

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Kolang-kaling adalah salah satu produk hasil olahan yang berasal dari perebusan endosperm biji buah aren (*Arenga pinnata* Merr.) yang masih muda (Fatah & Yusuf, 2004). Usia panen kolang-kaling muda berkisar antara 8-12 bulan, pertengahan matang berkisar antara 16-18 bulan, sedangkan tua berkisar antara 22-24 bulan yang dihitung sejak penyerbukan (Torio *et al.*, 2006). Jika buah aren yang diolah terlalu tua maka akan mempengaruhi tekstur kolang-kaling menjadi terlalu keras. Kolang-kaling yang telah mengalami pemasakan, akan berubah warna menjadi putih kekuningan dan teksturnya menjadi lunak serta kenyal (Saragih, 2005). Pada kolang-kaling tua teksturnya akan tetap keras walaupun telah terjadi pemasakan sehingga biasanya kolang-kaling tua tidak dijual dan tidak diolah menjadi produk olahan kolang-kaling.

Menurut Badan Statistik Indonesia (2015), kolang-kaling yang dapat diproduksi di Indonesia tiap tahun sebanyak 2,38 ton. Namun dengan jumlah produksi yang cukup tinggi, kolang-kaling hanya diolah dalam bentuk manisan, permen jeli, dan yang paling sering digunakan oleh masyarakat sebagai campuran es buah serta minuman segar lainnya (Muchtadi, 2000). Hal ini menunjukkan bahwa masih kurangnya produk hasil olahan kolang-kaling sehingga perlu adanya produk dengan inovasi baru, salah satunya adalah es krim. Pengolahan kolang-kaling sebagai es krim dipilih karena pada kolang-kaling terdapat senyawa galaktomanan yang dapat digunakan sebagai pengental, *stabilizer* emulsi, dan zat aditif pada es krim (Mikkonen *et al.*, 2009).

Es krim merupakan produk yang digemari oleh berbagai kalangan dari segala jenis usia baik anak-anak, remaja, maupun orang dewasa. Pembuatan es krim tidak memerlukan alat yang khusus serta proses pembuatannya tidak memerlukan kemahiran secara khusus sehingga industri rumah tangga dapat membuat produk es krim. Menurut SNI (1995) es krim adalah makanan semi padat yang dibuat dengan cara membekukan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dan bahan tambahan makanan lainnya yang diizinkan. Proses pembekuan pada campuran es krim dilakukan untuk

membentuk udara ke dalam adonan sehingga terbentuk struktur es krim yang seragam dengan kekentalan tertentu (Arbuckle, 1986). Es krim memiliki rasa dan tekstur yang khas, yakni manis, terasa berkadar lemak tinggi atau *creamy*, tekstur yang lembut, bentuk yang padat, serta memiliki kecepatan meleleh sekitar 10-15 menit (Padaga & Sawitri, 2005). Kualitas es krim ditentukan oleh bahan baku yang digunakan dalam pembuatannya dan zat gizi lain yang ditambahkan untuk meningkatkan rasa maupun nilai gizi es krim (Pratiwi, 2018).

Pada saat ini, diketahui bahwa produk es krim banyak yang menggunakan pengawet, pewarna, dan pemanis buatan. Beberapa produsen memberikan zat-zat aditif tersebut melebihi batas maksimum supaya dapat menghasilkan keuntungan yang lebih banyak. Oleh karena itu, zat aditif yang digunakan sebaiknya alami sehingga tidak berbahaya bagi kesehatan, salah satunya adalah umbi bit (*Beta vulgaris L.*).

Umbi bit dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada pembuatan produk pangan karena mengandung pigmen betasianin yang tidak mudah hilang sehingga produk yang dihasilkan dapat berwarna merah pekat. Selain sebagai pewarna alami, betasianin pada umbi bit memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Mastuti *et al.*, 2010). Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas melalui perlindungan terhadap protein, sel, jaringan, dan organ tubuh (Nugroho & Kusnadi, 2015).

Produk es krim kolang-kaling dengan penambahan ekstrak umbi bit diharapkan menjadi alternatif bagi masyarakat yang tidak menyukai penambahan buah maupun sayur karena dianggap memiliki rasa yang tidak disukai. Kolang-kaling, umbi bit, serta bahan utama dalam pembuatan es krim memiliki kandungan gizi yang sangat baik bagi tubuh. Sejumlah 100 g kolang-kaling terdapat kalori 27 kkal, protein 0,4 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 6 g, kalsium 91 mg, fosfor 243 mg, serat 1,6 g, dan zat besi 0,5 mg (Berta, 2017). Begitu pula dengan 100 g umbi bit yang mengandung air 87,58 g, energi 43 kkal, protein 1,61 g, lemak 0,17 g, karbohidrat 9,56 g, total gula 6,76 g, kalsium 16 mg, fosfor 40 mg, besi 0,80 mg, tiamin 0,03 mg, dan vitamin C 4,90 mg (USDA, 2018). Demikian pula dengan es krim yang pada komposisi gizinya mengandung 12% lemak susu, 17%

pemanis, 0,15% *stabilizer*, 0,15% monogliserida dan digliserida, 11,49%-11,58% padatan susu tanpa lemak, dan 40,89% total padatan (Muse & Hartel, 2003).

Umbi bit yang memiliki aroma tanah yang kuat dan kolang-kaling memiliki bentuk, aroma, dan warna yang kurang menarik serta memiliki rasa yang kurang digemari oleh masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan adanya uji penerimaan produk. Uji penerimaan pada produk bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan seseorang (panelis) terhadap karakteristik produk baik dari segi warna, rasa, aroma, tekstur, dan *overall*. Pada uji penerimaan karakteristik jenis bahan yang digunakan dapat menjadi pertimbangan panelis menyukai suatu produk. Pendapat yang diberikan panelis merupakan tanggapan pribadi dimana kesan yang diberikan berhubungan dengan tingkat kesukaan baik sifat sensori maupun karakteristik produk yang dinilai (Setyaningsih *et al.*, 2010).

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Kolang-Kaling (*Arenga pinnata* Merr.)

Pohon aren tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, khususnya di daerah daratan tinggi serta perbukitan yang lembab, tumbuh secara individu maupun berkelompok. Pohon aren yang telah tua akan menghasilkan buah yang dapat diolah menjadi kolang-kaling (Alam & Suhartati, 2000). Kolang-kaling diolah dari buah yang berumur setengah matang yang memiliki ciri-ciri kulit biji buahnya tipis, lembek dan berwarna kuning, serta inti biji (endosperm) berwarna putih agak bening dan kenyal (Berta, 2017). Inti biji yang akan diolah menjadi kolang-kaling diberikan perlakuan khusus yakni dibakar atau direbus buahnya untuk menghilangkan getahnya (Sunanto, 1993). Kolang-kaling yang telah mengalami pemasakan, akan berubah warna menjadi putih kekuningan dan teksturnya menjadi lunak serta kenyal (Saragih, 2012). Kolang-kaling tua memiliki tekstur yang sangat keras walaupun telah mengalami pemasakan sehingga saat pengolahannya diperlukan energi pemasakan yang lebih besar. Salah satu cara untuk melunakkan kolang-kaling tua adalah dengan menggunakan alat presto. Prinsip kerja alat presto yaitu memasak produk dengan menggunakan suhu dan tekanan tinggi sehingga produk yang dihasilkan dapat memiliki tekstur yang lembut (Susilo, 2014).

Kolang-kaling memiliki senyawa fungsional galaktomanan yang merupakan polisakarida. Galaktomanan digunakan sebagai pengental, *stabilizer* emulsi, dan zat aditif pada berbagai industri makanan dan obat (Mikkonen *et al.*, 2009). Galaktomanan diketahui memiliki sifat antioksidan dimana kandungannya cukup tinggi yakni 4,15% dari total berat kolang-kaling (Sun *et al.*, 2010). Kandungan nilai gizi yang lengkap dan diperlukan bagi tubuh menunjukkan bahwa kolang-kaling berpotensi dikembangkan menjadi makanan dan minuman kesehatan (Harahap *et al.*, 2018).

Kandungan gizi kolang-kaling yang tinggi mineral seperti potasium, besi, dan kalsium sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk memulihkan stamina tubuh serta memperlancar metabolisme sel dalam tubuh (Siti, 2014). Kolang-kaling juga mengandung vitamin A, B, dan C, serta 52,9% karbohidrat terutama galaktomanan yang memiliki efek analgesik atau pereda sakit sehingga dapat mengurangi rasa sakit pada radang sendi (Hidayat & Rodame, 2015). Serat kolang-kaling yang masuk ke dalam tubuh juga dapat menyebabkan proses pembuangan air besar teratur sehingga mampu mencegah obesitas, penyakit jantung koroner, kanker usus, dan penyakit kencing manis (Lutony, 1993).

1.2.2. Umbi Bit (*Beta vulgaris L.*)

Umbi bit termasuk dalam Famili Chenopodiaceae. Umbi bit berasal dari wilayah Mediterania dan Afrika Utara yang tersebar hingga Kepulauan Kanari dan pantai barat Eropa yang meliputi Kepulauan Inggris dan Denmark (Deshmukh, 2018). Di Indonesia, umbi bit banyak dibudidayakan di Jawa terutama pada daerah dataran tinggi seperti Cipanas, Lembang, Pangalengan, dan Batu (Widhiana, 2000). Umbi bit biasa dikonsumsi sebagai salad pada makanan India dan hidangan kuliner lainnya (Deshmukh, 2018). Selain itu, umbi bit dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami dan sumber gula karena memiliki kandungan sukrosa yang tinggi (Andarwulan, 2012).

Setiap 100 g umbi bit mengandung air 87,58 g, energi 43 kkal, protein 1,61 g, lemak 0,17 g, karbohidrat 9,56 g, total gula 6,76 g, kalsium 16 mg, fosfor 40 mg, besi 0,80 mg, tiamin 0,03 mg, dan vitamin C 4,90 mg (USDA, 2018). Pada umbi bit terdapat kandungan

antioksidan betalain yang terbagi menjadi dua, yakni betasantin dan betasianin. Pigmen betasantin merupakan pigmen warna kuning dan betasianin merupakan pigmen warna ungu kemerahan, dimana pada umbi bit kandungan senyawa antioksidan tertinggi terletak pada betasianin (Vargaz & Lopez, 2003). Bit merah yang memiliki kandungan senyawa antioksidan tertinggi mengandung 1,98 mmol/100g dimana terdiri dari senyawa flavonoid (350-2760 mg/kg), betasianin (840-900 mg/kg), betanin (300-600 mg/kg), asam askorbat (50-868 mg/kg), dan karotenoid (0,44 mg/kg) (Ananda, 2008). Betasianin yang terdapat dalam umbi bit merah diketahui memiliki efek anti radikal dan aktivitas antioksidan yang tinggi (Mastuti, *et al.*, 2010). Antioksidan sangat diperlukan oleh tubuh untuk mengatasi dan mencegah stres oksidatif. Stres oksidatif berperan penting dalam patofisiologi terjadinya proses penuaan serta berbagai penyakit degeneratif, seperti kanker, diabetes melitus, dan aterosklerosis (Setiati, 2003).

Umbi bit sering dikenal sebagai “makanan super” karena banyak manfaat yang bisa diperoleh bagi kesehatan. Umbi bit telah banyak digunakan sebagai obat seperti antioksidan, antihipertensi, antimikroba, anti inflamasi, anti kanker, dan diuretik (Tulp & Bohlin, 2004). Di Eropa Timur, umbi bit cukup terkenal digunakan untuk pengobatan penyakit leukemia yang mampu membersihkan darah dan membuang deposit lemak berlebih (Andarwulan, 2012). Selain itu, kandungan betasianin pada umbi bit dapat menghambat pertumbuhan sel kanker ovarium dan kandung kemih serta dapat menurunkan kerusakan oksidatif radikal bebas (Ravichandran *et al.*, 2013).

1.2.3. Es Krim

Es krim merupakan salah satu *frozen dessert* yang terbuat dari susu sebagai bahan utamanya dengan cara dibekukan yang diberi bahan tambahan seperti telur, gula, dengan atau tanpa bahan pemberi citarasa dan pewarna, atau penstabil (Eckles *et al.*, 1984). Menurut Pintor & Totosaus (2012), proses pembuatan es krim terdiri atas kumpulan udara yang masuk pada es krim, kristal es yang terbentuk, dan lemak pada bahan baku yang ketiganya bersatu dalam suatu adonan es krim.

Menurut Potter (1987), proses pembuatan es krim terbagi menjadi tiga bagian, yakni pasteurisasi, homogenisasi (*mixing*), dan *freezing*. Proses homogenisasi (*mixing*) berfungsi untuk pembentukan rongga udara pada adonan es krim sehingga diperoleh pengembangan volume yang baik, es krim menjadi lebih ringan, tidak terlalu padat, dan mempunyai tekstur yang lembut (Padaga & Sawitri, 2005). Kekentalan dan tekstur pada es krim digunakan sebagai parameter untuk menentukan kualitas organoleptik dari es krim (Aisyah *et al.*, 2010). Proses *freezing* adalah salah satu proses yang penting dalam pembuatan es krim karena kualitas, palabilitas, dan hasil es krim yang terbentuk tergantung dari proses *freezing* yang tepat. Menurut Goff & Hartel (2013), proses *freezing* dibagi menjadi 2 tahap yakni *dynamic* dan *static freezing*. *Dynamic freezing* adalah proses pembekuan pada adonan es krim dengan adanya perlakuan *mixing* dengan cepat pada suhu rendah di adonan yang berfungsi untuk membentuk udara dan membatasi ukuran kristal es yang terbentuk. *Static freezing* atau yang biasa disebut *hardening* adalah proses pembekuan yang dilakukan dengan cara memasukkan adonan es krim pada *freezer* dengan suhu rendah. Alat *freezer* berguna untuk menghilangkan panas dengan cepat sehingga kristal es yang terbentuk menjadi semakin besar seiring dengan adanya penurunan suhu. Syarat mutu es krim berdasarkan SNI 01-3713-1995 dapat dilihat pada Lampiran 1.

Mutu es krim yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh cara pengolahan dan bahan baku yang digunakan terutama bahan penstabilnya (Sinurat *et al.*, 2006). Bahan penstabil yang digunakan menjadi penting karena berfungsi sebagai pengemulsi yang berguna dalam proses pengikatan globula yang berasal dari molekul lemak, air, dan udara. Oleh karena itu, bahan penstabil berperan untuk mencegah terbentuknya kristal es yang lebih besar, memberikan tekstur yang lembut, dan mempertahankan waktu pelelehan es krim pada saat dihidangkan sehingga berpengaruh terhadap *overrun* (Eckles *et al.*, 1984). Waktu pelelehan es krim dengan mutu baik sangat dipengaruhi oleh total padatan yang terdapat pada es krim, dimana memiliki waktu pelelehan sekitar 10–15 menit (Hubeis, 1995).

Waktu pelelehan pada es krim dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya penstabil atau *stabilizer* (Champbell & Marshall, 1975). Penggunaan *stabilizer* pada es krim bertujuan untuk meningkatkan viskositas, mencegah penyusutan volume produk

selama penyimpanan, menghasilkan tekstur lembut dan halus pada es krim, dan membuat es krim menjadi lebih tahan meleleh. Penggunaan *stabilizer* pada es krim sangat bervariasi tergantung dari komposisi dan bahan yang digunakan, suhu serta waktu penyimpanan, dan waktu pembuatan. *Stabilizer* yang biasanya digunakan sebesar 0,2-0,5% dimana penggunaan *stabilizer* yang berlebih akan mempercepat pelelehan es krim dan memunculkan *chewiness* pada es krim (Goff & Hartel, 2013).

Menurut Goff & Hartel (2013), *stabilizer* yang biasanya digunakan pada pembuatan es krim adalah *guar*, *locust bean gums* (LBG), *cellulose gum*, karagenan, monogliserida, digliserida, dan polisorbat 80. Pada industri es krim, *stabilizer* yang sering digunakan adalah *guar gum* karena harganya relatif murah dan sangat berpengaruh terhadap bentuk dan struktur produk yang dihasilkan. Penggunaan *guar gum* biasanya dikombinasikan dengan karagenan dan *locust bean gum* (Naresh & Shailaja, 2006). *Guar gum* berasal dari *Cyamopsis tetragonolba* yang pada rantainya terdiri dari polisakarida galaktomanan dengan rantai samping manosa dan cabang tunggal berupa galaktosa sehingga struktur rantainya mirip dengan *locust bean gum* (Goff & Hartel, 2013). Pada penelitian Harsanto & Utomo (2019) diketahui bahwa semakin tinggi penggunaan *guar gum* pada produk es krim membuat semakin menurunnya nilai *overrun* dan meningkatkan resistensi es krim terhadap pelelehan sehingga tidak mudah meleleh.

Menurut Muse & Hartel (2003), komposisi es krim paling baik mengandung 12% lemak susu, 17% pemanis, 0,15% *stabilizer*, 0,15% monogliserida dan gliserida, 11,49%-11,58% padatan susu tanpa lemak, dan 40,89% total padatan. Lemak sebagai bahan utama dalam menyusun struktur es krim yang berasal dari susu dan *whipped cream*. Lemak susu didominasi oleh asam lemak sekitar 95,8%. Fungsi lemak susu adalah memberikan *flavour* khas *creamy*, menjadi pelumas di dalam mulut dan mempengaruhi struktur dan tekstur es krim (Marshall & Arbuckle, 2000). Tingginya kandungan lemak yang terdapat di dalam susu krim menjadi salah satu keunggulan dalam pembuatan es krim sehingga dapat meningkatkan sifat fisik es krim yang disukai oleh konsumen.

Pada *custard* es krim, adonan diberi tambahan kuning telur yang berfungsi sebagai *emulsifier* (Seibert, 1997). Penambahan gula dalam produk es krim selain berfungsi untuk

memberikan cita rasa, juga dapat menurunkan titik beku yang akan membentuk kristal es yang halus sehingga meningkatkan penerimaan dan kesukaan konsumen (Potter, 1987). Pada pembuatan es krim digunakan *whipped cream* yang digunakan untuk menghasilkan tekstur yang lembut pada es krim, memberikan bentuk dan kepadatan serta sifat meleleh yang baik pada es krim. Semakin tinggi tingkat pemberian *whipped cream* pada es krim maka akan semakin tinggi kandungan lemaknya, sehingga akan membentuk struktur tiga dimensi lebih besar. Pengocokan yang dilakukan pada suhu tinggi akan membuat adonan tidak mampu membentuk struktur tiga dimensi sehingga membuat es krim menjadi lebih mudah meleleh (Bennion & Hughes, 1970).

Berdasarkan teksturnya, es krim terbagi menjadi dua jenis yakni *hard* dan *soft ice cream*. Pada *hard ice cream*, hanya memiliki sedikit kandungan udara di dalam adonannya sehingga tekstur yang dihasilkan menjadi lebih padat dan tidak sehalus *soft ice cream*. Pada adonan *soft ice cream* terdapat banyak partikel udara di dalamnya sehingga memiliki tekstur yang lebih halus. Hal tersebut dikarenakan adonan es krim ini dibuat dengan menggunakan *ice cream machine* dengan *blower* sehingga adonan dapat dipenuhi dengan partikel udara yang membuat es krim menjadi lebih *soft* (Annishia & Dhanarindra, 2017). Menurut Marshall *et al.* (2003) nilai *overrun soft frozen dessert* berkisar antara 30%-60%, sedangkan menurut Arbuckle (1986) nilai *overrun hard ice cream* berkisar antara 90%-100%. Hal ini menunjukkan bahwa *hard ice cream* memiliki waktu pelelehan yang lebih cepat dibandingkan *soft ice cream* karena semakin tinggi nilai *overrun* mengakibatkan es krim lebih cepat meleleh pada suhu ruang (Padaga & Sawitri, 2005).

1.2.4. Nilai Gizi

Menurut Syafrizar & Wilda (2008), zat gizi (*nutrients*) adalah suatu ikatan kimia yang diperlukan dalam tubuh untuk menghasilkan energi, membentuk dan menjaga jaringan serta mengatur proses metabolisme tubuh. Berdasarkan jumlah yang diperlukan oleh tubuh zat gizi terbagi menjadi dua, yakni zat gizi makro dan zat gizi mikro. Zat gizi makro adalah zat gizi yang diperlukan tubuh dalam jumlah yang besar, yakni dengan satuan gram/orang/hari. Zat gizi makro berfungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh yang terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak. Sebaliknya, zat gizi mikro adalah zat gizi

yang sangat diperlukan dalam tubuh walaupun hanya dalam jumlah yang sedikit, yakni dalam satuan milligram/orang/hari. Zat gizi mikro berfungsi untuk membentuk adanya reaksi kimia dalam tubuh terutama dalam membangun daya tahan tubuh yang terdiri dari vitamin dan mineral (Raudha *et al.*, 2017).

1.2.5. Tingkat Penerimaan Produk

Uji penerimaan yang dilakukan terhadap suatu produk bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan seseorang terhadap suatu produk. Hal ini dapat dipengaruhi oleh karakteristik khusus dan kualitas dari bahan yang digunakan untuk membuat produk pangan (Simanungkalit *et. al.*, 2018). Orang yang akan menilai produk adalah panelis. Panelis akan memberikan penilaiannya secara pribadi baik suka atau tidak suka pada produk tersebut (Soekarno, 1985). Untuk menggambarkan karakteristik sensori pada produk pangan, maka diperlukan atribut sensori (Hayati *et al.*, 2012).

Atribut sensori terdiri atas 5 jenis, yakni *appearance*, *flavour*, aroma, tekstur, dan suara yang penggunaannya disesuaikan dengan produk yang akan dianalisis sensori. *Appearance* menggambarkan persepsi pada makanan secara visual, seperti warna, bentuk, ukuran, *gloss*, *dullness*, dan kejernihan. Tampilan pada produk berdampak pada *craveability* (keinginan konsumen untuk membeli atau mengonsumsi suatu produk makanan) dan tingkat penerimaan dari suatu produk. *Flavour* pada produk merupakan bentuk sensori yang menggambarkan sensasi dari adanya bau, rasa, dan *mouthfeel*. Rasa akan memengaruhi tingkat penerimaan dan penilaian pada produk. Pada produk es krim, *mouthfeel* digunakan untuk menggambarkan sensasi di dalam mulut karena adanya rangsangan saraf terhadap suhu rendah. Aroma merupakan atribut sensori yang berhubungan dengan rasa. Aroma pada makanan sangat penting untuk meningkatkan penerimaan pada suatu produk. Aroma yang sedap akan membuat makanan menjadi lebih lezat. Selain itu, aroma juga sangat penting sebagai indikator apakah produk pangan tersebut segar, tengik, atau bahkan beracun. Tekstur termasuk ke dalam atribut sensori yang sangat penting dan paling krusial pada suatu produk pangan. Apabila konsumen memakan es krim dengan tekstur berpasir, maka akan sangat mempengaruhi tingkat penerimaan produk tersebut. Tekstur terdiri dari konsistensi, ketebalan, kerapuhan,

kekenyalan, dan ukuran partikel dalam suatu produk pangan. Suara sebagai atribut sensori, seperti *cracking* pada biskuit, *crispy* pada makanan yang digoreng, dan bunyi buih pada minuman bersoda (Sharif *et al.*, 2014).

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai gizi dan tingkat penerimaan es krim kolang-kaling yang telah diberi pewarna alami ekstrak umbi bit.

