $b^*$  yang lebih tinggi dan pengaruh penambahan ekstrak kayu secang pada es krim krim oleoresin jahe merah. Nilai  $b^*$  menunjukkan adanya warna kuning pada sampel apabila hasil nilai positif (+), dan menunjukkan adanya warna biru pada sampel apabila nilai negatif (-). Pada hasil, menunjukkan bahwa masing-masing sampel memiliki nilai  $b^*$  positif (+) yang berarti adanya warna kuning yang terkandung dalam sampel, begitu pula dengan sampel sesudah penyimpanan 7 hari.

Pada masing-masing sampel, warna es krim oleoresin jahe merah memiliki nilai  $b^*$  lebih tinggi dari nilai  $a^*$ . Hal ini terjadi, karena adanya penambahan oleoresin jahe merah pada adonan es krim, dan hasil dari oleoresin jahe merah memiliki warna kuning kecoklatan yang pekat. Didukung oleh teori Rosevicka., *et al*, (2007) bahwa karakteristik mutu oleoresin jahe yang baik salah satunya adalah menghasilkan warna kuning sampai coklat tua. Kemudian, penambahan ekstrak kayu secang juga termasuk faktor yang membuat nilai  $b^*$  lebih tinggi, karena adanya campuran warna antara kuning kecoklatan dari oleoresin jahe merah dan warna merah dari ekstrak kayu secang. Menurut Sa'ati, (2015) adanya campuran pigmen warna merah dan kuning kecoklatan akan menghasilkan warna orange, selain itu eter atau alkohol juga menimbulkan warna kuning terhadap larutan brazilin. Alkohol dalam penelitian ini adalah etanol 96% *food grade* yang digunakan untuk mengekstraksi oleoresin jahe merah. Winingtyas, (2009) dalam Sa'ati, (2015) mengatakan bahwa kayu secang memiliki pH 6-7 (netral), apabila berada pada pH asam (2-5) maka brazilin akan berubah menjadi warna kuning. Hal

itulah yang membuat nilai  $L^*$  dan nilai  $b^*$  pada es krim oleoresin jahe merah lebih tinggi dan dominan dari nilai  $a^*$ , karena pigmen alami dari penambahan ekstrak secang dan penambahan oleoresin jahe merah yang dipengaruhi oleh pH.

#### 4.10. Organoleptik

Rasa, warna, aroma, dan tekstur pada es krim sangat berperan penting dalam menarik konsumen. Berdasarkan penilaian dari 30 panelis, didapatkan bahwa sebelum penyimpanan secara *overall*, rasa, dan aroma es krim oleoresin jahe merah lebih disukai dengan penambahan jenis pemanis alami yaitu gula aren. Sedangkan, parameter warna dan tekstur lebih menyukai penambahan sukrosa pada es krim oleoresin jahe merah. Menurut Hidayati, (2014) rasa dan aroma pada es krim merupakan satu kesatuan yang tidak dapat terpisahkan dan sangat menunjang. Aroma yang dihasilkan berasal dari komposisi bahan yang ditambahkan. Gula aren memberikan aroma dan rasa yang khas karena berasal dari nira aren, sehingga memiliki flavor tertentu dan memberikan warna sedikit gelap. Berdasarkan hasil olah data SPSS menggunakan uji Kruskal Wallis, parameter *overall* dan rasa sebelum penyimpanan memiliki perbedaan nyata dengan penambahan jenis pemanis. Hal ini dikarenakan, jenis pemanis yang digunakan dapat menambahkan rasa manis dan mempengaruhi parameter uji organoleptik secara *overall* oleh panelis.

Sesudah penyimpanan selama 7 hari, hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa es krim oleoresin jahe merah secara *overall*, rasa, dan aroma es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan gula aren disukai oleh panelis. Sedangkan, parameter tekstur yang disukai panelis setelah penyimpanan 7 hari yaitu es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan madu. Tekstur merupakan salah satu faktor organoleptik yang berkaitan dengan tingkat kekerasan dan kelembutan produk, selain itu tekstur menjadi salah satu faktor penentu kualitas pada produk (Haryanti., *et al*, 2015). Es krim oleoresin jahe merah dengan penambahan madu lebih disukai teksturnya, karena memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan sukrosa.

Parameter warna sebelum penyimpanan, panelis menyukai penambahan sukrosa. Sedangkan, pada penyimpanan 7 hari panelis menyukai penambahan madu dan sukrosa

pada es krim oleoresin jahe merah. Sukrosa dan madu yang ditambahkan pada es krim oleoresin jahe merah memiliki nilai kecerahan lebih disukai panelis karena cenderung kekuningan daripada gula aren, memiliki warna kecoklatan. Sesuai dengan teori Rosidah & Arfa, (2015) bahwa gula aren merupakan produk hasil pemekatan nira aren dengan pemasakan sampai mencapai kadar air yang rendah, sehingga warna yang dihasilkan berwarna coklat gelap. Dari hasil olah data melalui SPSS dengan uji Kruskal Wallis, parameter *overall*, rasa, dan tekstur dari penyimpanan selama 7 hari berbeda nyata pada penambahan jenis pemanis.

#### 4.11. Korelasi Antar Parameter

Dari hasil uji korelasi pada Tabel 13., parameter yang memiliki hubungan diantaranya adalah *melting rate* & kadar gula, *melting rate* & total padatan, *time to melt* & kadar gula, serta kadar gula & total padatan. Hal ini dikarenakan, memiliki nilai signifikansi kurang dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) yang berarti memiliki hubungan antar parameter. Hubungan antara *melting rate* dan kadar gula memiliki nilai koefisien 0,486 yang berarti ada hubungan berbanding lurus. Nilai *melting rate* yang tinggi menunjukkan laju pelelehan cepat. Jika tekstur yang dimiliki lebih lembut maka lebih cepat meleleh (Haryanti., *et al*, 2015). Hubungan parameter antara *melting rate* dan total padatan memiliki nilai koefisien 0,507 sehingga memiliki hubungan berbanding lurus. Semakin tinggi nilai *melting rate* yang menunjukkan laju pelelehan cepat, maka semakin tinggi total padatan. Hal ini terjadi, karena total padatan yang semakin tinggi menandakan kadar air yang semakin rendah, sehingga kadar air yang rendah tidak membuat es krim cepat meleleh. Sesuai dengan teori Zahro., dkk, (2015) bahwa kristal es atau air yang tidak terikat dengan lemak atau pemanis akan lebih mudah leleh. Hubungan antara *time to melt* dan kadar gula memiliki nilai korelasi negatif, yang berarti hubungan berbanding terbalik. Sedangkan, hubungan kadar gula dan total padatan memiliki korelasi yang berbanding lurus, artinya semakin tinggi kadar gula maka semakin tinggi total padatan.