

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Es krim merupakan makanan beku yang berbahan baku lemak susu, padatan susu tanpa lemak, pemanis, pemberi rasa, dan bahan tambahan lainnya (Chauliyah & Murbayani, 2015). Sedangkan menurut Badan Standarisasi Nasional (1995) es krim adalah makanan beku semi padat yang pembuatannya dengan cara melakukan pembekuan pada tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani ataupun lemak nabati, gula, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan makanan yang telah diijinkan. Es krim memiliki rasa yang lezat, aroma yang harum, dan memiliki tekstur yang lembut (Lanusu et al., 2017). Secara umum, es krim dibuat melalui gabungan antara proses pembekuan dan agitasi dengan prinsip memerangkap udara dalam adonan es krim sehingga mengalami pengembangan volume yang membuat es krim lebih ringan, tidak terlalu padat, dan memiliki tekstur yang lembut (Karami et al, 2018).

Pada masa sekarang ini, masyarakat sudah mulai meningkatkan minatnya terhadap makanan yang memiliki sifat fungsional. Hal ini tentu saja dipengaruhi oleh sifat fungsional pada produk makanan yang memiliki kandungan gizi khusus yang bermanfaat terhadap kesehatan tubuh (Khan et al., 2013). Salah satu senyawa yang memiliki sifat fungsional dalam meningkatkan imunitas tubuh adalah senyawa antioksidan. Adanya senyawa antioksidan dapat menghambat terjadinya oksidasi melalui penangkapan molekul radikal bebas yang merupakan penyebab berbagai penyakit degeneratif (Chauliyah & Murbayani, 2015). Salah satu sumber alami dari senyawa antioksidan adalah tanaman sambiloto dan jahe.

Tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*) sudah banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional (Yunita, 2021). Pada tanaman sambiloto, terdapat komponen senyawa yang dapat berfungsi sebagai antioksidan yaitu *Andrographolide* ($C_{20}H_{30}O_5$). Selain berfungsi sebagai antioksidan, *Andrographolide* ($C_{20}H_{30}O_5$) merupakan senyawa yang memberikan karakteristik rasa pahit pada tanaman sambiloto (Thakur et al., 2015).

Selain tanaman sambiloto, jahe merupakan rempah lain yang sudah dikenal akan kandungan senyawa antioksidannya. Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman rempah multifungsi yang telah dikenal penggunaannya oleh masyarakat sebagai bumbu

masak, penyedap makanan/minuman, dan sebagai bahan obat (Saparinto & Setyaningrum, 2013). Dalam pengobatan tradisional, rimpang jahe memiliki berbagai manfaat seperti memperbaiki pencernaan, sebagai obat batuk, sakit kepala, serta penambah nafsu makan (Yuliani & Kailaku, 2009). Pada rimpang jahe, terdapat komponen senyawa antioksidan yaitu *gingerol* dan *shogaol* (Tohma et al., 2017).

Sambiloto dikenal memiliki rasa yang sangat pahit, bahkan lebih besar 2,8 kali dibanding rasa pahit dari *Quinine* HCL (Ameh et al., 2007 dalam Syamsul et al., 2011). Sudah berbagai cara dilakukan untuk mengurangi rasa pahit sambiloto seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Rivai et al. (2014) yang melakukan pembuatan ekstrak kering dengan penambahan laktosa saat pengeringan dan penelitian yang dilakukan oleh Simbolon (2014) yang membuat tablet kunyah dari ekstrak etanol daun sambiloto dengan variasi konsentrasi manitol dan dekstrosa sebagai bahan pengisi. Hanya saja dari kedua penelitian tersebut masih belum bisa menutupi rasa pahit yang berasal dari daun sambiloto. Menurut Febriane et al. (2015), rasa pahit yang diberikan oleh ekstrak daun sambiloto dapat dikurangi dengan mengaplikasikan proses enkapsulasi. Untuk mengurangi rasa pahit dari ekstrak daun sambiloto, digunakan metode kristalisasi dengan gula pasir sebagai bahan penyalut (Agustin & Wibowo, 2021). Ekstrak daun sambiloto dan jahe yang telah di enkapsulasi kemudian dapat digunakan sebagai bahan tambahan pangan pada proses pembuatan es krim. Penelitian ini akan berfokus pada pengaruh pemberian enkapsulat sambiloto dan jahe terhadap karakteristik es krim tanpa mengurangi tingkat penerimaan konsumen terhadap es krim yang dihasilkan.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Es Krim

Es krim merupakan makanan beku yang berbahan baku lemak susu, padatan susu tanpa lemak, pemanis, pemberi rasa, dan bahan tambahan lainnya (Chauliyah & Murbayani, 2015). Sedangkan menurut Badan Standarisasi Nasional (1995), es krim adalah makanan beku semi padat yang pembuatannya dengan cara melakukan pembekuan pada tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani ataupun lemak nabati, gula, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan makanan yang telah diijinkan. Es krim memiliki rasa yang lezat, aroma yang harum, dan memiliki tekstur yang lembut (Lanusu et al., 2017).

Secara umum, es krim dibuat melalui gabungan antara proses pembekuan dan agitasi dengan prinsip memerangkap udara dalam adonan es krim sehingga mengalami pengembangan volume yang membuat es krim lebih ringan, tidak terlalu padat, dan memiliki tekstur yang lembut (Karami et al, 2018). Menurut Arbuckle (2013), komposisi es krim yang baik adalah lemak 12%, padatan susu bukan lemak 11%, kandungan gula 15%, stabilizer dan emulsifier 0,3%, dan padatan total sebesar 37,5- 39%. Berdasarkan SNI (1995) komposisi es krim yang memenuhi syarat mutu dari es krim adalah lemak minimum 5%, protein minimum 2,7%, gula minimum 8%, dan total padatan 3,4%. Papademas & Bintsis (2002) menyatakan bahwa kualitas tekstur dan peningkatan volume pada es krim dipengaruhi oleh udara yang terperangkap dalam adonan es krim. Pada umumnya es krim memiliki nilai *overrun* yang berkisar antara 90 – 100% (Goff & Hartel, 2013).

1.2.2. Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

Sambiloto atau *Andrographis paniculata* merupakan tumbuhan herbal yang termasuk famili *acanthaceae* dan dibudidayakan di beberapa negara di Asia (Thakur et al, 2015). Tanaman sambiloto sudah banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional (Yunita, 2021). Menurut Sembiring (2009), sambiloto memiliki sifat imunomodulator pada tubuh manusia dan dapat dimanfaatkan secara langsung maupun dalam bentuk kapsul, simplisia, serbuk, kapsul ekstrak kental ataupun kering. Pada tanaman sambiloto, terdapat komponen senyawa utama yang dapat berfungsi sebagai antioksidan yaitu *Andrographolide* ($C_{20}H_{30}O_5$). *Andrographolide* ($C_{20}H_{30}O_5$) pada sambiloto dapat meningkatkan proliferasi/limfosit pada tubuh manusia yang memiliki peran dalam sistem imun tubuh (Spelman et al., 2006 dalam Sembiring, 2009). Selain berfungsi sebagai antioksidan,

Andrographolide ($C_{20}H_{30}O_5$) merupakan senyawa yang memberikan karakteristik rasa pahit pada tanaman sambiloto (Thakur *et al.*, 2015).



Gambar 1. Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

1.2.3. Jahe

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman rempah multifungsi yang telah dikenal penggunaannya oleh masyarakat sebagai bumbu masak, penyedap makanan/minuman, dan sebagai bahan obat (Saparinto & Setyaningrum, 2013). Dalam pengobatan tradisional, rimpang jahe memiliki berbagai manfaat seperti memperbaiki pencernaan, sebagai obat batuk, sakit kepala, serta penambah nafsu makan (Yuliani & Kailaku, 2009). Jahe mengandung komponen aktif yang memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh. Adanya kandungan enzim pencernaan yaitu protease dan lipase pada jahe mampu membantu proses pencernaan makanan yang mengandung lemak dan protein (Koswara, 2006). Kemudian, jahe juga mengandung 19 komponen aktif yang memiliki khasiat pada tubuh. Dari 19 komponen aktif yang terkandung pada jahe, *gingerol* merupakan salah satu komponen utama. Jahe juga mengandung oleoresin yang terdiri dari senyawa non volatil dan minyak atsiri yang merupakan senyawa volatil dari jahe. Adanya oleoresin pada jahe membuat jahe memiliki rasa yang pedas. Semakin tinggi kandungan oleoresin dari jahe maka akan menghasilkan ekstrak jahe dengan rasa yang semakin pedas (Firdausni & Kamsina, 2018). Penggunaan jahe emprit pada penelitian kali ini diharapkan dapat menutupi rasa pahit yang berasal dari daun sambiloto.



Gambar 2. Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

1.2.4. Senyawa Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat terjadinya oksidasi melalui penangkapan molekul radikal bebas yang merupakan penyebab berbagai penyakit degeneratif (Chauliyah & Murbayani, 2015). Senyawa antioksidan yang terkandung pada tanaman jahe adalah *gingerol* dan *shogaol* (Embuscado, 2015). *Gingerol* merupakan salah satu komponen senyawa utama yang mempunyai sifat antikoagulan, yang mampu mencegah adanya penggumpalan darah dan membantu melancarkan aliran darah sehingga mampu mencegah terjadinya penyakit stroke, penyakit jantung, dan penyakit degeneratif lainnya (Firdausni & Kamsina, 2018).

Pada tanaman sambiloto terdapat *Andrographolide* ($C_{20}H_{30}O_5$) sebagai senyawa utama antioksidan yang banyak ditemui pada daun sambiloto dengan konsentrasi 0,054 - 4,686% (Sharma et al., 2018) dan memiliki titik didih antara 557.3 ± 50.0 ° (Brahmachari, 2017). *Andrographolide* ($C_{20}H_{30}O_5$) mempunyai tingkatan aspek farmakologis sebagai antiinflamasi, antikanker, antidiabetes, dan antivirus terhadap beberapa kelompok virus seperti *influenza A*, Hepatitis B, Hepatitis C, *Human Papilloma* dan *Epstein-Barr* yang berkaitan dengan mekanisme kerja senyawa *Andrographolide* ($C_{20}H_{30}O_5$) dalam menangkal molekul radikal bebas sebagai senyawa antioksidan (Yunita, 2021). Selain itu, pada daun sambiloto juga terkandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, dan terpenoid (Yunita, 2021).

1.2.5. Enkapsulasi

Enkapsulasi merupakan suatu proses pelapisan bahan dengan menggunakan bahan lainnya. Bahan yang akan dienkapsulasi disebut sebagai bahan inti sedangkan yang digunakan untuk mengenkapsulasi disebut sebagai bahan penyalut. Prinsip dari proses enkapsulasi adalah adanya gabungan fase air, zat inti, dan bahan pengisi sehingga dapat menghasilkan emulsifier

yang stabil dengan menempelnya bahan pelapis pada permukaan dari bahan inti dan mampu memperkecil ukuran partikel selama berlangsungnya proses enkapsulasi. Enkapsulasi bertujuan untuk melindungi zat sensitif dari interaksi dengan lingkungan, melindungi sifat organoleptik bahan dari substansi tertentu, mendapat *controlled-release* dari substansi obat, mempermudah penanganan bahan aktif, meningkatkan stabilitas dari produk olahan, mengubah tampilan menjadi lebih baik, dan mengontrol pelepasan rasa maupun aroma saat dikonsumsi (Agustin & Wibowo, 2021). Menurut Febriane *et al.* (2015), rasa pahit yang diberikan oleh ekstrak daun sambiloto dapat dikurangi dengan mengaplikasikan proses enkapsulasi. Untuk mengurangi rasa pahit dari ekstrak daun sambiloto, digunakan metode kristalisasi dengan gula pasir sebagai bahan penyalut (Agustin & Wibowo, 2021).

1.2.6. Kristalisasi

Kristalisasi adalah proses pembentukan kristal (zat padat) dalam suatu fase yang homogen (Haryanto, 2018). Dalam melakukan metode kristalisasi diperlukan adanya kristalisator sebagai alat yang digunakan untuk memperoleh kristal dari larutannya (Yulianto *et al.*, 2018). Proses kristalisasi dilakukan dengan menggunakan gula pasir sebagai bahan penyalut yang berfungsi sebagai pemberi rasa manis, mempercepat terjadinya proses kristalisasi, dan juga sebagai bahan pengawet hasil kristalisasi. Metode kristalisasi memanfaatkan sifat yang dimiliki oleh sukrosa yang bila dicairkan mampu membentuk kristal kembali. Pada saat kristalisasi, sukrosa yang dipanaskan akan mencair dan bercampur dengan bahan lainnya. Ketika kandungan air yang ada pada campuran mulai menguap, sukrosa akan membentuk kristal kembali (Desnita *et al.*, 2019).

Adanya kandungan pati yang terdapat pada rimpang jahe mampu menyebabkan proses kristalisasi yang berlangsung menjadi lebih lama dan mampu menyebabkan karamelisasi ekstrak yang dikristalisasi yang disebabkan oleh gelatinisasi yang meningkatkan viskositas larutan saat proses kristalisasi berlangsung (Desnita *et al.*, 2019). Adanya proses pemanasan dalam kristalisasi menyebabkan energi kinetik molekul air menjadi lebih kuat dari daya tarik antara molekul pati, sehingga air akan masuk ke dalam pati yang mengakibatkan pengembangan pati. Untuk menghindari pengembangan pati saat kristalisasi, maka dilakukan proses dekantasi terlebih dahulu sebelum melakukan kristalisasi (Desnita *et al.*, 2019).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pembentukan kristal yaitu suhu, kecepatan agitasi, viskositas, adanya bahan tambahan, serta tekanan antar permukaan zat terlarut serta pelarut.

1.2.7. Analisis Fisik

Analisis fisik yang dilakukan terhadap es krim adalah analisis *overrun*, analisis *melting rate*, dan analisis viskositas. *Overrun* adalah analisis fisik yang merupakan perhitungan banyaknya udara yang terperangkap dalam adonan es krim sehingga mengalami penambahan volume dan dinyatakan dalam persentase (Goff & Hartel, 2013). Menurut Goff & Hartel (2013) standar nilai *overrun* es krim pada umumnya berada di rentang 90 - 100 %. *Melting rate* merupakan pengujian yang digunakan untuk menghitung lama waktu yang diperlukan es krim untuk mengalami perubahan bentuk dari beku menjadi cair pada suhu ruang. *Melting rate* pada es krim mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap penerimaan konsumen. Es krim yang meleleh sangat cepat biasanya tidak disukai oleh konsumen (Goff & Hartel, 2013). Viskositas merupakan hambatan cairan untuk mengalir atau dapat diartikan juga sebagai kekentalan suatu cairan. Viskositas es krim bergantung pada beberapa faktor yaitu komposisi, kualitas dan jenis bahan, proses pembuatan, konsentrasi padatan, dan juga temperatur selama pembuatan es krim (Arbuckle, 2013). Viskositas dapat mempengaruhi *melting rate* dan tekstur dari es krim. Es krim dengan viskositas tinggi akan menghasilkan *melting rate* yang rendah dan memiliki tekstur yang semakin lembut seiring meningkatnya viskositas (Goff & Hartel, 2013).

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan hasil enkapsulasi ekstrak jahe sambiloto terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris *hard ice cream*, serta mengetahui formulasi terbaik untuk menghasilkan *hard ice cream* jahe sambiloto yang paling disukai.

