

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1. Viskositas *Soft ice cream* pada Berbagai Konsentrasi Pati jagung

Pada pembuatan es krim, viskositas merupakan salah satu faktor yang penting dalam penentuan tekstur es krim. Menurut Goff & Hartel (2013), viskositas merupakan salah satu parameter dari es krim yang digunakan untuk menentukan tekstur es krim yang diinginkan. Semakin tinggi nilai viskositas, maka akan berkontribusi pada *mouthfeel* yang diinginkan (Goff & Hartel, 2013).

Pada penelitian ini, viskositas yang dihasilkan *soft ice cream* kontrol, pati jagung 10%, 25% dan 50% pada Tabel 4 menunjukkan bahwa, penambahan konsentrasi pati jagung yang berbeda menyebabkan peningkatan yang nyata terhadap parameter viskositas *soft ice cream* yang dihasilkan. Faktor yang mempengaruhi tingkat kekentalan dari pati jagung adalah kandungan amilosa dan amilopektin. Menurut Sari, (2011), semakin besar kandungan amilopektin atau semakin rendahnya kandungan amilosa, akan menghasilkan kekentalan yang lebih tinggi.

Pada pati jagung, kandungan amilosa terhadap amilopektin memiliki perbandingan yang mendekati 1 : 3 (Sari, 2011). Menurut Imanningsih (2012), jumlah fraksi amilosa-amilopektin dalam pati sangat berpengaruh pada hasil viskositas gelatinisasi. Fraksi amilosa memiliki ukuran yang lebih kecil, lurus serta memiliki struktur tidak bercabang. Sementara fraksi amilopektin memiliki ukuran besar dengan struktur bercabang banyak. Pada proses pemanasan ini akan mengakibatkan ikatan hidrogen akan terputus, menyebabkan air terserap masuk ke dalam granula pati. Pati yang mengandung amilopektin lebih banyak akan membengkak lebih cepat. Hal tersebut sesuai dengan kandungan pati jagung yang memiliki kandungan amilopektin lebih besar dibandingkan dengan kandungan amilosa. Selain itu, Duma & Rosniati, (2010) menambahkan bahwa kandungan amilosa dalam pati akan membentuk gel yang kaku dan kuat. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Aini et al., (2016) yang menyatakan bahwa selama proses pemanasan dan gelatinisasi dengan adanya air dan energi panas yang cukup, menyebabkan granula pati mengalami pembengkakan, yang selanjutnya granula pati akan pecah. Pecahnya granula pati menyebabkan amilosa keluar dari granula pati dan bersama amilopektin

menjadi sangat terhidrasi. Hal tersebut mengakibatkan, suspensi menjadi lebih jernih dan viskositas meningkat. Mekanisme tersebut menjelaskan bahwa larutan pati pada pati jagung yang dipanaskan akan memiliki bentuk yang lebih kental.

#### **4.2. Tekstur (*hardness*) *Soft ice cream* pada Berbagai Konsentrasi Pati jagung**

Tekstur merupakan salah satu karakteristik yang penting dalam penentuan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk *soft ice cream*. Menurut Choi & Shin (2014) kandungan lemak susu sangat penting dalam parameter *soft ice cream* karena berkaitan erat dengan rasa dan tekstur dari *soft ice cream*. Ukuran partikel kristal es juga merupakan faktor penting dalam sifat sensoris tekstur dari *soft ice cream*. Pengukuran tekstur (*hardness*) *soft ice cream* pada penelitian ini menggunakan alat yaitu *texture analyzer*.

Pada penelitian ini, tekstur (*hardness*) yang dihasilkan *soft ice cream* kontrol, pati jagung 10%, pati jagung 25% dan pati jagung 50% pada Tabel 4 menunjukkan bahwa, pada penambahan konsentrasi pati jagung yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tekstur *soft ice cream* yang dihasilkan. Nilai tekstur *soft ice cream* dengan penambahan pati jagung 10% memiliki nilai tekstur yang paling tinggi serta berbeda nyata dengan *soft ice cream* kontrol, pati jagung 25% dan pati jagung 50%.

Pada penambahan pati jagung 10% menghasilkan nilai yang paling tinggi, dan menurun seiring dengan penambahan pati jagung 25% dan 50%. Hal tersebut dikarenakan jumlah pati jagung yang ditambahkan pada konsentrasi 10% lebih sedikit dan jumlah air yang lebih banyak. Jumlah air yang banyak dan jumlah pati jagung yang sedikit menghasilkan bubur pati jagung yang lebih cair dan tidak terlalu kental. Sedangkan pada penambahan pati jagung 25% dan 50% terbentuk gel yang lebih padat. Bentuk bubur pati jagung 10% lebih cair ini akan membentuk es yang lebih keras.

Ukuran partikel kristal es dapat mempengaruhi dari *soft ice cream*. Partikel kristal es yang besar akan menyebabkan *soft ice cream* yang lebih keras. Pembentukan kristal

es yang terjadi ini akibat adanya air bebas dalam bahan. Menurut Mandari (2014), semakin banyak penambahan konsentrasi tepung, maka akan mengurangi air bebas dalam adonan es krim sehingga menghasilkan tekstur es krim yang lebih lembut karena partikel es yang terbentuk kecil. Surapat & Rugthavon (2003) juga menyatakan bahwa, penggunaan pati sebagai *fat mimetic* dalam es krim akan berperan sebagai penstabil yang membuat tekstur dari es krim lembut (lemah) karena dapat mengikat air bebas dalam adonan. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa penambahan pati jagung yang semakin banyak akan menghasilkan tekstur *soft ice cream* yang lebih lembut, karena air bebas dalam adonan es terikat oleh pati jagung dan menghasilkan partikel es yang lebih kecil.

#### **4.3. Melting Rate Soft ice cream pada Berbagai Konsentrasi Pati jagung**

*Melting rate* merupakan laju pelelehan dari es krim, yang dihitung berdasarkan jumlah lelehan (gram) per 5 menit (Muse & Hartel, 2003). Pada penelitian ini dilakukan perhitungan laju pelelehan hingga pada menit ke-30. Hasil penelitian menunjukkan *soft ice cream* kontrol memiliki laju pelelehan yang lebih cepat dibandingkan dengan *soft ice cream* dengan penambahan pati jagung dengan berbagai konsentrasi. Pada laju pelelehan *soft ice cream* dengan penambahan pati jagung 50% memiliki laju yang lebih lama dibandingkan dengan *soft ice cream* kontrol dan penambahan pati jagung dengan konsentrasi yang berbeda. Hal tersebut terjadi karena penambahan jumlah konsentrasi dari pati jagung yang berbeda-beda. Semakin tinggi jumlah pati jagung yang digunakan akan menyebabkan laju leleh dari *soft ice cream* semakin lambat. Hal tersebut karena, sifat dari pati jagung yang mampu mengikat air. Menurut Zainuddin (2016) Pada pati jagung, terdapat kandungan amilopektin yang tinggi. Amilopektin dapat mengikat air yang tinggi pada saat terjadi gelatinisasi. Hal tersebut menyebabkan laju pelelehan akan semakin rendah dengan adanya peningkatan konsentrasi pati jagung.

Dapat dilihat pada Tabel 5, bahwa laju pelelehan pada menit pertama mengalami peningkatan laju pelelehan, seiring berjalannya waktu mengalami penurunan laju leleh. Hal tersebut terjadi karena adanya perpindahan panas dari udara yang mengelilingi produk ke dalam *soft ice cream* sehingga akan mencairkan lapisan

kristal es pada permukaan *soft ice cream*. *Soft ice cream* merupakan produk yang rentan terhadap panas dan fluktuasi suhu lingkungan sehingga mudah meleleh dengan cepat. Proses terjadinya pelelehan ini diawali dengan kristal es yang ada dipermukaan, kemudian panas akan berdifusi masuk pada globula lemak yang mengelilingi partikel udara (busa), kemudian yang terakhir akan melelehkan sisa partikel es (Muse & Hartel, 2003).

#### **4.4. *Time to Melt Soft ice cream* pada Berbagai Konsentrasi Pati Jagung**

*Time to Melt* merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk mencair pada suhu ruang (Mandari, 2014). Proses terjadinya pelelehan pada es krim ini diawali dengan pelelehan kristal es yang terletak pada lapisan luar es krim, kemudian panas akan terus masuk hingga mencapai globula lemak yang mengelilingi udara yang terperangkap (busa) dan yang terakhir panas akan melelehkan partikel es yang tersisa (Muse & Hartel, 2003).

Penelitian ini menunjukkan bahwa *time to melt* pada *soft ice cream* dengan penambahan pati jagung 50% memiliki waktu yang lebih lama untuk meleleh (*time to melt*) dibandingkan dengan *soft ice cream* kontrol, konsentrasi pati jagung 10% dan pati jagung 25%. Hal tersebut menunjukkan, bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi pati jagung akan memperpanjang waktu leleh pada *soft ice cream*. Moulina, (2017) menyatakan bahwa, penurunan kecepatan meleleh yang terjadi karena peningkatan kekentalan pada *soft ice cream* akibat kandungan amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam pati jagung. Zainuddin (2016) juga menambahkan, bahwa pada pati jagung, terdapat kandungan amilopektin yang tinggi. Amilopektin memiliki karakteristik dapat mengikat air yang tinggi pada saat terjadi gelatinisasi. Pati jagung dalam es krim juga berperan sebagai penstabil (Mandari, 2014). Menurut (Khairina., *et al* (2018) penstabil yang didistribusikan pada fase cair, akan mengikat sejumlah besar air dalam *soft ice cream* sehingga akan membentuk gel yang dapat membatasi mobilitas air bebas pada adonan dan akan membentuk selaput terbentuk sehingga melindungi komponen *soft ice cream* dari pengaruh suhu luar. Hal ini menyebabkan, waktu pelelehan pada *soft ice cream* akan semakin rendah dengan adanya peningkatan konsentrasi pati jagung.

#### **4.5.Total Padatan *Soft ice cream* pada Berbagai Konsentrasi Pati Jagung**

Total padatan mencakup jumlah semua bahan padat dan kering dari es krim seperti lemak, gula serta protein yang berkontribusi pada total padatan (Syed., *et al*, 2018). Fungsi dari total padatan akan memberikan tekstur yang lembut, mengurangi rasa dingin yang berlebihan dan memberikan bentuk tubuh yang kokoh (*firm*). Selain itu, total padatan es krim rendah maka akan menghasilkan tekstur *soft ice cream* yang lemah dan lunak (Goff & Hartel, 2013). Menurut SNI 01-3713-1995 (1995) kandungan total padatan pada es krim adalah minimum 3,4%.

Pada hasil penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan pati jagung mengakibatkan penurunan pada total padatan yang dihasilkan. Namun, pengurangan total padatan yang terjadi tidak menunjukkan penurunan yang terlalu banyak. Pengurangan total padatan ini disebabkan karena jumlah padatan dalam pati jagung tidak dapat menggantikan total padatan susu dan *whipped cream* yang digunakan. Selain itu, pengurangan total padatan ini juga dapat disebabkan oleh adanya pengurangan sumber lemak yaitu susu dan *whipped cream*. Menurut (Khairina *et al.*, 2018) komponen-komponen yang terukur sebagai total padatan yaitu lemak, asam-asam organik, dan protein. Mohamad., *et al* (2018) juga menambahkan, pengurangan kadar lemak dalam bahan mengakibatkan penurunan total padatan.

Menurut Saputri., *et al* (2015) menyatakan bahwa, nilai total padatan pada es krim sebaiknya tidak lebih dari 42%. Hal ini membuktikan bahwa total padatan pada *soft ice cream* yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi standar. Selain itu, Saputri *et al.*, (2015) dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa kandungan total padatan pada es krim berfungsi untuk meningkatkan kekentalan adonan es krim sehingga dapat mempertahankan kestabilan gelembung udara.

#### **4.6.Kadar Lemak *Soft ice cream* pada Berbagai Konsentrasi Pati Jagung**

Kandungan lemak adalah salah satu indikator kualitas atau nilai dari es krim. Komponen lemak dari campuran meningkatkan kekayaan rasa es krim,

menghasilkan tekstur halus yang khas dengan melumasi langit-langit, berkontribusi untuk membuat struktur dan membantu dalam menghasilkan sifat leleh yang diinginkan (Evans, 2008). Menurut Goff & Hartel, (2013), kandungan lemak susu dalam es krim dapat bervariasi yaitu dari 1% hingga 20%, tergantung pada faktor-faktor seperti regulasi, karakteristik yang diharapkan, harga, dan persaingan yang ada di pasar.

Pada penelitian ini dihasilkan kadar lemak yang mengalami penurunan seiring dengan penambahan konsentrasi pati jagung. Dapat dilihat pada Tabel 6 bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi pati jagung, maka kadar lemak dalam es krim menurun. Hal ini disebabkan karena fungsi pati jagung sebagai *fat mimetic* berbasis karbohidrat. Menurut Akoh (1998) *fat mimetic* merupakan bahan yang meniru sifat organoleptik dan fisik dari lemak. Bahan yang dapat digunakan dalam *fat mimetic* adalah penggantilemak berbasis karbohidrat ataupun protein. Menurut Evans, (2008) kandungan lemak pada es krim rendah lemak adalah berkisar pada 2-6%. Oleh karena itu, pada hasil penelitian ini didapatkan kadar lemak es krim rendah lemak yang sesuai.

#### **4.7. Karakteristik Sensori *Soft ice cream* pada Berbagai Konsentrasi Pati Jagung**

Informasi sensorik diperlukan untuk membuat keputusan tentang kualitas produk. Banyak penelitian telah mengukur sifat sensorik es krim untuk menguji hubungan antara berbagai bahan serta karakteristik sensorik seperti rasa dan tekstur. Analisis sensorik digunakan untuk mengkarakterisasi dan mengukur atribut sensorik produk. Analisis sensorik adalah pengukuran ilmiah dari atribut suatu produk dirasakan oleh inderaperasa seperti penglihatan, suara, bau, rasa dan sentuhan (Thompson & Chambers, 2009).

Pada penelitian ini kesukaan panelis terhadap *soft ice cream* arang aktif – pandan rendah lemak dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 9. Nilai *creaminess* kontrol berbeda nyata dengan *soft ice cream* pati jagung 10%, 25% dan 50%. Dilihat dari parameter *softness* dan *melting in mouth* pati jagung 50% memiliki nilai

kesukaanyang sama dengan *soft ice cream* kontrol. Menurut Akoh (1998) Pati dari berbagai sumber, tipe, dan sifat fungsional digunakan dalam menggantikan yang dapat memberikan sifat sensorik lemak seperti *mouthfeel*. Salah satu pati yang dapat digunakan adalah pati jagung. Selain pati jagung dapat digunakan sebagai *fat replacer*, pati jagung juga dapat digunakan untuk mencapai fungsional dan sifat sensorik yang diinginkan (Akoh, 1998). Sedangkan untuk parameter rasa dan *overall soft ice cream* kontrol memiliki tingkat kesukaan yang tinggi dibandingkan *soft ice cream* dengan penambahan berbagai konsentrasi pati jagung. Pada grafik (Gambar 9) menunjukan bahwa luas area yang paling besar adalah *soft ice cream* kontrol hal tersebut menunjukan karakteristik yang paling disukai. Hal tersebut dikarenakan penggunaan *fat mimetic* berbasis karbohidrat tidak dapat berdiri sendiri dalam penilaian sensori rasa serta *creaminess* yang dihasilkan *soft ice cream* kontrol.

#### **4.8. Korelasi Sifat Fisik dan Kimia *Soft ice cream* pada Berbagai Konsentrasi Pati Jagung**

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui adanya hubungan antara parameter fisik dan kimia dari *soft ice cream* rendah lemak. Pada Tabel 7 menunjukan hubungan *melting rate* dengan tekstur, total padatan, dan kadar lemak berbanding lurus. Untuk hubungan *Melting rate* dengan total padatan berbanding lurus dan memiliki hubungan yang sangat kuat. Menurut Khairina et al., (2018), penstabil (pati jagung) yang didistribusikan pada fase cair, akan mengikat sejumlah besar air dalam es krim sehingga akan membentuk gel yang dapat membatasi mobilitas air bebas pada adonan dan akan membentuk selaput terbentuk sehingga melindungi komponen es krim dari pengaruh suhu luar sehingga laju leleh es krim rendah. Penambahan pati jagung mengakibatkan penurunan total padatan. Pengurangan total padatan ini disebabkan oleh adanya pengurangan sumber lemak yaitu susu dan *whipped cream*. Menurut Khairina et al., (2018) komponen-komponen yang terukur sebagai total padatan yaitu lemak, sukrosa, gula sukrosa, asam-asam organik, dan protein. Zainuddin (2016) menambahkan bahwa kandungan amilopektin yang tinggi pada pati jagung dapat mengikat air yang tinggi pada saat terjadi gelatinisasi. Oleh karena itu, laju pelelehan akan semakin rendah dengan adanya peningkatan konsentrasi pati

jagung. Semakin rendah laju pelelehan maka total padatan dan kadar lemak akan semakin rendah.

Hubungan *time to melt* dengan *melting rate*, tekstur, total padatan, dan kadar lemak berbanding terbalik dan memiliki hubungan yang sangat kuat. (Goff & Hartel, 2013) menyatakan bahwa penggunaan pati jagung sebagai pengganti lemak dapat mempengaruhi sifat rheologi dari es krim. Penambahan bahan pengganti lemak (pati jagung) akan menurunkan kandungan lemak dan total padatan. Selain itu, Surapat & Rugthavon (2003) juga menyatakan bahwa, penggunaan pati jagung sebagai *fat mimetic* dalam es krim akan berperan sebagai penstabil yang membuat tekstur dari es krim lembut dan mengikat air bebas dalam adonan sehingga akan menurunkan nilai tekstur (kekerasan) dan laju leleh pada es krim. Semakin tinggi penambahan pati jagung akan menurunkan nilai kekerasan, total padatan, kadar lemak dan laju pelelehan tetapi membuat waktu pelelehan *soft ice cream* menjadi semakin lama.

Hubungan viskositas dengan *melting rate*, tekstur, total padatan, dan kadar lemak menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik. Sedangkan, untuk hubungan viskositas dengan tekstur, total padatan, dan kadar lemak berbanding terbalik serta hubungannya sangat kuat. Menurut Sari (2011), kandungan amilopektin yang tinggi pada pati jagung akan menghasilkan kekentalan yang lebih tinggi. Kekentalan yang tinggi akibat penambahan pati jagung pada adonan. Semakin tinggi pati jagung yang diberikan akan menurunkan kadar lemak, total padatan, dan laju leleh es krim. Penurunan kadar lemak ini akibat peran pati jagung sebagai *fat replacer* (Akoh, 1998). Tingginya penambahan pati jagung menyebabkan penurunan kadar lemak. *Melting rate* yang rendah juga disebabkan karena penambahan pati jagung yang berperan sebagai penstabil. Menurut Zainuddin (2016) kandungan amilopektin pada pati jagung dapat mengikat air sehingga, laju pelelehan akan semakin rendah.

Pada hubungan total padatan dengan kadar lemak berbanding lurus yang memiliki hubungan yang sangat kuat. Menurut Khairina et al., (2018) komponen-komponen yang terukur sebagai total padatan yaitu lemak, sukrosa, gula sukrosa, asam-asam

organik, dan protein. Oleh karena itu, semakin tinggi kadar lemak maka total padatan juga akan semakin kuat.

#### **4.9. Korelasi Antara Parameter Hasil Pengujian Uji Fisik, Kimia dan Sensori**

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui adanya hubungan antara parameter fisik, kimia dan sensori dari *soft ice cream* rendah lemak. Pada Tabel 9 menunjukkan hubungan antara atribut sensori *creaminess* dengan *softness* memiliki hubungan yang sangat kuat namun tidak signifikan. Hubungan *creaminess* dengan kadar lemak adalah berbanding lurus namun tidak signifikan. Hubungan antara *softness* dan *melting in mouth* memiliki hubungan yang sangat kuat dan berbanding lurus namun tidak signifikan. Hubungan antara *melting in mouth* dan kekerasan memiliki hubungan yang kuat dan berbanding terbalik namun tidak signifikan, sedangkan hubungan *melting in mouth* dengan *time to melt* memiliki hubungan yang berbanding lurus dan tidak signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi atau hubungan antara sensori *creaminess* dengan *softness*, *creaminess* dengan kadar lemak, *softness* dengan *melting in mouth*, *melting in mouth* dan kekerasan, dan *melting in mouth* dengan *time to melt*.

Hubungan *softness* dengan kekerasan memiliki hubungan yang berbanding terbalik dan signifikan. Hal tersebut karena penggunaan pati sebagai *fat mimetic* yang ditambahkan dalam *soft ice cream* sebagai penstabil yang membuat tekstur dari es krim lembut. Namun, semakin tinggi penggunaan pati jagung akan mengikat air bebas dalam adonan sehingga akan menghasilkan tekstur (kekerasan) yang rendah (Surapat & Rugthavon, 2003).