

Total Padatan Terlarut pada Model Minyak dalam Air dengan Menggunakan *Fucoidan* Berdasarkan Perbedaan Suhu

Total Dissolved Solids on Oil in Water Model using Fucoidan Based on Temperature Differences

Dita Desnasari^{1*}, Ahmad Ni'matullah Al-Baarri^{1,2}, Anang Mohamad Legowo¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

²Laboratorium Teknologi Pangan, UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (albari@undip.ac.id)

Artikel ini dikirim pada tanggal 19 Februari 2018 dan dinyatakan diterima tanggal 28 Desember 2020. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Fucoidan merupakan polisakarida sulfat yang diekstrak dari dinding sel rumput laut coklat yang dapat berperan sebagai bahan hidrokoloid. Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan fucoidan sebagai emulsifier pada model minyak dalam air (O/W) berdasarkan perbedaan suhu dan melihat tampilan total padatan terlarut. Emulsi O/W dibuat tanpa fucoidan dan menggunakan 0,5% (b/v) fucoidan, kemudian dilakukan pemberian perlakuan suhu 8, 25, 50, dan 75°C. Total padatan terlarut digunakan sebagai parameter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya penambahan fucoidan dapat meningkatkan total padatan terlarut hingga 479%. Penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai informasi mengenai potensi fucoidan sebagai emulsifier alami yang dipengaruhi oleh suhu yang berbeda.

Kata kunci: fucoidan, emulsi O/W, total padatan terlarut.

Abstract

Fucoidan is a sulphate polysaccharide from brown seaweed that has function as hydrocolloid materials. This research was done to analyze total dissolved solids. The oil-in-water (O/W) emulsion was prepared without fucoidan and using 0.5% (w/v) fucoidan, then treated at 8, 25, 50, and 75°C. The results showed that the addition of fucoidan increased total dissolved solids as much as 479%. This research might provide useful information to utilize fucoidan as emulsifier.

Keywords: fucoidan, O/W emulsion, total dissolved solids.

Pendahuluan

Fucoidan merupakan polisakarida sulfat yang biasanya diekstrak dari rumput laut coklat dan memiliki beragam aktivitas biologis dari komponen bioaktifnya yang terdiri dari L-fucosa, xilosa, galaktosa, mannose, seperti antitrombotik, antivirus, antitumor, dan antioksidan (Wang *et al.*, 2012). L-fucosa yang diekstraksi dari rumput laut coklat berpotensi dalam meningkatkan viskositas, pembentukan gel, dan sebagai bahan pengemulsi (Elleuch *et al.*, 2011). Oleh karena mengandung komponen polimer α -L-fucopyranosyl (Ale *et al.*, 2011) maka fucoidan dapat digunakan sebagai pengemulsi.

Emulsi minyak dalam air (O/W) dapat menstabilkan dengan menggunakan pengemulsi (Khan *et al.*, 2011). Bahan pengemulsi yang umum digunakan dalam industri pangan yaitu CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) (Bono *et al.*, 2009). CMC terbukti dapat mempertahankan kestabilan emulsi selama enam bulan dengan penurunan ketebalan pemisahan hanya sebesar 24% (Mirhosseini *et al.*, 2008). Namun, seiring dengan makin meningkatnya ketertarikan konsumen akan pentingnya kesehatan, maka kini industri beralih ke penggunaan bahan alami sehingga fucoidan ini mempunyai potensi untuk menggantikan peran emulsifier komersial.

Kualitas emulsi sangat ditentukan oleh kestabilan emulsi yang meliputi total padatan terlarut, tebal pemisahan, dan warna (Sikora *et al.*, 2010). Perlakuan suhu saat proses, juga dapat mempengaruhi sifat emulsi (Souza *et al.*, 2015). Hingga saat ini belum ada penelitian tentang pengaplikasian fucoidan sebagai emulsifier dengan menggunakan perbedaan suhu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan fucoidan sebagai emulsifier pada model minyak dalam air (O/W) berdasarkan perbedaan suhu dan melihat tampilan total padatan terlarut. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan informasi mengenai total padatan terlarut pada emulsi O/W dengan menggunakan fucoidan yang dipengaruhi oleh suhu yang berbeda.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2017 hingga Januari 2018 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian dan UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan-bahan yang digunakan diantaranya adalah rumput laut *Sargassum sp.* didapat dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, fucoidan yang diekstrak dari rumput laut *Sargassum sp.*, *commercial vegetable oil*, bahan-bahan kimia seperti NaCl, KOH, dan aseton didapat dari Laboratorium Teknologi Pangan, UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro, dan enzim papain komersial berasal dari pasar modern di sekitar lokasi penelitian.

Metode

Proses Pembuatan Fucoidan

Ekstraksi fucoidan dari rumput laut *Sargassum sp.* dilakukan sesuai dengan metode Sellimi *et al.* (2014) yang telah dimodifikasi. Rumput laut dicuci dengan akuades, lalu dikeringkan dengan *oven dryer* (Getra, China) pada suhu $50^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 12 jam, dan dihaluskan dengan *ball mill* selama 2 jam hingga menjadi bubuk. Bubuk rumput laut (50 gram) ditambah dengan 0,25M NaCl dengan perbandingan 1:7 (b/v), kemudian dicek pHnya dengan pH meter (Ezdo, Indonesia) hingga mencapai pH 8 dengan menambahkan 1 M KOH. Selanjutnya ditambah dengan enzim papain sebanyak 1 gram dan diinkubasi selama 24 jam. Kemudian ditambah dengan aseton dengan perbandingan 1:5 (v/v), lalu difiltrasi dengan kertas Whatman No. 1, dan dilanjutkan dengan proses sentrifugasi (K-Sentrifuge PLC Series, US) dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Larutan dipindahkan ke dalam *tube* berukuran 1,5 ml dan dipisahkan kembali dengan proses sentrifugasi dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Kemudian akan terbentuk supernatan dan endapan hijau, dimana supernatan akan dipindahkan ke dalam cawan petri dan dilakukan pengeringan pada suhu 8°C selama 48 jam. Hasil dari proses pengeringan yaitu didapatkan lapisan fucoidan yang selanjutnya dihaluskan dengan mortar untuk digunakan dalam proses penelitian selanjutnya.

Proses Pembuatan Emulsi Minyak dalam Air

Proses pembuatan emulsi minyak dalam air (O/W) dilakukan sesuai dengan metode Zhang dan Liu (2013). Penimbangan 0,5% fucoidan dan 5% *commercial vegetable oil* dari total volume 5 ml, kemudian dimasukkan ke dalam *tube*, dan ditambahkan akuades hingga mencapai volume 5 ml. Selanjutnya dihomogenkan menggunakan *vortex* (Scilogex MX-5, US), lalu diberikan perlakuan suhu menggunakan *waterbath* (KrisChef, Indonesia) pada masing-masing sampel yaitu 8, 25, 50, dan 75°C . Sedangkan pembuatan tanpa fucoidan dilakukan tanpa penambahan fucoidan.

Prosedur Pengujian Total Padatan Terlarut

Uji total padatan terlarut dilakukan menggunakan alat TDS (*Total Dissolved Solids*) meter sesuai dengan metode Kljusurić *et al.* (2015). Sebelum dilakukan pengujian, TDS meter (Ezdo, Indonesia) dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan standar konduktivitas dari pabrik pembuatannya dengan konsentrasi 904,32 ppm. Setelah instrumen siap digunakan, emulsi O/W dihitung dengan diambil datanya sebanyak 3 kali, lalu dihitung rata-rata nilainya. Hasil pengujian total padatan terlarut dinyatakan dalam satuan ppm.

Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil pengujian total padatan terlarut dianalisis menggunakan analisis deskriptif dengan menjelaskan fenomena yang terjadi berdasarkan data yang dihasilkan dengan menggunakan *Microsoft Excel*.

Hasil dan Pembahasan

Total Padatan Terlarut

Penambahan fucoidan dalam pembuatan emulsi O/W dapat meningkatkan nilai total padatan terlarut pada suhu 8, 25, 50, dan 75°C masing-masing sebanyak 477%, 464%, 373%, dan 336%. Proses pembuatan emulsi O/W yang dilakukan pada suhu 8°C , sangat jelas membuktikan fungsi fucoidan yang dapat meningkatkan total padatan terlarut sebanyak 477% dari 13,97 ppm menjadi 80,60 ppm. Ketika suhu proses diubah menjadi 75°C , fungsi fucoidan untuk mempertahankan total padatan terlarut masih dapat dengan jelas dilihat dan menunjukkan adanya peningkatan total padatan terlarut sebanyak 336% dari 19,67 ppm menjadi 85,93 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa komponen yang mendukung fungsi hidrokoloid yaitu L-fucose yang mempunyai tingkat kestabilan yang tinggi. Walaupun masih menunjukkan adanya fungsi sebagai hidrokoloid, peningkatan suhu terbukti menurunkan fungsi untuk mempertahankan total padatan terlarut yang disebabkan oleh penurunan kemampuan fucoidan untuk mempertahankan emulsi yang homogen dan stabil (Chapman, 2012; Kralova dan Sjöblom, 2009; Cunha dan Grenha, 2016).

Berdasarkan perhitungan regresi linear total padatan terlarut pada emulsi O/W tanpa dan dengan fucoidan, maka didapatkan persamaan regresi linear masing-masing adalah $y=0,1415x + 82,193$ dan $y=0,1044x + 13,32$. Nilai R^2 pada emulsi O/W tanpa dan dengan fucoidan masing-masing sebesar 0,7076 dan 0,2035. Apabila nilai R^2 semakin mendekati angka 1 maka menunjukkan model regresi linear yang semakin baik (Kurniawan, 2008). Nilai R^2 total padatan terlarut pada emulsi O/W tanpa fucoidan jauh lebih besar daripada emulsi O/W dengan fucoidan. Hal ini karena munculnya fenomena efek dari proses pemanasan suhu 50°C yang menghasilkan angka total padatan terlarut dengan nilai yang jauh diluar garis linear. Proses pemanasan 50°C dapat menghasilkan total padatan terlarut tertinggi yaitu sebesar 101,17 ppm karena adanya kemungkinan optimalnya sebuah emulsi yang terdiri dari campuran bahan pangan untuk dapat secara homogen bercampur tanpa menimbulkan kerusakan pada gugusan molekul yang ada didalamnya (Torres *et al.*, 2015).

Kesimpulan

Fucoidan dapat meningkatkan total padatan terlarut pada emulsi O/W seiring dengan peningkatan suhu. Pembuatan emulsi pada suhu 8°C sudah membuktikan adanya peningkatan pada total padatan terlarut emulsi.

Daftar Pustaka

- Ale, M.T., J.D. Mikkelsen and A.S. Meyer. 2011. Important determinants for fucoidan bioactivity: A critical review of structure-function relations and extraction methods for fucose-containing sulfated polysaccharides from brown seaweeds. *Mar. Drugs* 9: 2106-2130.
- Arancibia, C., R.N. Lisboa, R.N. Zúñiga and S. Matiacevich. 2016. Application of CMC as thickener on nanoemulsions based on olive oil: physical properties and stability. *International Journal of Polymer Science* 2016: 1-10.
- Bono, A., P.H. Ying, F.Y. Yan, C.L. Muei, R. Sarbatly and D. Krishnaiah. 2009. Synthesis and characterization of carboxymethyl cellulose from palm kernel cake. *Advances in Natural and Applied Sciences* 3(1): 5-11.
- Chapman, V. 2012. *Seaweeds and Their Uses*. Springer Science and Business Media. DOI: 10.1007/978-94-009-5806-7.
- Cunha, L. and A. Grenha. 2016. Sulfated seaweed polysaccharides as multifunctional materials in drug delivery applications. *Mar. Drugs* 14: 1-42.
- Elleuch, M., D. Bedigian, O. Roiseux, S. Besbes, C. Blecker and H. Attia. 2011. Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: characterisation, technological functionality and commercial applications: a review. *Journal of Food Chemistry* 124(2): 411-421.
- Khan, B.A., N. Akhtar, H.M.S. Khan, K. Waseem, T. Mahmood, A. Rasul, M. Iqbal and H. Khan. 2011. Basics of pharmaceutical emulsions: A review. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 5(25): 2715-2725.
- Kljusurić, J.G., M. Benković and I. Bauman. 2015. Classification and processing optimization of barley milk production using NIR spectroscopy, particle size, and total dissolved solids analysis. *Journal of Chemistry* 2015: 1-7.
- Kralova, I. and J. Sjöblom. 2009. Surfactants Used in Food Industry: A Review. *Journal of Dispersion Science and Technology* 30(9): 1363-1383.
- Kurniawan, D. 2008. *Regresi Linier (Linear Regression)*. Vienna, Austria: R Development Core Team.
- Mirhosseini, H., C.P. Tan, A. Aghlara, N.S.A. Hamid, S. Yusof and B.H. Chern. 2008. Influence of pectin and CMC on physical stability, turbidity loss rate, cloudiness and flavor release of orange beverage emulsion during storage. *Carbohydrate Polymers* 73: 83-91.
- Sellimi, S., N. Kadri, V. Barragan-Montero, H. Laouer, M. Hajji and M. Nasri. 2014. Fucans from a Tunisian brown seaweed *Cytoseira barbata*: structural characteristics and antioxidant activity. *Int J Biol Macromol* 66: 281-288.
- Sikora, M., S. Kowalski, K. Magdalena, R. Ziobro, W. Paulina, C. Duska and L. Alain. 2010. Starch gelatinization as measured by rheological properties of the dough. *Journal of Food Engineering* 96: 505-509.
- Souza, W.J., K.M.C. Santos, A.A. Cruz, E. Franceschi, C. Dariva, A.F. Santos and C.C. Santana. 2015. Effect of water content, temperature and average droplet size on the settling velocity of water-in-oil emulsions. *Brazilian Journal of Chemical Engineering* 32(2): 455-464.
- Torres, C.A.V., A.R.V. Ferreira, F. Freitas, M.A.M. Reis, I. Coelho, I. Sousa and V.D. Alves. 2015. Rheological studies of the fucose-rich exopolysaccharide FucoPol. *International Journal of Biological Macromolecules* 79(2015): 611-617.
- Wang, Z.J, Y.X. Si, S. Oh, J.M. Yang, S.J. Yin, Y.D. Park, J. Lee and G.Y. Qian. 2012. The effect of fucoidan on tyrosinase: computational molecular dynamics integrating inhibition kinetics. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics* 30(4): 460-473.
- Zhang, W. and L. Liu. 2013. Study on the formation and properties of liquid crystal emulsion in cosmetic. *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications* 3: 139-144.