

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara pemasok rempah dunia, dimana pada tahun 2013, 21.06% dari total rempah dunia diekspor dari Indonesia (Hermawan, 2015). Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt.) merupakan salah satu rempah khas Indonesia yang berasal dari kepulauan Banda. Indonesia merupakan negara yang mengekspor 60% dari biji dan fuli pala dunia (Nurdjannah, 2007). Pala di Indonesia diproduksi sebanyak 16 ribu ton pada tahun 2009 dan terjadi peningkatan menjadi 25.8 ribu ton pada tahun 2013. Pada buah pala terdapat biji (*nuts*), daging buah, dan juga fuli (*mace*). Pala dapat diolah menjadi minyak, ekstrak dan juga lemak atau oleoresin (Maya, K, M; Zachariah, T, John; Krishnamoorthy, 2004). Biji pala mengandung sebanyak 2-5% minyak atsiri dan lemak sebanyak 30-40%, sedangkan pada fuli terdapat minyak atsiri sebanyak 7-18% dengan lemak sebanyak 20-30% (Astuti, 2019).

Minyak pala atau minyak atsiri memiliki tingkat permintaan yang tinggi karena dapat digunakan dalam dalam bidang farmasi, kosmetik, produk pangan, dapat digunakan dalam pengobatan, menjadi penyedap alami dan menjadi bahan baku parfum (Sipahelut & Telussa, 2011). Terdapat beberapa manfaat dari minyak atsiri dan oleoresin yakni dapat menjadi pemberi cita rasa dalam industri pangan dan minuman, dapat dimanfaatkan untuk parfum, farmasi dan sebagai pewarna (Sulhatun *et al.*, 2013). Ekstraksi bertujuan untuk memisahkan suatu bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut tertentu. Salah satu metode ekstraksi yang dapat digunakan adalah *ultrasound-asserted extraction* (UAE) yang menggunakan sinyal berfrekuensi tinggi dalam proses ekstraksi (Mukhriani, 2014). Proses ekstraksi *butter* pala yang optimal dilakukan pada suhu 45°C selama 37,5 menit (Budianto, 2019). Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi minyak pala adalah pelarut organik seperti heksan dan etanol. Oleoresin merupakan campuran dari zat *volatile* yaitu minyak atsiri dan *non volatile* yaitu resin yang dihasilkan dari proses ekstraksi (Widiyanto, Anandito, & Khasanah, 2013). Disamping itu, biji pala juga mengandung *butter* pala (*fixed oil*) sebesar 25-50% yang memiliki sifat tidak meguap dan dapat larut dalam pelarut organik (Khan & Abourashed, 1985).

*Butter* pala memiliki sifat yang mudah rusak akibat cahaya dan panas, sehingga diperlukan proses enkapsulasi yang bertujuan untuk meningkatkan umur simpan, juga nilai jual, mempertahankan kestabilan bahan aktif dan melindungi dari udara, cahaya, panas dan kontak dengan lingkungan (Zhao & Zhang, 2011). Enkapsulasi adalah suatu proses pembuatan kapsul dengan menggunakan bahan penyalut tertentu. Bahan penyalut yang digunakan dalam enkapsulasi memiliki beberapa karakteristik yaitu memiliki sifat pengemulsi, daya larut dalam air, kemampuan membentuk film, dan viskositas rendah (Sheu & Rosenberg, 1998). Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pembungkus dari enkapsulasi adalah maltodekstrin.

Maltodekstrin merupakan produk modifikasi dari pati yang sudah terdegradasi. Dibandingkan dengan pati lainnya, maltodekstrin memiliki tingkat kelarutan dalam air yang lebih tinggi dan memiliki karakteristik seperti tidak berwarna, rasa yang tidak enak, bertekstur lembut, tidak toksik, dan viskositas yang rendah (Jufri, Anwar, & Djajadisastra, 2004). Penambahan maltodekstrin berpengaruh pada peningkatan kualitas fisik dan kimia suatu produk. Maltodekstrin yang semakin banyak akan meningkatkan total padatan sehingga memicu penurunan kadar air (Hayati *et al.*, 2015). Warna maltodekstrin yang putih akan meningkatkan kecerahan dalam suatu bahan (Yuliaty & Susanto, 2015). Untuk menyatukan antara fase air dan fase minyak, maka perlu ditambahkan pengemulsi, salah satunya ialah *whey* protein. Terdapat beberapa sifat alami dari *whey* protein yaitu dapat menimbulkan peningkatan viskositas akibat dari kemampuan mengikat airnya, membentuk tekstur, meningkatkan rasa dan warna, mengikat lemak serta kemampuan sebagai *emulsifier* (Jovanovic, Barac, & Macej, 2005). Menurut Hasna *et al.* (2018), penggunaan 2 jenis penyalut dapat memperbaiki sifat-sifat kapsul sesuai dengan harapan. Kombinasi dari maltodekstrin dan *whey* protein akan menghasilkan stabilitas emulsi yang lebih baik dibandingkan kombinasi antara maltodekstrin dengan pati (Purnomo *et al.*, 2014). Maltodekstrin atau karbohidrat akan berfungsi dalam pembentukan matriks dan *filler*, sedangkan *whey* protein akan membentuk film (Gardjito *et al.*, 2006).

Proses enkapsulasi dibentuk dengan menggunakan metode pengeringan. Dalam proses enkapsulasi diperlukan homogenisasi yang bertujuan untuk menyeragamkan dan juga mengecilkan partikel (Muchtadi *et al.*, 2015). Proses homogenisasi merupakan salah satu

proses yang berpengaruh dalam pembentukan enkapsulat, dimana semakin cepat homogenisasi maka akan meningkatkan kestabilan dari serbuk yang dihasilkan. Semakin meningkatnya kecepatan homogenisasi, maka akan terjadi penurunan kadar air akibat viskositas yang semakin tinggi (Silva, Cerize, & Oliveira, 2016). Metode pengeringan dilakukan untuk mendukung dalam memperpanjang umur simpan. Proses pengeringan mampu meminimalkan reaksi yang akan membuat produk menjadi busuk karena terjadi penurunan kadar air (Yulni, Hasbullah, & Nelwan, 2017). *Vacuum drying* merupakan salah satu proses pengeringan dengan menyedot uap air. Metode ini dapat digunakan pada produk yang peka terhadap panas, penampilan, dan perubahan warna (Parikh, 2015).

Pada umumnya, *butter* pala digunakan dalam produksi kosmetik, parfum, minyak pelumas dan obat-obatan. Dalam bidang pangan, *butter* pala dapat dimanfaatkan dalam substitusi lemak pangan dan pengolahan gula (Suhirman, 2013). Penelitian ini menjadi penting karena belum adanya penelitian tentang pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan kecepatan homogenisasi dan kombinasi terbaik pada analisa sifat fisik (intensitas warna) dan sifat kimia (kadar air, aktivitas air, dan aktivitas antioksidan) enkapsulat *butter* pala dengan menggunakan metode pengeringan vakum.

## 1.2. Tinjauan Pustaka

### 1.2.1. Pala

Pala merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang banyak digunakan sebagai tumbuhan obat. *Myristica fragrans* Houtt. merupakan salah satu jenis pala yang paling baik dalam segi produktivitas maupun kualitas. Buah pala sendiri terdiri dari beberapa bagian yaitu daging buah sebesar 77.8%, fuli (*mace*) sebesar 4%, tempurung sebesar 15.1% dan biji (*nuts*) sebesar 13.1% (Nurdjannah, 2007). Pala dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan Vaskular)
Superdivision	: <i>Spermatophyta</i> (Tumbuhan berbiji)
Division	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Class	: <i>Magnoliopsida</i> (Dicotyledons)
Subclass	: <i>Magnoliidae</i>

Order : *Magnoliales*  
 Family : *Myristicaceae* (Nutmeg family)  
 Genus : *Myristica Gronov.* (Pala)  
 Species : *Myristica fragrans* Houtt. (Pala)  
 (USDA, <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=MYFR3>)

Buah pala banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari seperti biji pala dan fuli dapat diolah menjadi lemak atau oleoresin, minyak dan ekstrak (Maya, K, M; Zachariah, T, John; Krishnamoorthy, 2004). Disamping itu, fuli dan biji pala juga dapat menghasilkan *butter*. Daging buah pala yang digunakan dalam pembuatan manisan, selai, dodol, dan juga sirup.

### 1.2.2. *Butter* Pala

*Butter* pala atau *fixed oil* terkandung dalam pala sebesar 25-50%. *Butter* pala memiliki bentuk semi padat dengan warna kuning serta memiliki aroma yang tinggi. Pada biji pala tua terkandung *butter* pala yang lebih banyak dibandingkan dengan biji pala muda, karena pada biji pala tua terdapat sumber karbon yang berfungsi dalam sintesis minyak atau lemak dan aktivitas enzim, sedangkan biji pala muda masih terjadi pembentukan komponen biji dan biji memiliki kandungan air yang tinggi (Suhirman, 2013). Komponen utama dari *butter* pala ialah trimiristisin (73.09%), selain itu terdapat pula minyak atsiri (12.5%), asam oleat (3%), asam linolenat (0.5%), resin (2%), dan sisanya ialah asam asetat, format, dan *cerotic* (Nurdjannah, 2007). Sebesar 90% dari *butter* pala merupakan lemak jenuh, sedangkan 10% lainnya merupakan lemak tidak jenuh. *Butter* pala dapat mecair pada suhu 45-51°C, memiliki *specific gravity* sebesar 0.990, dan dapat larut pada alkohol panas namun sedikit larut pada alkohol dingin (Leela, 2008). *Butter* pala umumnya digunakan dalam pembuatan sabun, parfum, kosmetik, minyak pelumas, obat-obatan, dan dalam bidang pangan digunakan dalam obat-obatan, pengolahan gula, dan substitusi lemak pangan (Suhirman, 2013).

### 1.2.3. Pelarut Heksan

Pelarut nonpolar heksana (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) merupakan hidrokarbon alkana dengan sifat inert yang dihasilkan oleh minyak mentah yang sudah dijernihkan. Pada umumnya, suhu 60-70°C akan membuat heksana mendidih. Pelarut heksana sering digunakan dalam proses

ekstraksi minyak yang berasal dari biji (Utomo, 2016).

#### **1.2.4. Enkapsulasi**

Enkapsulasi merupakan proses pembuatan kapsul dari bahan padat atau cair yang menjadi inti dengan bahan pembungkus tertentu. Tujuan dari pembentukan enkapsulat antara lain adalah melindungi zat aktif dari pengaruh panas, udara, cahaya dan kontak dengan lingkungan, meningkatkan umur simpan dan stabilitas bahan-bahan aktif (Zhao & Zhang, 2011). Salah satu proses enkapsulasi yang dapat digunakan pada bahan dengan tingkat kelarutan yang rendah dalam air adalah dengan proses penguapan pelarut (Sulastrri, Ibrahim, & Budiarti, 2019).

#### **1.2.5. Maltodekstrin**

Maltodekstrin merupakan produk modifikasi dari pati yang sudah terdegradasi. Maltodekstrin memiliki tingkat kelarutan dalam air lebih tinggi daripada pati lainnya, memiliki viskositas yang rendah, memiliki rasa yang tidak enak, tidak berwarna, tekstur yang lembut, dan tidak toksik (Jufri et al., 2004). Maltodesktrin memiliki berat molekul kurang dari 4000 dan memiliki struktur molekul yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dalam menguapkan air (Gardjito, Murdiati, & Aini, 2006). Dalam bidang pangan, maltodekstrin dapat berperan dalam memperbaiki tekstur, pengikatan lemak dan flavor, memberikan kilauan pada permukaan produk, membantu dalam dispersi dan solubilitas dan menghambat kristalisasi (Sadeghi *et al.*, 2008).

#### **1.2.6. Whey Protein Isolate**

*Whey Protein Isolate* (WPI) merupakan *emulsifier* yang baik karena mampu membentuk film yang memberikan perlindungan pada droplet dari koalesen hasil proses homogenisasi, sehingga akan terjadi absorpsi WPI pada droplet emulsi minyak dalam air. Terdapat beberapa sifat alami dari *whey* protein yaitu dapat menimbulkan peningkatan viskositas akibat dari kemampuan mengikat airnya, membentuk tekstur, meningkatkan rasa dan warna, mengikat lemak serta kemampuan sebagai *emulsifier* (Jovanovic et al., 2005).

### **1.2.7. Vacuum Drying**

*Vacuum drying* atau pengeringan vakum merupakan metode pengeringan yang sudah banyak digunakan dalam bidang pangan yang sumber panasnya tidak langsung bersentuhan dengan bahan yang akan dikeringkan (Rukmana & Bindar, 2017). *Vacuum drying* menggunakan tekanan rendah (dibawah 1 atmosfer dan diatas *triple point* air) dengan suhu yang rendah dan waktu yang relatif singkat (12-48 jam). Prinsip dari pengeringan vakum adalah dengan menyedot uap air. Pengeringan vakum memberikan beberapa keuntungan seperti dapat mempersingkat waktu, menurunkan biaya dan juga energi, dan melindungi alat dari kerusakan yang dapat disebabkan oleh panas. Disamping itu, pengeringan vakum dapat digunakan pada sampel yang memiliki sifat termolabil karena dengan pengeringan vakum, terjadinya degradasi kualitas pangan akan terminimalisir (Parikh, 2015).

### **1.2.8. Ultrasound-Assisted Extraction**

*Ultrasound-assisted extraction* (UAE) merupakan proses ekstraksi dari bahan bioaktif dengan sinyal yang berfrekuensi tinggi (Mukhriani, 2014). Penggunaan gelombang ultrasonik dapat meningkatkan produksi karena membutuhkan waktu yang singkat, mengurangi penggunaan pelarut, suhu dan penggunaan energi (Chemat, Tomao, & Viot, 2008). Dari segi biokimia, proses ekstraksi dengan ultrasonik mampu mengawetkan makanan karena dapat menginaktivasi enzim, spora dan mikroorganisme. Adanya proses sonikasi akan membuat dinding sel pecah dan enzim akan terdenaturasi, sehingga proses inaktivasi spora, mikroorganisme dan enzim menjadi meningkat (Sousa, 2015).

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi terbaik antara variasi maltodekstrin dengan kecepatan homogenisasi dan mengetahui pengaruh variasi maltodekstrin dan kecepatan homogenisasi terhadap kadar air, aktivitas air, intensitas warna, dan aktivitas antioksidan pada enkapsulat *butter* pala dengan metode *vacuum drying*