

#### 4. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi tepung porang dari umbi porang kuning untuk mendapatkan tepung glukomanan. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan alat bantu ekstraksi ultrasonik. Setelah didapatkan tepung glukomanan, maka selanjutnya dilakukan proses pembentukan mikrokapsul minyak cengkeh dan minyak ikan. Pembentukan mikrokapsul tersebut dilakukan dengan menggunakan pengeringan beku (*freeze drying*).

##### 4.1. Analisis Kadar Glukomanan

Ekstraksi glukomanan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan metode ultrasonik. Pemakaian metode ultrasonik dalam proses ekstraksi atau dalam proses pemurnian suatu senyawa mempunyai keuntungan yaitu waktu proses lebih singkat dan kualitas produk yang lebih baik (Rahayu *et al.*, 2014). Setelah dilakukan ekstraksi, dilakukan analisis menggunakan metode kolorimetri yaitu metode 3,5-dinitrosalicylic acid (DNS) dan penentuan gugus fungsional spesifik menggunakan spektrofotometri infra merah.

Berdasarkan data pada Tabel 1, ekstraksi glukomanan menggunakan metode ultrasonik dengan frekuensi 42 kHz menghasilkan kadar glukomanan 60% 45 dan frekuensi kHz yaitu 52,50%, yang menunjukkan bahwa frekuensi 42 kHz menghasilkan kadar glukomanan yang lebih besar dibandingkan dengan frekuensi 45 kHz. Rahayu *et al.*, (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa semakin rendah frekuensi ultrasonik maka gelembung kavitasi yang dihasilkan semakin besar, hal tersebut menyebabkan energi yang dilepaskan ketika gelembung kavitasi pecah semakin besar. Fuchs (2011), menyebutkan bahwa frekuensi gelembung lebih besar yang dihasilkan oleh ultrasonik rendah, akan lebih efektif dalam menghilangkan kontaminan daripada gelembung kecil yang dihasilkan oleh frekuensi tinggi. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Trisnobudi (2001), metode ultrasonik dapat menimbulkan energi kavitasi yang menyebabkan glukomanan di dalam sel diselubungi oleh pengotor seperti pati, protein dan kalsium oksalat dapat terekstrak keluar.

#### 4.2. Pencirian Morfologi

Pada penelitian ini, untuk melihat morfologi pada mikropartikel minyak atsiri cengkeh dan minyak ikan yang dikapsulkan menggunakan enkapsulan glukomanan dilakukan dengan mikroskop trinokuler dengan perbesaran 10x. Pada hasil pengamatan tersebut dapat dilihat bahwa mikrokapsul memiliki ukuran yang berbeda-beda dan berkisar antara 400  $\mu\text{m}$  sampai kurang dari 2000  $\mu\text{m}$ . Rahmalia (2008) menyatakan bahwa apabila ukuran partikel antara 0,2 sampai 5000  $\mu\text{m}$  disebut mikrokapsul. Pada pembuatan mikrokapsul, hal yang juga berperan dalam menentukan distribusi ukuran partikel adalah kecepatan pengadukan, dimana pada pengadukan yang lambat akan membentuk mikrokapsul yang besar, sebaliknya pada pengadukan yang cepat akan membentuk mikrokapsul dengan ukuran yang sangat kecil dan tidak spheris (Lachman, 1994). Hasil mikrokapsul yang baik adalah berbentuk bulat tanpa kerutan yang berarti bahan aktif terkapsul dengan baik. Pada hasil pengamatan, dapat dilihat bahwa secara keseluruhan mikrokapsul yang dihasilkan memiliki bentuk yang tidak beraturan, bentuk lekukan-lekukan. Keadaan lekukan di permukaan mikrokapsul ini disebabkan karena adanya penyusutan yang tidak merata selama pengeringan maupun pendinginan (Hogan *et al.*, 2001). Hal ini sesuai dengan penelitian Hasrini *et al.*, (2012) tentang mikroenkapsulasi minyak sawit mentah dengan penyalut maltodekstrin dan isolat protein kedelai menggunakan *spray dryer*, didapatkan mikrokapsul yang berbentuk lekukan-lekukan di permukaannya.

#### 4.3. Rendemen Mikrokapsul

Rendemen mikrokapsul merupakan hasil produk dari proses enkapsulasi yang dihitung berdasarkan rasio antara bobot produk mikrokapsul yang diperoleh dengan bobot total bahan padatan (bahan pengkapsul dan bahan inti) dan kemudian dinyatakan dalam persentase (Purnomo *et al.*, 2014). Menurut Selawa *et al.* (2013), penghitungan rendemen dilakukan untuk mengetahui keefektifan dari metode yang digunakan dalam proses enkapsulasi. Data rata-rata rendemen mikrokapsul minyak atsiri cengkeh dan minyak ikan disajikan pada Tabel 3. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata rendemen paling tinggi dihasilkan oleh formulasi rasio bahan penyalut glukomanan dan bahan inti minyak ikan 1:3,5 yaitu sebesar 7,738%. Pada hasil penelitian juga dapat dilihat bahwa formulasi bahan penyalut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap

rendemen yang dihasilkan, semakin besar total padatan pada bahan yang dikeringkan maka semakin besar rendemen yang dihasilkan. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan pernyataan Purnomo (2014), total padatan berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan. Semakin sedikit total padatan suatu campuran, rendemen produk yang dihasilkan akan semakin sedikit. Selain itu, hal ini juga didukung oleh pernyataan Hustiany (2006), yakni semakin besar jumlah bahan penyalut maka semakin besar juga rendemen produk terenkapsulasi.

Pada hasil penelitian dapat dilihat bahwa mikro kapsul dengan bahan inti minyak cengkeh memiliki rata-rata rendemen yang relatif lebih rendah daripada minyak ikan, hal tersebut terlihat pada setiap perlakuan bahan penyalut. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa perbedaan bahan inti (minyak cengkeh dan minyak ikan) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rendemen yang dihasilkan. Hal tersebut berarti bahan inti dari mikro kapsul juga berpengaruh pada hasil rendemen. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Selawa *et al.*, (2013), yang dapat mempengaruhi rendemen adalah rasio bahan penyalut dan bahan inti, sifat dari bahan penyalut, serta metode enkapsulasi yang digunakan. Fachrudin *et al.*, (2016) menyatakan bahwa minyak atsiri dikenal dengan nama minyak eteris atau minyak terbang, merupakan bahan yang bersifat mudah menguap (*volatile*). Hal tersebut dikarenakan minyak ini mudah menguap pada suhu kamar, sehingga selama proses pembuatan mikro kapsul dapat terjadi kehilangan minyak cengkeh.

#### **4.4. Minyak Total**

Minyak total dalam penelitian ini merupakan jumlah total dari seluruh minyak atsiri cengkeh maupun minyak ikan yang terdapat pada mikro kapsul. Minyak tersebut merupakan minyak yang terdapat di dalam maupun minyak yang menempel di permukaan mikro kapsul. Pada hasil penelitian, rata-rata minyak total paling tinggi yaitu mikro kapsul minyak ikan dengan formulasi 1:1,5 yaitu 0,205 gram, diikuti formulasi 1:2,5 yaitu 0,161 gram dan 1:3,5 yaitu 0,143 gram. Pada minyak atsiri cengkeh, rata-rata minyak total paling tinggi yaitu pada mikro kapsul dengan rasio 1:1,5 yaitu 0,057 gram, diikuti dengan formulasi 1:2,5 yaitu 0,038 gram dan formulasi 1:3.5 yaitu 0,016 gram.

Berdasarkan hasil tersebut, semakin tinggi persentase glukomanan yang digunakan maka semakin rendah nilai rata-rata minyak total yang terdapat pada mikrokapsul. Hal tersebut terjadi pada formulasi dengan bahan inti minyak atsiri cengkeh maupun minyak ikan. Efisiensi dari suatu mikrokapsul tidak hanya dipengaruhi oleh minyak total, namun dipengaruhi juga oleh minyak yang terdapat pada permukaan mikrokapsul. Oleh sebab itu, mikrokapsul dengan minyak total yang besar tidak menentukan nilai efisiensi dari mikrokapsul tersebut (Jayanudin *et al.*, 2017).

#### **4.5. Minyak Permukaan**

Pada penelitian ini, minyak di permukaan mikrokapsul menunjukkan banyaknya minyak yang terdapat pada permukaan luar dinding mikrokapsul. Stabilitas bahan aktif selama proses penyimpanan mikrokapsul sangat terkait dengan jumlah minyak di permukaan mikrokapsul. Oleh sebab itu, adanya minyak yang terdapat pada permukaan mikrokapsul ini tidak dikehendaki karena akan menyebabkan bahan inti mudah terpapar oleh udara dan dapat menyebabkan kerusakan (Supriyadi dan Rujita, 2013). Berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat bahwa minyak di permukaan paling tinggi terdapat pada rasio bahan 1:1,5 minyak ikan, sedangkan minyak di permukaan paling rendah yaitu pada rasio bahan 1:3,5. Hasil penelitian tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata dari perlakuan rasio yang diberikan ( $p < 0,05$ ). Semakin banyak glukomanan yang digunakan sebagai bahan penyalut, semakin rendah minyak yang terdapat di permukaan mikrokapsul. Banyaknya glukomanan sebagai bahan penyalut akan meningkatkan viskositas dari bahan penyalut tersebut. Peningkatan viskositas tersebut akan meningkatkan ketebalan dinding bahan penyalut sehingga akan mengurangi jumlah minyak yang keluar dari mikrokapsul (Djafar dan Supardan, 2019). Botrel *et al.*, (2014) juga menyatakan bahwa nilai minyak di permukaan yang semakin rendah menunjukkan bahwa banyak bahan inti yang terperangkap. Semakin kecil jumlah minyak di permukaan mikrokapsul yang diperoleh semakin baik dan semakin stabil bahan aktifnya.

Hal ini juga sesuai dengan penelitian Supriyadi dan Rujita (2013) bahwa persentase minyak di permukaan pada mikroenkapsulasi minyak lengkuas menggunakan bahan

penyalut maltodekstrin akan semakin tinggi seiring dengan tingginya konsentrasi bahan inti yang terdapat dalam emulsi. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi bahan inti, maka viskositas yang dihasilkan dalam emulsi menjadi rendah. Viskositas yang tinggi menyebabkan lapisan kulit yang terbentuk kuat sehingga dapat mengurangi migrasi minyak menuju permukaan mikrokapsul.

#### **4.6. Efisiensi Mikroenkapsulasi**

Perhitungan efisiensi dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses mikroenkapsulasi. Efisiensi mikroenkapsulasi dinyatakan sebagai jumlah zat inti yang tersalut dalam mikrokapsul. Pada penelitian ini, efisiensi mikroenkapsulasi berarti banyaknya minyak atsiri cengkeh atau minyak ikan yang tersalut dalam mikrokapsul dengan glukomanan sebagai bahan penyalut. Semakin tinggi efisiensi mikroenkapsulasi berarti semakin baik kemampuan bahan penyalut dalam melindungi bahan intinya (Supriyadi dan Rujit, 2013).

Berdasarkan hasil pengamatan, dapat dilihat bahwa efisiensi mikrokapsul minyak atsiri cengkeh dengan rasio 1:1,5; 1:2,5; 1:3,5 secara berturut-turut adalah 10,194%; 29,854%; dan 53,587%. Untuk hasil efisiensi mikroenkapsulasi minyak ikan dengan rasio 1:1,5; 1:2,5; 1:3,5 secara berturut-turut adalah 20,037%; 43,883% dan 64,060%. Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa seiring dengan bertambahnya bahan penyalut maka efisiensi mikroenkapsulasi semakin tinggi. Peningkatan berat mikrokapsul menyatakan peningkatan jumlah bahan penyalut yang digunakan, semakin banyak bahan penyalut yang digunakan maka viskositasnya akan semakin meningkat. Seiring dengan meningkatnya viskositas selama pengeringan, maka laju difusi bahan inti untuk keluar dari mikrokapsul akan menurun (Jayanudin *et al.*, 2017). Nilai yang rendah pada hasil pengamatan efisiensi mikroenkapsulasi menunjukkan bahwa komposisi bahan penyalut yang digunakan tidak mampu menyalut bahan inti dengan optimal.

Efisiensi mikroenkapsulasi juga dipengaruhi oleh bahan inti. Pada hasil pengamatan, nilai efisiensi mikroenkapsulasi minyak ikan dan minyak atsiri cengkeh memiliki hasil yang berbeda nyata. Mikrokapsul minyak ikan mendapatkan hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan minyak cengkeh.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio bahan penyalut glukomanan terhadap minyak atsiri cengkeh dan minyak ikan memberikan pengaruh terhadap produk mikroenkapsulasi minyak cengkeh maupun minyak ikan dengan proses *freeze drying*. Produk mikrokapsul dengan rendemen tertinggi diperoleh pada rasio glukomanan terhadap minyak ikan 1:3,5 yaitu 7,738%. Rendemen dipengaruhi oleh rasio bahan penyalut dan bahan inti, sifat dari penyalut, serta metode enkapsulasi yang digunakan. Minyak total paling banyak yakni terdapat pada rasio glukomanan terhadap minyak ikan 1:1,5 yaitu 0,205 gram. Berdasarkan hasil uji minyak total, semakin tinggi persentase glukomanan yang digunakan maka semakin rendah nilai rata-rata minyak total yang terdapat pada mikrokapsul. Minyak di permukaan paling rendah yaitu pada rasio glukomanan terhadap minyak atsiri cengkeh 1:3,5 yakni 0,008 gram. Semakin banyak glukomanan yang digunakan sebagai bahan penyalut, semakin rendah minyak yang terdapat di permukaan mikrokapsul. Berdasarkan hasil penelitian, efisiensi mikrokapsul terbaik dihasilkan oleh rasio minyak ikan dan 60% glukomanan 1:3,5 yakni 64,060%.

### 5.2. Saran

Penelitian lanjutan yang perlu dilakukan adalah mengkombinasi glukomanan dengan bahan penyalut lain agar bisa mendapatkan karakteristik yang lebih baik, selain itu, dapat dilakukan penelitian mikroenkapsulasi menggunakan *spray drying*, dan juga dapat dilakukan penelitian mengenai umur simpan produk mikrokapsul minyak ikan maupun minyak cengkeh.