

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Buah merah (*Pandanus conoideus*) merupakan sumber *edible oil* di Papua (Sarungallo *et al.*, 2015). Minyak buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) dihasilkan dari proses ekstraksi pada bagian bulir buah. Minyak buah merah memiliki kandungan senyawa aktif seperti fenol, karotenoid, tokoferol dan asam lemak tidak jenuh (Sarungallo *et al.*, 2015; Sarungallo *et al.*, 2019). Kandungan karotenoid pada buah merah terbilang cukup tinggi dibandingkan sumber karotenoid lain, yaitu 3027 - 19959  $\mu\text{g/g}$  (Sarungallo *et al.*, 2015). Aktivitas antioksidan pada minyak buah merah berasal dari kandungan  $\beta$ -karoten dan  $\alpha$ -tokoferol (Rohman *et al.*, 2012).  $\beta$ -karoten merupakan komponen senyawa aktif, dimana suhu tinggi dan oksigen dapat menyebabkan stabilitas  $\beta$ -karoten terganggu karena proses oksidasi (Sarungallo *et al.*, 2019; Sirait *et al.*, 2021).

Penurunan stabilitas  $\beta$ -karoten pada minyak buah merah dapat dicegah dengan proses mikroenkapsulasi (Sarungallo *et al.*, 2019). Proses mikroenkapsulasi merupakan suatu metode dimana suatu senyawa dilapisi dengan bahan pelapis untuk menghasilkan produk berupa bubuk. Proses ini menghasilkan mikropartikel dengan ukuran 1-5000  $\mu\text{m}$  (Onsaard dan Wiriya, 2018; Nugraheni *et al.*, 2015). Dengan mikroenkapsulasi daya tahan dan umur simpan produk meningkat (Alfrecha *et al.*, 2018; Pratiwi *et al.*, 2020). Mikroenkapsulasi dapat

memberikan perlindungan dari faktor eksternal seperti suhu, oksigen, kelembaban dan cahaya (Choudhury *et al.*, 2021; Bakry *et al.*, 2015).

Metode pengeringan pada proses mikroenkapsulasi dapat menggunakan *spray dry* dan *freeze dry*. Namun, pada penelitian Guo *et al.* (2020) dinyatakan bahwa nilai efisiensi enkapsulasi dari senyawa bioaktif kurkumin dengan *spray dry* adalah 82,50 % dan *freeze dry* 89,44%. Mikroenkapsulasi dengan *freeze dry* dapat meminimalisir kerusakan termal dan degradasi oksidatif. *Freeze dry* dapat meningkatkan stabilitas enkapsulasi minyak dan mencegah retensi karotenoid. *Core to coating ratio* (CCR) dapat memengaruhi efisiensi enkapsulasi dengan metode *freeze dry* (Bakry *et al.*, 2015; Ortega *et al.*, 2020; Rezvankah *et al.*, 2019; Ribeiro *et al.*, 2021). Peningkatan CCR dapat memperkecil ukuran partikel dan peningkatan jumlah bahan inti dapat menurunkan efisiensi enkapsulasi (Cilek *et al.*, 2012).

Dalam proses mikroenkapsulasi bahan penyalut memengaruhi efektivitas mikroenkapsulasi dan mencegah pelepasan senyawa *flavor*. Pemanfaatan beberapa bahan penyalut dapat meningkatkan kualitas senyawa bioaktif selama proses pengeringan, meningkatkan sifat fisik dan kimia emulsi (Eun *et al.*, 2019; Kang *et al.*, 2019). Maltodekstrin dan gum arab merupakan bahan penyalut polisakarida. Maltodekstrin menghasilkan retensi karotenoid dan efisiensi mikroenkapsulasi terbaik, kelarutan tinggi, viskositas rendah dan pembentukan emulsi yang kurang stabil (Eun *et al.*, 2019). Maltodekstrin biasanya digunakan sebagai agen enkapsulasi untuk metode *freeze dry*. Gum arab memiliki kapasitas pengemulsi yang baik dengan kandungan 2% protein dan 4 kali lebih stabil dari

maltodekstrin (Eun *et al.*, 2019; Ortega dan Beltrán, 2020). Menurut Kang *et al.* (2019), peningkatan jumlah gum arab mengakibatkan kadar air pada mikroenkapsulat meningkat. WPI merupakan bahan penyalut protein yang dapat dikombinasikan dengan maltodekstrin untuk menghasilkan emulsi lebih baik. Dengan meningkatkan rasio penambahan WPI dapat mengurangi *surface oil* dan meningkatkan efisiensi enkapsulasi (Yazicioglu *et al.*, 2014).

Pada penelitian Foo *et al.* (2020) penambahan maltodekstrin dan gum arab dengan rasio 1:1 dan tween 20 pada mikroenkapsulasi senyawa bioaktif *fucoxanthin* menghasilkan efisiensi enkapsulasi yang lebih tinggi daripada rasio 3:1 sebesar 86,41%. Pada penelitian Przybysz *et al.* (2016) peningkatan rasio maltodekstrin dalam menjaga stabilitas mikroenkapsulasi  $\beta$ -karoten mengakibatkan penurunan stabilitas emulsi dan efisiensi enkapsulasi. Penambahan maltodekstrin dan WPI dengan rasio 1:1 pada penelitian Ozdemir *et al.* (2021) terhadap mikroenkapsulasi *basil essential oil* menghasilkan stabilitas emulsi yang baik, ukuran partikel kecil dan meningkatkan efisiensi enkapsulasi sebesar 82,85%.

Pada proses mikroenkapsulasi bahan pengemulsi bertujuan untuk meningkatkan efisiensi enkapsulasi dan kestabilan emulsi. Penambahan bahan pengemulsi juga memengaruhi kualitas mikroenkapsulat dengan metode *freeze dry* (Sarungallo *et al.*, 2019; Yakdhane *et al.*, 2021). Tween 80 dan CMC merupakan bahan pengemulsi dengan nilai HLB (*hydrophile lipophile balance*) lebih dari 10 yang dapat meningkatkan emulsi O/W (*oil in water*) (Murtiningrum *et al.*, 2013).

Waktu simpan merupakan faktor yang memengaruhi stabilitas mikroenkapsulat dan menyebabkan retensi karotenoid (Eun *et al.*, 2019). Chuyen *et al.* (2018) menyatakan bahwa karotenoid yang telah diisolasi dari *Gac peel* mudah terdegradasi bila tidak disimpan dengan baik dan rentan terhadap suhu, cahaya dan oksigen. Pada suhu tinggi kestabilan karotenoid terganggu yang disebabkan oleh reaksi degradasi dan intensitas warna menurun (Jurić *et al.*, 2020; Qian *et al.*, 2012). Dengan proses mikroenkapsulasi dapat mencegah oksidasi pada produk dan menurunkan proses degradasi pada enkapsulasi karotenoid (Etzbach *et al.*, 2020).

Pada penelitian ini dilakukan proses mikroenkapsulasi minyak buah merah dengan metode *freeze dry* untuk mengurangi kerusakan termal pada komponen aktif. Bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab serta maltodekstrin dan WPI ditambahkan pada penelitian dengan rasio berbeda untuk mengetahui perlakuan terbaik. Penambahan bahan pengemulsi Tween 80 dan CMC bertujuan untuk meningkatkan stabilitas emulsi mikroenkapsulat minyak buah merah. Perlakuan suhu dan waktu penyimpanan kemudian dilakukan untuk menguji stabilitas mikroenkapsulat minyak buah merah.

## 1.2 Rumusan Masalah

$\beta$ -karoten merupakan komponen aktif pada minyak buah merah yang sensitif terhadap suhu tinggi sehingga mengakibatkan stabilitas  $\beta$ -karoten terganggu yang dapat dicegah dengan mikroenkapsulasi. Dengan proses mikroenkapsulasi kandungan nutrisi dan karakteristik fisikokimia dapat

ditingkatkan dan dipertahankan. Untuk meminimalisir kerusakan termal terhadap komponen aktif minyak buah merah proses pengeringan dapat menggunakan metode *freeze dry*. Maltodekstrin, gum arab dan *whey protein isolate* sebagai bahan penyalut merupakan faktor lain yang memengaruhi efektifitas mikroenkapsulasi. Namun, jenis dan rasio bahan penyalut berbeda belum diketahui dalam menghasilkan mikroenkapsulat minyak buah merah terbaik dengan metode *freeze dry*. Stabilitas mikroenkapsulat minyak buah merah dapat dipengaruhi oleh suhu tinggi dan waktu penyimpanan. Namun, belum diketahui perlakuan suhu dan waktu simpan yang baik dalam menjaga stabilitas mikroenkapsulat minyak buah merah.

### **1.3 Tujuan**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik mikroenkapsulasi minyak buah merah dengan metode *freeze dry* dan menguji kestabilan mikroenkapsulat minyak buah merah.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Menentukan jenis dan rasio bahan penyalut terbaik dalam menghasilkan mikroenkapsulat minyak buah merah terbaik.
2. Menentukan kondisi suhu dan waktu penyimpanan terbaik terhadap stabilitas mikroenkapsulat minyak buah merah.