

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Pala merupakan salah satu komoditas yang penting untuk perekonomian nasional di Indonesia. Hal ini disebabkan karena pala menjadi pemasok pendapatan utama bagi para investor, maupun pekerja yang bergelut di bidang produksi pala. Tanaman ini memiliki aroma dan rasa yang khas dan juga menyengat, namun di Indonesia, pengolahan pala menjadi suatu produk jadi masih jarang ditemui, karena sebagian besar pala dalam bentuk utuh di ekspor ke negara-negara lain, sehingga salah satu cara untuk meningkatkan nilai produk dari pala adalah dengan mengolahnya menjadi *nutmeg butter* dimana penggunaannya mempunyai beberapa kelebihan, yaitu mutu produk menjadi lebih seragam serta penggunaannya dapat lebih efisien dikarenakan sudah berbentuk ekstrak (Heath et al. 1986).

*Nutmeg butter* merupakan *fixed oil* yang mengandung trimyristin, asam oleat, asam linoleate dan resin (Somaatmaja, 1984). Fixed oil pada *nutmeg butter* mengandung 70 – 85% trimiristin dan miristisin sebesar 0,5-13 %. Trimiristin merupakan sebagian besar komponen penyusun fixed oil pada *nutmeg butter* berupa trigliserida asam miristat yang berwarna putih abu-abu kekuningan. *Nutmeg butter* tersebut dapat diperoleh dengan cara mengekstraksi biji pala dengan metode UAE (*Ultrasonic Assisted Extraction*) menggunakan pelarut heksan. *Ultrasonic assisted extraction* adalah suatu metode ekstraksi dengan memberikan gelombang ultrasonic pada bahan (Chemat, dkk., 2011). Untuk memudahkan penggunaannya, produk tersebut dapat diolah menjadi bubuk, yakni dengan cara enkapsulasi. Enkapsulasi dilakukan dengan membungkus *nutmeg butter* tersebut dengan bahan penyalut, meliputi pengemulsian, pembentukan *liposomes*, ataupun lemak padat. Produk bahan pangan yang akan diubah ke ukuran yang lebih kecil dapat meningkatkan kelarutannya di dalam air serta rasio luas permukaan volume menjadi besar. Hal ini memiliki beberapa keuntungan seperti terhindar dari kontaminasi jamur maupun bakteri karena terlindungi oleh dinding kapsul, yang bentuknya sangat praktis, dan juga dapat meningkatkan nilai tambah serta nilai ekonomi pada produk yang bersangkutan (Heath et., al 1986). Salah satu metode yang digunakan dalam perlakuan enkapsulasi *nutmeg butter* adalah dengan kristalisasi, dengan prinsip pembentukan partikel padatan yang terjadi pada saat fase pembentukan

kristal. Dalam proses enkapsulasi *nutmeg butter*, semakin banyak konsentrasi *nutmeg butter* yang ditambahkan, maka kadar air, aktivitas air ( $A_w$ ), warna ( $L^*$ ,  $b^*$ ) semakin rendah, sedangkan tingginya konsentrasi *nutmeg butter* yang ditambahkan akan meningkatkan aktivitas antioksidan dan minyak yang terperangkap dalam enkapsulat (Sarabandi, K. *et al.*, 2018).

## 1.2. Tinjauan Pustaka

### 1.2.1. Biji Pala

Pala (*Myristica fragans*) merupakan tanaman yang berasal dari Indonesia yang tumbuh di daerah tropis yang termasuk dalam famili *Myristicaceae* yang terdiri atas 15 genus (marga) dan 250 species (jenis). Tanaman ini memiliki batang dengan tinggi mencapai 18 meter, daun yang berbentuk bulat ataupun lonjong yang berwarna hijau. Pala yang dihasilkan banyak didapat dari berbagai daerah penghasil utama pala yang meliputi Kepulauan Maluku, Sulawesi Utara, Sumatera Barat, Nanggore Aceh Darusalam, Jawa Barat, dan juga Papua (Rismunandar 1990). Biji, fuli, dan minyak pala merupakan bagian dari sebagian komoditas ekspor di Indonesia dan banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman. Minyak dari biji pala biasanya digunakan untuk industri pangan, obat – obatan, parfum dan bahan kosmetik. Buah pala memiliki bentuk bulat dan kulit yang berwarna kuning jika sudah tua. Biji pala memiliki kulit yang tipis, keras, dan berwarna hitam kecoklatan yang terbungkus oleh fuli berwarna merah (Rismunandar, 1990). Produk lain yang dapat dibuat dari biji pala yakni *nutmeg butter* (*nutmeg butter*) yang dapat digunakan untuk minyak makan maupun bahan kosmetik (Somaatmaja, 1984). Minyak pala memiliki karakteristik seperti tidak larut dalam air, larut dalam alkohol, dan memiliki berat jenis sebesar 0,859-0,924 serta dapat diperoleh dengan cara ekstraksi (Marcelle, 1975). Komponen yang terdapat pada minyak biji pala terdiri dari terpen, terpen alcohol dan fenolik eter. Komponen monoterpen hidrokarbon merupakan komponen utama minyak pala terdiri atas  $\beta$ -pinene (23,9%),  $\alpha$ -pinene (17,2%), dan limonene (7,5%). Sedangkan komponen fenolik eter yang utama adalah myristicin (16,2%), diikuti safrole (3,9%) dan metil eugenol (1,8%) (Jukic *et al.*, (2006).

### 1.2.2. *Nutmeg Butter*

*Nutmeg butter* merupakan fixed oil semi padat aromatik, berwarna oranye, mencair pada suhu 45-51°C, yang larut dalam senyawa organik, khususnya eter maupun kloroform, bersifat stabil, dan tidak rusak oleh reaksi oksidasi serta memiliki bobot jenis sebesar 0,990-0,995 (Leung, 1985). Kandungan fixed oil pada *nutmeg butter* mengandung sebesar 25 – 40%. Fixed oil pada *nutmeg butter* mengandung 70 – 85% trimiristin dan miristisin sebesar 0,5-13 %. Trimiristin merupakan sebagian besar komponen penyusun fixed oil pada *nutmeg butter* berupa trigliserida asam miristat yang berwarna putih abu-abu kekuningan (Devi, 2009). Trimiristin pada biji pala lebih unggul dibandingkan dengan trimiristin dari minyak kelapa, yang disebabkan lemak pala tidak memerlukan proses pemisahan komponen antar asam lemak yang relatif mahal dan menghasilkan rendemen dengan kemurnian yang lebih tinggi (Ma'mun, 2013). Trimiristin dan miristisin pada *nutmeg butter* memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan juga memiliki berbagai fungsi lain seperti anti inflammasi, anti diabet, anti bakteri, dan juga anti jamur. Selain itu, Trimiristin juga dapat diolah menjadi asam miristat dan miristol alkohol yang digunakan sebagai bahan pembuat komestika, detergen, maupun sabun (Asgarpanah et al., 2012).

### 1.2.3. Kristalisasi

Kristalisasi merupakan suatu teknik enkapsulasi yang membentuk partikel padatan dalam sebuah fase yang homogen. Pembentukan partikel padatan terjadi pada saat fase pembentukan kristal atau pada saat pepadatan suatu cairan pada titik leleh tertentu. Kristal yang terbentuk dapat bertumbuh menjadi berbagai macam bentuk dengan tetap mempertahankan jumlah sudut antar muka yang sama. Pengubahan laju pertumbuhan kristal dapat dilakukan dengan berbagai cara yakni dengan mengubah kecepatan kristalisasi, mengubah derajat supersaturasi yang dipengaruhi oleh perubahan temperature / suhu, penggunaan pelarut yang berbeda, serta kondisi pengadukan pada saat kristalisasi dilakukan. Tujuan kristalisasi yakni untuk memperoleh produk yang memiliki tingkat kemurnian yang tinggi (Mc Cabe et al., 1985). Pada saat proses kristalisasi, terjadi kondisi supersaturasi. Kondisi ini merupakan suatu kondisi dimana konsentrasi padatan didalam suatu larutan melebihi konsentrasi jenuh larutan tersebut sehingga terbentuk kristal. Peningkatan kondisi supersaturasi dapat dilakukan dengan penurunan suhu atau yang disebut *cooling*. Pada saat kondisi ini, suatu larutan jenuh

diturunkan suhunya hingga konsentrasi jenuh larutan tersebut akan turun, yang menyebabkan kondisi supersaturasi dapat tercapai dan kristal mulai terbentuk (Mc Cabe et al., 1985). Menurut Mullin (2001), pertumbuhan kristal dapat terjadi pada saat transfer massa dari fase cair (larutan) menjadi fase padat (kristal). Faktor – faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kristal antara lain :

- Temperatur : pertumbuhan kristal pada suhu yang hingga dapat dikontrol dengan difusi, sedangkan pada temperatur rendah dapat dikontrol dengan cara *surface integration*.
- Ukuran kristal : pada pertumbuhan kristal yang dipengaruhi difusi, semakin besar partikel yang terbentuk, maka semakin rendah kecepatan pertumbuhan kristalnya.
- *Impurities* : merubah konsentrasi kesetimbangan dan derajat supersaturasi, dan juga dapat merubah karakteristik lapisan permukaan kristal.
- Kelarutan dan kondisi supersaturasi : mempengaruhi jumlah padatan yang dapat terkandung di dalam suatu larutan.

#### 1.2.4. Pelarut Heksan

Heksana merupakan suatu hidrokarbon alkana hasil refining minyak mentah. Komposisi dan fraksinya dipengaruhi oleh sumber minyak. Umumnya berkisar 50% dari berat rantai isomer dan mendidih pada 60–70°C. Seluruh isomer heksana dan sering digunakan sebagai pelarut organik yang bersifat inert karena non-polarnya. Rentang kondisi distilasi yang sempit, maka tidak perlu panas dan energi tinggi untuk proses ekstraksi minyak (Atkins, 1987).

#### 1.2.5. Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE)

*Ultrasonic-assisted extraction* (UAE) adalah salah satu metode ekstraksi berbantu ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang suara yang memiliki frekuensi 20 kHz. Ultrasonik bersifat *non-destructive* dan *non-invasive* sehingga dapat dengan mudah diadaptasikan ke berbagai aplikasi (McClements 1995). Dengan bantuan ultrasonik, proses ekstraksi senyawa organik pada biji pala dengan menggunakan pelarut organik dapat berlangsung lebih cepat. Dinding sel dari bahan dipecah dengan getaran ultrasonik sehingga kandungan yang ada di dalamnya dapat keluar dengan mudah (Mason, 1990). Menurut Supardan *et al.* (2011) untuk *recovery* minyak yang

terekstrak dari biji pala umumnya dilakukan dengan metode sonikasi tidak langsung menggunakan medium air atau dikenal dengan *ultrasonic water bath*. Metode *ultrasonic water bath* ini adalah metode sonikasi dengan sensor ultrasonik yang tidak bersentuhan langsung dengan larutan yang akan diekstraksi.

#### **1.2.6. Response Surface Methodology (RSM)**

*Response Surface Methodology* (RSM) merupakan salah satu metode pengolahan data yang digunakan untuk mengetahui hubungan (signifikansi) dari beberapa faktor yang memiliki interaksi kompleks. RSM dapat mengecilkan jumlah percobaan sehingga merupakan metode yang kuat dalam menguji variable proses ganda (Bai *et al.*, 2014). RSM akan menghasilkan grafik yang didasarkan pada model matematika. RSM juga akan menyatukan semua respond melalui sebuah optimasi yang memenuhi semua spesifikasi dengan biaya yang minimal Metode *respond surface* yang paling terkenal adalah *Composite Central Design* (CCD). CCD dapat memungkinkan untuk membuat model statistik dan representasi dalam bentuk grafis serta *respond surface*. Metode ini berguna untuk memprediksi nilai optimal dari respon serta memberika informasi interaksi antar variable independen dan kaitannya dengan variable dependen (Anderson & Whitcomb, 2017).

#### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi optimum dari pengaruh perbedaan konsentrasi *nutmeg butter*, gula, dan air terhadap karakteristik fisikokimia enkapsulat terbaik dengan metode kristalisasi.