

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan salah satu jenis buah pendarang di Indonesia yang banyak digemari karena memiliki manfaat untuk kesehatan dan dapat digunakan pada olahan pangan. Warna merah pada daging buah naga berasal dari pigmen betasianin yang termasuk ke dalam kelompok betalain sebesar 10,3 mg/100 g daging buah naga merah (Lim, 2012). Komponen betasianin pada buah naga merah lebih tinggi daripada spesies lainnya. Hal ini membuat daging buah naga merah kaya akan polifenol yang dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan dalam daging buah naga merah diketahui mencapai 22,4 μmol setara vitamin C/g daging buah (Lim, 2012). Di dalam 100 g daging buah naga merah juga terkandung 82,5-83 g air, 0,7-0,9 g serat kasar, 6,3-8,8 mg kalsium, dan 30,2-36,1 mg fosfor (Islam et al., 2012). Walaupun buah naga merah kaya akan nutrisi, namun aplikasi buah naga merah dalam olahan pangan masih terbatas pada produk-produk tertentu, seperti jus buah dan pewarna makanan. Keterbatasan tersebut disebabkan tingginya kandungan air dalam buah naga merah sehingga pengaplikasian umumnya hanya dapat dilakukan pada produk berkadar air rendah. Selain itu, aplikasi buah naga merah dalam bentuk segar dapat meningkatkan kandungan air dalam produk pangan yang akan mempercepat pertumbuhan mikroorganisme (Karam et al., 2016). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperluas aplikasi buah naga merah dalam produk pangan adalah pengeringan menjadi bubuk. Bubuk buah naga merah yang diperoleh dapat digunakan dalam olahan pangan seperti *cookies*, biskuit, dan roti.

Pengolahan buah naga merah menjadi bubuk dilakukan dengan proses pengeringan untuk menurunkan kadar air dalam bahan. Proses pengeringan akan menghasilkan lembaran bahan kering yang dapat dihancurkan menjadi bubuk sehingga volume produk yang disimpan menjadi lebih kecil dan praktis dalam penyimpanannya. Metode pengeringan yang banyak digunakan dalam pembuatan bubuk buah adalah *spray drying*. Namun menurut penelitian Lee et al. (2013),

betasianin dan fenol buah naga merah mengalami penurunan signifikan selama proses pengeringan *spray drying* pada suhu 120°C. Kandungan betasianin pada bubur dan bubuk buah naga merah masing-masing sebesar 196 ± 10 mg/L dan $58,8 \pm 3,9$ mg/L sedangkan total fenolnya masing-masing sebesar $17,8 \pm 0,7$ mg/100 g dan $6,1 \pm 1,6$ mg/100 g. Penurunan tersebut disebabkan komponen fungsional buah naga merah tidak stabil pada suhu tinggi (Faridah et al., 2015). Alternatif metode pengeringan selain *spray drying* yang dapat digunakan untuk meminimalisir terjadinya kerusakan komponen bioaktif tersebut adalah pengeringan kabinet. Suhu pengeringan kabinet dapat diatur lebih rendah daripada *spray drying*. Selain itu, pengeringan kabinet juga ekonomis dan dapat digunakan untuk mengeringkan bahan dalam jumlah besar sekaligus (Prakash & Kumar, 2017 dan Singh & Ramadesigan, 2020). Pencegahan terhadap penurunan komponen fungsional buah naga merah selama pengeringan dapat dilakukan dengan proses enkapsulasi.

Enkapsulan merupakan bahan yang bersifat stabil dan dapat mengikat serta melindungi senyawa fungsional (Anandharamakrishnan & Ishwarya, 2015). Beberapa jenis enkapsulan yang digunakan dalam pembuatan bubuk buah adalah maltodekstrin, *gum arabic*, Na-CMC, HPMC, dan pektin (Yang et al., 2020). Proses enkapsulasi dapat membantu mempertahankan antioksidan dalam bubur buah naga merah yang dikeringkan. Hasil penelitian Rodriguez et al. (2016) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan, yang dinyatakan dalam EC_{50} , dari pigmen betalain terenkapsulasi maltodekstrin-*gum arabic* lebih rendah dibandingkan yang tidak terenkapsulasi. Betalain terenkapsulasi memiliki EC_{50} sebesar $666,18 \pm 29,51$ ppm sedangkan yang tidak terenkapsulasi sebesar $860,63 \pm 14,69$ ppm. EC_{50} menunjukkan konsentrasi efektif yang dibutuhkan untuk menurunkan 50% jumlah radikal bebas sehingga semakin kecil nilai EC_{50} menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin kuat. Masing-masing enkapsulan memiliki sifat yang berbeda sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap kemampuan enkapsulan untuk mempertahankan kadar air, higroskopisitas, total fenol, aktivitas antioksidan, warna, dan pH.

Enkapsulan yang digunakan pada penelitian ini adalah *gum arabic* dan *hydroxypropyl methylcellulose* (HPMC). *Gum arabic* memiliki kelarutan tinggi dan viskositas rendah (Akdenis et al., 2017). Kedua sifat tersebut membuat *gum arabic* mudah terdispersi secara merata dan tidak mengubah sifat fisik bubuk buah. *Gum arabic* mampu melapisi komponen bioaktif sehingga terbentuk struktur seperti kapsul terdiri dari lapisan dinding pelindung dan bagian yang dilindungi (Mansour et al., 2020). HPMC merupakan hidrokoloid yang telah mengalami modifikasi sehingga lebih cepat menguapkan air di dalam bahan selama proses pengeringan. Gugus selulosa non-ionik pada HPMC dapat membentuk lapisan gel di sekitar polimer matriks ketika berikatan dengan air (Yu et al., 2021). Kemampuan ini membuat HPMC dapat digunakan sebagai enkapsulan untuk melindungi senyawa fungsional buah naga merah selama pengeringan.

Taraf perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini untuk masing-masing jenis enkapsulan adalah 2,5%, 5%, dan 7,5% (w/w) dari berat bubuk buah yang digunakan. Berdasarkan penelitian pendahuluan, penggunaan enkapsulan HPMC dan *gum arabic* masing-masing sebesar 0,5 % membuat bubuk buah naga merah tidak dapat kering setelah dilakukan proses pengeringan selama lima jam. Hal ini mengakibatkan tidak terbentuknya lembaran buah yang dapat dihancurkan menjadi serbuk. Diperlukan waktu pengeringan yang lebih lama untuk dapat mengeringkan bubuk buah. Konsentrasi HPMC sebesar 8% membuat bubuk buah menggumpal karena tingginya hidrasi air oleh enkapsulan sehingga sulit untuk dioleskan ke alas pengeringan. Akibatnya, pengeringan menjadi tidak merata karena ada beberapa bagian yang telah kering terlebih dahulu. Sementara penggunaan konsentrasi *gum arabic* sebesar 8% membuat bubuk buah naga merah yang dihasilkan lebih cepat menggumpal selama proses pengayakan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi enkapsulan terhadap sifat fisikokimia bubuk buah naga merah.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh perbedaan jenis enkapsulan terhadap sifat fisikokimia bubuk buah naga merah?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi enkapsulan yang tersarang pada jenis enkapsulan terhadap sifat fisikokimia bubuk buah naga merah?

1.3. Tujuan

1. Mengetahui pengaruh perbedaan jenis enkapsulan terhadap sifat fisikokimia bubuk buah naga merah.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi enkapsulan yang tersarang pada jenis enkapsulan terhadap sifat fisikokimia bubuk buah naga merah.

1.4. Manfaat Penelitian

Meningkatkan potensi pengolahan buah naga merah menjadi bubuk dengan penambahan enkapsulan sehingga dihasilkan bubuk buah yang memiliki umur simpan panjang, praktis dalam penyimpanan, dan dapat digunakan ke dalam berbagai olahan pangan seperti minuman instan.