

5. PENGARUH PENGGUNAAN SEREALIA SEBAGAI *FAT REPLACER* TERHADAP KUALITAS ES KRIM

Serealialia merupakan tanaman yang memiliki kandungan nutrisi yang banyak dan bermanfaat bagi kesehatan, benih sereal menjadi salah satu bahan yang baik diproduksi sebagai bahan produksi pada pangan fungsional (Taylor et al., 2013). Kandungan zat yang terdapat pada masing-masing serealialia akan memiliki kadar yang berbeda-beda. Pada serealialia kandungan yang digunakan sebagai *fat replacer* adalah bagian patinya yang memiliki kandungan energi sebanyak 4 kkal/gram pati ini dapat berupa pati alami ataupun pati yang telah mengalami modifikasi. Salah satu penggunaan serealialia sebagai *fat replacer* adalah dalam proses pembuatan es krim, dimana serealialia dalam bentuk pati dicampurkan ke dalam adonan es krim sebagai pengganti lemak pada es krim yang kemudian dianalisis kualitasnya.

Proses pembuatan pati ini dilakukan dengan melalui proses gelatinisasi, dimana proses gelatinisasi salah satunya adalah dengan menggunakan drum drying. Pada proses dengan drum drying ini tahap pengeringan akan terjadi secara simultan dengan tahap gelatinisasi produk akhir yang akan membentuk lapisan tipis pada permukaan drum. Pada proses gelatinisasi akan berkaitan dengan kerusakan struktur granula pati yang akan menyebabkan granula pati dapat larut dalam air. Pada proses gelatinisasi tersebut air dan suhu sangat penting, karena suhu yang panas dan air yang digunakan pada proses gelatinisasi akan menyebabkan pengembangan granula yang tinggi sehingga amilosa akan berdifusi keluar dari granulanya.

5.1 Viskositas

Pada es krim viskositas sangat penting dalam pemeriksaan parameter es krim. Menurut Sa'ada dalam Widiyantoko, 2014 mengatakan bahwa viskositas merupakan ukuran kekentalan suatu cairan, pada es krim sendiri viskositas akan berpengaruh terhadap mobilitas molekul air yang berada dalam ruang antara partikel di es krim menjadi lebar atau semakin sempit, semakin tinggi viskositas es krim maka akan semakin kental es krim tersebut. Es krim yang memiliki viskositas yang tinggi akan mempengaruhi *overrun* pada es krim sehingga akan menyebabkan *overrun* menjadi rendah hal tersebut terjadi karena adonan es krim akan

mengalami kesulitan untuk mengembang dikarenakan udara yang berada di luar adonan akan sulit masuk ke permukaan adonan (Astuti & Rustanti, 2014).

Viskositas pada es krim biasanya memiliki nilai 100 cp – 800 cP (De et al., 2020). Pada tabel 13, dapat dilihat bahwa nilai viskositas tertinggi terdapat pada oat yang memiliki viskositas 155 cP, sedangkan untuk nilai viskositas terendah terdapat pada beras yang hanya memiliki nilai viskositas sebanyak 3,1 cP. Jika dilihat dari nilai viskositas es krim, maka penggunaan oat merupakan pilihan yang tepat karena dapat meningkatkan viskositas pada es krim. Menurut Adapa *et al.*, 2000 dalam Abdel-haleem & Awad (2015) mengatakan bahwa es krim yang mengandung *fat replacer* dengan berbasis karbohidrat akan memiliki nilai viskositas yang tinggi disebabkan karena karbohidrat memiliki kemampuan untuk menyerap air sehingga akan meningkatkan nilai viskositas pada es krim tersebut. Pada Syafutri & Lidiasari (2012) kenaikan viskositas pada es krim juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti partikel tersuspensi yang terdapat dalam adonan seperti air, serat, dan komponen lain seperti protein yang berkaitan dengan bahan penstabil, dengan kata lain kadar air yang digunakan pada proses pembuatan es krim juga memiliki pengaruh yang sangat penting dalam menentukan viskositas es krim yang akan membuat es krim akan membuat es krim menjadi cepat leleh, jika penstabil yang ditambahkan memiliki berat molekul dan konsentrasi yang tinggi maka viskositas pada es krim tersebut juga mengalami peningkatan atau nilai viskositasnya akan semakin tinggi.

5.2 Laju Leleh

Laju leleh dapat ditentukan dengan menggunakan alat saringan mesh dengan cara menempatkan es krim ke dalam saringan yang kemudian diukur laju akumulasi cairan es krim tersebut dibawah saringan (Muse & Hartel, 2004). Laju leleh dapat terjadi karena panas akan berpindah ke sekitar produk es krim untuk melelehkan kristal es. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi laju leleh, diantaranya adalah sifat kristal es, jaringan globula lemak yang terbentuk selama proses pembuatan es krim, jumlah udara yang dimasukan dalam es krim. Salah satu hal penting yang menentukan laju leleh pada es krim adalah lemak. *Overrun* juga merupakan salah satu faktor dari laju leleh, jika es krim memiliki

nilai laju leleh yang lebih lambat dengan nilai *overrun* yang tinggi maka hal ini dapat dikaitkan dengan penurunan laju perpindahan suhu panas yang disebabkan karena volume udara yang lebih besar.

Pada tabel 13, dapat dilihat nilai laju leleh terendah terdapat pada beras yang hanya memiliki nilai laju leleh sebanyak 0,77 g/menit, sedangkan untuk nilai laju leleh tertinggi terletak pada barley dengan nilai sebanyak 9,25 g/menit. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang ada di mana laju leleh pada es krim memiliki kecepatan leleh yang baik antara 15-20 menit pada suhu ruang (Putri, Susilo, & Hendrawan, 2014). Laju leleh pada es krim juga memiliki pengaruh bagi para konsumen, karena es krim yang sulit meleleh akan mengurangi minat dari konsumen dikarenakan bentuk es krim yang tidak berubah sehingga memberikan kesan terlalu padat atau memiliki jumlah padatan yang banyak, es krim yang mudah meleleh juga kurang disukai oleh konsumen karena jika es krim dibiarkan pada suhu ruang akan segera mencair. Sehingga penggunaan sereal sebagai *fat replacer* pada es krim tidak dapat meningkatkan nilai laju leleh es krim jika dibandingkan dengan bahan *fat replacer* lainnya.

5.3 Overrun

Overrun merupakan petunjuk adanya penambahan volume adonan pada es krim dikarenakan adanya udara yang terperangkap di dalam campuran es krim tersebut yang biasanya disebut dengan proses agitasi. *Overrun* juga akan memberikan pengaruh terhadap tekstur serta kepadatan yang akhirnya akan memberikan pengaruh terhadap kualitas es krim. penambahan volume pada es krim ini terjadi karena udara yang terdapat dalam campuran es krim (ICM) akan membentuk rongga-rongga udara sehingga akan menyebabkan volume pada es krim akan bertambah yang dimana rongga-rongga udara tersebut akan terlepas bersamaan dengan melelehnya es krim. Pada tabel 13, dapat dilihat nilai *overrun* tertinggi terdapat pada barley dengan persentase sebanyak 74,34% dan persentase *overrun* terendah terdapat pada jagung yang hanya memiliki persentase *overrun* sebanyak 31,94%. Nilai *overrun* pada barley tersebut selaras dengan teori yang ada, dimana pada es krim seharusnya memiliki nilai *overrun* berkisar antara 70% hingga 80%, sedangkan es krim dengan skala industri rumah

tangga seharusnya memiliki persentase *overrun* sebanyak 35% hingga 50% (Syafutri & Lidiasari, 2012).

Perlakuan yang diberikan pada setiap tepung sereal akan memberikan hasil yang berbeda yang akan memberikan pengaruh terhadap *overrun* yang disebabkan karena profil sifat gelatinisasi dari amilosa-amilopektin dari masing-masing tepung sereal tersebut. Nilai tinggi rendahnya *overrun* pada es krim memiliki hubungan dengan berbagai aspek kualitas es krim yang lainnya juga, seperti pada viskositas, laju leleh serta tekstur. Menurut Suryani, 2006 dalam Putri, Susilo, & Hendrawan, 2014 besar dan kecilnya nilai *overrun* ini dipengaruhi juga oleh jenis emulsifier yang digunakan pada pembuatan es krim. *Overrun* juga memiliki pengaruh pada ukuran kristal es, dimana jika *overrun* mengalami peningkatan maka ukuran kristal es pada es krim akan mengalami penurunan (Syed, Anwar, Shukat, & Zahoor, 2018).

5.4 Tekstur

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi konsumen dalam memilih suatu produk pangan adalah tekstur terutama untuk produk es krim, semakin lembut tekstur es krim yang dihasilkan akan semakin disukai oleh konsumen. Faktor yang dapat mempengaruhi tekstur pada es krim salah satunya adalah nilai *overrun* dimana semakin tinggi nilai *overrun* pada es krim maka tekstur yang dihasilkan oleh es krim tersebut juga akan semakin lembut, demikian pula sebaliknya jika nilai *overrun* memiliki nilai yang rendah maka akan membuat tekstur menjadi kasar, *overrun* ini berpengaruh pada kristal es yang terbentuk (Suryani, 2006 dalam Putri, Susilo, & Hendrawan, 2014). Gelembung udara, cara pengolahan, komposisi pada ICM dan juga proses penyimpanan merupakan beberapa faktor yang juga dapat mempengaruhi tekstur es krim (Suprayitno *et al.*, 2001). Pada tabel 13, dapat dilihat es krim dengan *fat replacer* dari sereal rata-rata memiliki tekstur yang lembut hanya satu yang memiliki tekstur kasar yaitu pada es krim dengan *fat replacer* barley. Tekstur es krim yang baik adalah tekstur es krim yang lembut, memiliki warna yang mengkilap, serta tidak keras. Lemak juga memberikan peran yang penting dalam pembentukan tekstur es krim, semakin sedikit kandungan lemak yang ada pada es krim akan membentuk kristal es yang kasar, sehingga menjadikan tekstur es krim menjadi kasar juga (Alfadila & Anandito, 2020).

5.5 Protein

Protein merupakan salah satu komponen makromolekul yang dibutuhkan oleh makhluk hidup. Protein sendiri memiliki fungsi utama, yaitu untuk mensintesis protein-protein baru yang sesuai dengan kebutuhan tubuh kita (Susanti & Hidayat, 2016). Protein juga dapat berasal dari berbagai sumber pangan baik nabati maupun hewani. Pada es krim juga mengandung protein yang biasanya berasal dari bahan yang digunakan pada campuran es krim tersebut, yang sering dijumpai adalah kandungan protein yang berasal dari susu yang digunakan sebagai campuran es krim. Pada es krim yang menggunakan sereal sebagai *fat replacer* juga memiliki kandungan protein di dalamnya. Menurut SNI 01-3713-1995 kadar protein yang terdapat pada es krim adalah sekitar 2,7%.

Dapat dilihat pada tabel 13, bahwa kandungan protein yang terdapat pada barley memiliki kandungan sebanyak 4,19%. Pada *Hull Barley* memiliki kandungan protein dan pati. Menurut Haikal, 2009 dalam Abdel-haleem & Awad (2015) mengatakan bahwa abu dan protein dapat menurun selama proses penyimpanan. Protein yang terkandung dalam es krim tersebut mempengaruhi kualitas dari es krim karena akan memberikan sedikit rasa, mempengaruhi bentuk ukuran sel udara serta akan menahan air. Pada saat proses pembekuan protein akan berinteraksi dengan air minyak selama proses homogenisasi dan protein berfungsi untuk merangkap udara dan mengontrol destabilisasi lemak.

Tabel 14. Aplikasi Berbagai Serealia Sebagai Fat Replacer Pada Es Krim

Jenis Serealia	Parameter Kualitas Es Krim					Referensi	Kualitas Jurnal
	Viskositas (cP)	Laju leleh (g/menit)	Overrun (%)	Protein (%)	Tekstur		
Barley	124,2	9,25	74,34	4,19	Kasar	Abdel-haleem & Awad (2015)	Q2
Oat	155	-	50,5	11,10	Lembut	Salem, Hamad, & Ashoush (2016); (Abdou, Nagar, Elatif, & Galal, 2021)	Q1; <i>Not listed</i>
Beras	5,56	9,27	30,67	-	Lembut	Cody, Olabi, Pettingell, Tong, & Walker (2007); Seno & Lawerissa (2020)	Q1; <i>Not listed</i>
Jagung	33,33	-	31,94	-	Lembut	Seno & Lawerissa (2020)	Sinta 4
Gandum	100	-	45	-	Lembut	Salem, Hamad, & Ashoush (2016)	Q1

Pada penulisan literature *review* ini dilakukan dengan menganalisis kesenjangan yang terjadi terlebih dahulu untuk mengetahui masalah yang akan dibahas. Masalah yang akan dibahas kali ini tentang pengaruh penggunaan *fat replacer* (protein dan karbohidrat) terhadap kualitas es krim dan pengaruh sereal sebagai *fat replacer* pada es krim. Pembahasan tentang topik ini dilakukan karena belum banyak yang penelitian atau jurnal yang membahas tentang penggunaan sereal sebagai *fat replacer* pada produk es krim, lebih banyak pembahasan sereal sebagai *fat replacer* pada produk olahan lain seperti roti dan cream, selain itu penggunaan beberapa jenis sereal sebagai *fat replacer* dari golongan karbohidrat juga masih sedikit digunakan lebih banyak menggunakan jenis umbi-umbian.

Pengumpulan literatur *review* ini dilakukan dengan mengumpulkan beberapa jurnal dan *review* yang membahas tentang topik-topik yang berkaitan seperti es krim dan jenis-jenis sereal yang akan digunakan untuk penelitian ini. Pada es krim digunakan berbagai kata kunci untuk mendapatkan informasi yang diinginkan seperti jenis es krim, standar es krim yang didapatkan dari SNI serta prinsip pembuatan es krim. Pada sereal juga dilakukan hal yang sama untuk menemukan data yang tepat, tetapi lebih spesifik untuk setiap jenis sereal yang akan digunakan. Hal pertama yang dilakukan adalah mencari tentang sereal, jenis sereal serta kandungan yang terdapat pada sereal sehingga dapat menentukan jenis sereal yang akan digunakan pada penelitian ini. Setelah menentukan jenis sereal yang akan digunakan dicari kembali tentang kandungan dari masing-masing sereal melalui situs terpercaya disini digunakan situs USDA. Selain kandungan dalam masing-masing sereal dicari juga informasi tentang pengertian masing-masing sereal berdasarkan sumber jurnal terpercaya seperti *ScienceDirect*. Pencarian informasi tidak hanya meliputi pengertian es krim dan sereal, tetapi juga mencari informasi tentang pembuatan es krim serta parameter kualitas pada es krim.

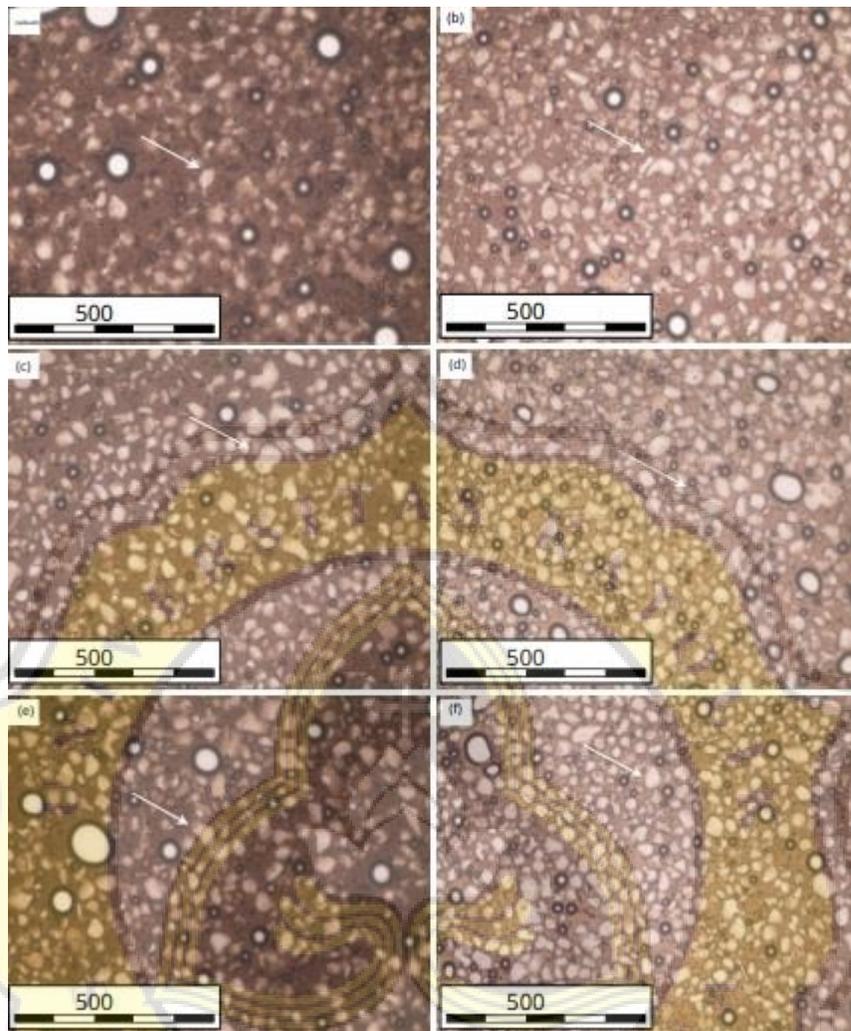
Penggunaan jurnal pada literatur *review* ini dikumpulkan paling tidak 60 jurnal yang didapatkan dari berbagai website terpercaya serta penggunaan tahun acuan setidaknya 10 tahun sebelumnya, tetapi juga tidak dibatasi jika ditemukan jurnal lebih dari 10 tahun

sebelumnya. Seperti pada fungsi lemak yang terdapat pada latar belakang es krim dimana jurnal tersebut merupakan jurnal tahun 2010. Jurnal yang diambil lebih dari 10 tahun yang lalu dipilih karena memiliki data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

Untuk jurnal yang digunakan sebagai inti data dari penelitian ini dilakukan pengecekan kualitas jurnal dengan menggunakan website *schimago* untuk jurnal internasional yang dinyatakan dalam bentuk Q1, Q2, Q3 dan Q4 dengan keterangan jurnal dengan Q1 merupakan jurnal dengan kualitas tertinggi dan Q4 merupakan jurnal dengan kualitas terendah. Sedangkan untuk jurnal dengan kualitas nasional dilakukan pengecekan dengan website *sinta* dan dinyatakan dalam bentuk S1 hingga S6 kualitas jurnal tertinggi dinyatakan dalam S1 sedangkan kualitas terendah adalah S6.

Data yang telah didapatkan dari beberapa jurnal tersebut kemudian disajikan dalam tabel untuk mempermudah dalam memahami hasil. Tabel tersebut dapat dilihat pada tabel 13 dan tabel 14. Jenis sereal yang dibahas merupakan jenis sereal yang sering ditemui dan beberapa jenis sereal yang jarang digunakan di Indonesia. Pemilihan beberapa jenis sereal ini didasarkan juga pada kandungan yang terdapat pada masing-masing sereal yang digunakan seperti kandungan protein dan karbohidrat, selain itu jenis sereal yang dipilih merupakan beberapa jenis sereal yang dapat dibudidayakan di Indonesia.

Lemak yang terdapat pada es krim akan memberikan pengaruh yang baik pada struktur mikro pada es krim tersebut. Fungsi lemak pada es krim adalah memberikan tekstur, seperti pada penggunaan minyak biji gandum ini yang memberikan efek pada struktur mikro es krim tersebut.



Gambar 14. Struktur Mikro Es Krim

Pada gambar tersebut dilakukan pengecekan struktur mikro pada es krim dengan menggunakan sampel minyak dari gandum dengan menggunakan berbagai konsentrasi yang berbeda dan dilakukan pengecekan dengan struktur mikro ini dilakukan untuk melihat kualitas es krim yang dihasilkan. Pada gambar (a) menggunakan sampel control tanpa minyak gandum (b) menggunakan sampel yang dilengkapi dengan minyak gandum sebanyak 0,5% (c) menggunakan sampel 1% minyak gandum (d) menggunakan 1,5% lemak gandum (e) menggunakan 2% minyak gandum dan (f) menggunakan 3% minyak gandum. Dari penggunaan minyak gandum tersebut memiliki efek negative pada kualitas es krim tersebut (El-Hadad et al., 2020).