

4. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan emulsi menggunakan glukomanan umbi porang kuning yang didapat dari ekstraksi metode ultrasonik. Pembuatan emulsi dilakukan dengan jenis minyak, konsentrasi minyak, dan konsentrasi glukomanan yang berbeda. Jenis minyak yang digunakan berupa minyak kedelai dan minyak kelapa. Untuk konsentrasi minyak yang digunakan yaitu 40%, 50%, dan 60%. Sedangkan konsentrasi glukomanan yang digunakan yaitu 0,5%, 1%, dan 1,5%. Dari hasil emulsi tersebut, kemudian dilakukan empat analisa stabilitas emulsi, yaitu stabilitas emulsi dengan nilai *creaming index*, viskositas emulsi, ukuran *droplet* emulsi secara mikroskopis, serta pengukuran batas-batas lapisan yang terpisah selama penyimpanan.

4.1. Kadar Glukomanan

Pengujian kadar glukomanan ini merupakan penelitian pendahuluan untuk mengetahui metode ekstraksi glukomanan yang menghasilkan kadar glukomanan paling tinggi. Kadar glukomanan tertinggi yang akan digunakan untuk analisa kestabilan emulsi selanjutnya. Pada pengujian kadar glukomanan ini, metode ekstraksi glukomanan yang digunakan adalah metode ultrasonik dengan dua frekuensi yang berbeda, yaitu 42 kHz dan 45 kHz selama 10 menit. Pemakaian metode ultrasonik pada penelitian ini berdasarkan Widjanarko *et al.*, (2011) bahwa metode ultrasonik yang dipakai dalam proses ekstraksi atau pemurnian suatu senyawa dapat mempersingkat waktu yang dipakai untuk proses dan menghasilkan kualitas produk yang lebih baik dibandingkan metode lain. Menurut Rahayu *et al.*, (2013) metode ultrasonik dapat menimbulkan energi kavitasi yang akan mengikis lapisan pengotor (seperti pati, protein dan kalsium oksalat) pada permukaan molekul glukomanan. Glukomanan dalam tepung porang dengan metode ultrasonik lebih mudah dan lebih cepat terekstrak keluar sehingga kadar glukomanan dengan metode ultrasonik lebih tinggi. Penggunaan metode ultrasonik dengan frekuensi 20 - 100 kHz diketahui memiliki efek signifikan dalam mempercepat berbagai proses kimia dan fisika. Pada penelitian yang dilakukan Rahayu *et al.*, (2013) juga disebutkan bahwa ekstraksi dengan waktu lebih dari 10 menit menggunakan ultrasonik dapat menurunkan kadar glukomanan, sehingga penelitian ini memilih waktu ekstraksi selama 10 menit.

Penentuan kadar glukomanan hasil ekstraksi tersebut dilakukan menggunakan metode 3,5-DNS (Dinitro Salicylic Acid) yang kemudian dilakukan analisa menggunakan spektrofotometer. Absorbansi yang dihasilkan selanjutnya digunakan untuk menghitung kadar glukomanan. Penggunaan metode penentuan kadar glukomanan pada penelitian ini berdasarkan Widjanarko dan Megawati (2015) yang mengatakan bahwa metode kolorimetri dengan reagen 3,5-DNS (Dinitro Salicylic Acid) menunjukkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode gravimetri. Berdasarkan data pada Tabel 2, ekstraksi glukomanan menggunakan metode ultrasonik frekuensi 42 kHz memberikan kadar glukomanan yang lebih besar dibandingkan dengan frekuensi 45 kHz, yaitu 60%. Sedangkan kadar glukomanan yang diperoleh menggunakan metode ultrasonik frekuensi 45 kHz sebesar 52,5%. Hal ini dikarenakan ultrasonik dengan frekuensi yang lebih rendah akan menghasilkan gelembung kavitasi yang lebih besar sehingga energi yang dilepaskan ketika gelembung kavitasi pecah pun semakin besar (Rahayu *et al.*, 2013). Berdasarkan hal tersebut ultrasonik dengan frekuensi yang lebih rendah akan lebih efektif dalam menghilangkan kontaminan daripada ultrasonik dengan frekuensi yang lebih tinggi.

4.2. Kestabilan Emulsi

4.2.1. Stabilitas Emulsi dengan Nilai *Creaming Index*

Analisa kestabilan emulsi dengan nilai *creaming index* ini bertujuan untuk mengetahui kestabilan suatu emulsi dengan mengamati pemisahan fase terdispersi dan fase pendispersi. Nilai *creaming Index* (CI) merupakan persentase dari rasio volume lapisan bening dan krim dari suatu emulsi yang terbentuk setelah proses sentrifugasi (Anwar *et al.*, 2017). Semakin rendah nilai *creaming index* yang dihasilkan maka emulsi tersebut semakin tinggi tingkat kestabilannya. Kisaran nilai *creaming index* yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 13,59 – 76,22%. Hasil analisa kestabilan emulsi dengan nilai *creaming index* menunjukkan bahwa konsentrasi glukomanan, konsentrasi minyak, dan jenis minyak yang ditambahkan berpengaruh terhadap nilai *creaming index* yang dihasilkan.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi glukomanan dan konsentrasi minyak yang ditambahkan maka nilai *creaming index* yang dihasilkan semakin kecil. Hasil ini menunjukkan bahwa emulsi yang paling stabil adalah emulsi dengan

penambahan glukomanan 1,5% dan minyak 60% pada emulsi minyak kedelai dan emulsi minyak kelapa, yaitu 19,42% dan 1359%. Hal ini sesuai dengan Anwar *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi minyak yang ditambahkan akan meningkatkan kestabilan krim yang terbentuk melalui peningkatan densitas dan kerapatan *droplet* minyak.

Pada hasil analisa stabilitas dengan nilai *creaming index* juga dapat dilihat bahwa emulsi minyak kelapa menghasilkan nilai *creaming index* yang lebih rendah dibandingkan emulsi minyak kedelai. Sehingga dapat diketahui bahwa emulsi minyak kelapa memiliki kestabilan lebih tinggi dibandingkan emulsi minyak kedelai. Menurut Usman *et al.*, (2015) bahwa kestabilan emulsi minyak dalam air dipengaruhi oleh kandungan dan perbandingan minyak. Minyak kelapa merupakan minyak nabati yang mengandung asam laurat tinggi, yaitu sebesar 48,5% (Rahmawati, 2016). Sedangkan minyak kedelai mengandung asam lemak tak jenuh sebesar 85 - 90%. Menurut Rahmawati (2016) semakin panjang rantai asam lemak dan semakin jenuh asam lemak suatu minyak nabati, maka akan menghasilkan viskositas yang tinggi.

4.2.2. Viskositas Emulsi

Analisa viskositas emulsi ini bertujuan untuk melihat kekentalan suatu bahan. Viskositas merupakan gaya tahan suatu lapisan zat cair (fluida) terhadap gerakan lapisan lain fluida tersebut (Usman *et al.*, 2015). Secara keseluruhan, nilai viskositas yang didapatkan pada Tabel 3 semakin besar seiring dengan banyaknya penambahan konsentrasi glukomanan dan konsentrasi minyak. Pada emulsi minyak kedelai maupun minyak kelapa, hasil viskositas paling besar dihasilkan oleh emulsi dengan penambahan 1,5% glukomanan dan 60% minyak. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Anwar *et al.*, (2017), bahwa semakin tinggi konsentrasi total padatan (tepung porang, minyak, dan surfaktan) yang ditambahkan, maka semakin tinggi viskositas sehingga dapat membentuk sistem emulsi yang lebih stabil. Pada penelitian Dokić *et al.*, (2012) juga menunjukkan bahwa emulsi paling stabil adalah emulsi dengan konsentrasi minyak tertinggi (60%). Menurut Anwar *et al.*, (2017) glukomanan merupakan salah satu biopolimer yang dapat menstabilkan emulsi dengan meningkatkan viskositas fase pendispersinya. Kemudian peningkatan viskositas ini akan mengakibatkan pergerakan *droplet* minyak terbatas oleh

karena glukomanan yang larut dalam air menghambat gerakannya. Sehingga secara keseluruhan viskositas emulsi pun akan meningkat.

Pada hasil analisa viskositas juga dapat dilihat bahwa emulsi minyak kelapa menghasilkan nilai viskositas yang lebih tinggi dibandingkan emulsi minyak kedelai. Hal ini dikarenakan minyak nabati memiliki karakteristik yang berbeda-beda tergantung pada kandungan asam lemak didalamnya (Usman *et al.*, 2015). Menurut Rahmawati (2016) semakin panjang rantai asam lemak dan semakin jenuh asam lemak suatu minyak nabati, maka akan menghasilkan viskositas yang tinggi. Minyak kelapa sendiri merupakan minyak nabati yang mengandung asam laurat tinggi, yaitu sebesar 48,5% (Rahmawati, 2016). Asam laurat merupakan asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap pada strukturnya. Berbeda dengan minyak kedelai yang mengandung asam lemak tak jenuh sebesar 85 - 90%. Sehingga emulsi minyak kelapa dapat menghasilkan emulsi dengan viskositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan emulsi minyak kedelai.

4.2.3. Ukuran *Droplet* Emulsi Secara Mikroskopis

Analisa ukuran *droplet* emulsi secara mikroskopis ini bertujuan untuk mengetahui sebaran dan ukuran *droplet* dalam emulsi minyak kedelai dan emulsi minyak kelapa. Serta mengetahui kerapatan *droplet-droplet* minyak dan distribusi ukuran *droplet* yang terbentuk. Pengukuran *droplet* secara mikroskopis pada penelitian ini menggunakan mikroskop trinokuler dengan perbesaran 40x. Pada Gambar 5, secara keseluruhan menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi minyak dan konsentrasi glukomanan berpengaruh terhadap penampakan *droplet* yang dihasilkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi minyak dan konsentrasi glukomanan yang ditambahkan maka jumlah *droplet* yang dihasilkan semakin meningkat, ukuran *droplet* emulsi yang didapatkan semakin kecil, serta sebaran *droplet* juga semakin merata.

Hasil ini sesuai dengan Flourey *et al.*, (2002) yang menyatakan bahwa peningkatan kestabilan suatu emulsi dapat dilihat dari semakin kecilnya ukuran *droplet* pada emulsi tersebut. Dengan ukuran *droplet* yang semakin kecil maka jumlah *droplet* yang terdispersi semakin banyak sehingga penyebarannya juga semakin merata. Perlakuan penambahan

konsentrasi minyak yang tinggi juga dapat meningkatkan jumlah *droplet* pada suatu emulsi (Raymundo *et al.*, 2002). Pada penelitian yang dilakukan Anwar *et al.*, (2017) juga dikatakan bahwa peningkatan konsentrasi pati yang ditambahkan akan meningkatkan kestabilan emulsi. Dikarenakan perlakuan tersebut akan mengakibatkan ukuran *droplet* emulsi semakin kecil, sehingga pergerakan antar *droplet* minyak menjadi lambat dan meminimalkan terjadinya flokulasi dan koalesen yang dapat menurunkan kestabilan emulsi. Penelitian lainnya juga menambahkan bahwa efektifitas bahan penstabil dapat diketahui dengan mengamati sebaran *droplet* menggunakan mikroskop. Dimana semakin kecil peningkatan ukuran partikel, maka semakin baik pengemulsi untuk menstabilkan sistem (Hartayanie *et al.*, 2014).

Pada Tabel 7 juga dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi glukomanan dan minyak yang lebih rendah menunjukkan ketidakstabilan emulsi. Hal ini dikarenakan munculnya flokulasi yaitu terjadinya penyatuan dua atau lebih *droplet* membentuk suatu agregasi *droplet* yang lebih besar. Flokulasi dan koalesen yang terjadi diakibatkan penyatuan atau agregasi *droplet*. Menurut Hartayanie *et al.*, (2014), ketika konsentrasi bahan penstabil dalam emulsi terlalu rendah, maka permukaan *droplet* tidak sepenuhnya dilapisi oleh pengemulsi. Sehingga akan terjadi pergerakan antar *droplet* yang akhirnya menyebabkan agregasi pada emulsi. Perbedaan jenis minyak juga mempengaruhi ukuran *droplet* emulsi. Hasil analisa pada Gambar 5 menunjukkan bahwa emulsi minyak kelapa menghasilkan emulsi yang lebih stabil dilihat dari ukuran *droplet* yang lebih kecil, jumlah *droplet* yang dihasilkan semakin meningkat, serta distribusi *droplet* juga semakin merata. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuliani *et al.*, (2016) yang menunjukkan bahwa ukuran *droplet* berhubungan dengan viskositas yang didapatkan. Semakin kecil ukuran *droplet* yang terbentuk pada emulsi tersebut, maka akan meningkatkan viskositas emulsi tersebut. Perbedaan karakteristik minyak yang ditambahkan diduga juga mempengaruhi ukuran *droplet* emulsi.

4.2.4. Pengukuran Batas-Batas Lapisan yang Terpisah Selama Penyimpanan

Analisa ini pengukuran batas-batas lapisan yang terbentuk selama penyimpanan ini bertujuan untuk melihat kestabilan suatu emulsi selama penyimpanan yang dilakukan selama 8 hari dan diamati setiap harinya. Berdasarkan Gambar 5, dapat diketahui bahwa

konsentrasi glukomanan, konsentrasi minyak, dan jenis minyak berpengaruh terhadap kestabilan emulsi selama penyimpanan. Kestabilan tertinggi pada emulsi minyak kelapa dan emulsi minyak kedelai terdapat pada emulsi dengan penambahan glukomanan 1,5% dan 60%, yaitu 3 hari dan 2 hari. Sedangkan kestabilan terendah pada emulsi minyak kelapa dan emulsi minyak kedelai terdapat pada emulsi dengan penambahan glukomanan 0,5% dan 40%, yaitu 1 hari penyimpanan. Sehingga emulsi dengan penambahan konsentrasi glukomanan dan minyak semakin besar akan menghasilkan emulsi dengan kestabilan yang lebih tinggi juga selama penyimpanan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Anwar *et al.*, (2017) juga menyebutkan bahwa peningkatan konsentrasi pati yang ditambahkan akan meningkatkan kestabilan emulsi. Dikarenakan perlakuan tersebut akan mengakibatkan ukuran *droplet* emulsi semakin kecil, sehingga pergerakan antar *droplet* minyak menjadi lambat dan meminimalkan terjadinya flokulasi dan koalesen yang dapat menurunkan kestabilan emulsi.

Pada emulsi minyak kelapa juga dihasilkan emulsi yang lebih stabil dibandingkan emulsi minyak kedelai selama penyimpanan. Hal ini dikarenakan beda karakteristik antara minyak kelapa dan minyak kedelai. Dimana minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh tinggi, sedangkan minyak kedelai mengandung asam lemak tidak jenuh tinggi. Selain konsentrasi glukomanan dan minyak, tween 80 sebagai surfaktan juga berpengaruh terhadap kestabilan emulsi. Dimana surfaktan yang ditambahkan dapat menyebabkan tegangan permukaan semakin rendah hingga mencapai suatu konsentrasi dimana tegangan antarmuka konstan. Hal inilah yang dapat menjaga kestabilan emulsi dengan baik.

Berdasarkan uji korelasi antara *creaming index* dan viskositas, didapatkan hasil adanya korelasi antara *creaming index* dan viskositas emulsi. *Creaming index* emulsi berkorelasi (signifikansi 0,01) dengan viskositas emulsi. Nilai *r* hitung untuk korelasi *creaming index* dengan viskositas adalah sebesar -0,219, sehingga dapat diartikan kedua variabel mempunyai korelasi yang lemah karena dibawah 0,5. Tanda negatif (-) pada tabel diatas dapat diartikan bahwa *creaming index* dan viskositas memiliki korelasi yang berbanding terbalik. Hal ini sesuai dengan Hartayanie *et al.*, (2014) bahwa antara *creaming index* dan

viskositas mempunyai korelasi yang berbanding terbalik. Nilai *creaming index* akan menurun seiring peningkatan viskositas emulsi tersebut, begitupun sebaliknya. Dimana dengan peningkatan viskositas maka emulsi tersebut akan memiliki kestabilan yang baik.

