

Nilai Kecerahan pada Emulsi Minyak dalam Air dengan Menggunakan Fukoidan dan CMC sebagai Emulsifier

Brightness value on Water Oil Emulsion using Fucoidan and CMC as Emulsifier

Indah Pratiwi Mahardita Santoso¹, Ahmad Ni'matullah Al-Baarri^{1,2*}, Anang Mohamad Legowo¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Jurusan 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 5 Februari 2018 dan dinyatakan diterima tanggal 26 September 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

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai stabilitas emulsi minyak dalam air (O/W) dengan menggunakan emulsifier berbahan fukoidan dan CMC dengan menguji nilai kecerahan emulsi dengan menggunakan fukoidan dan CMC sebagai pembanding. Penelitian ini dilakukan secara analisis deskriptif. Sebanyak 0,5% emulsifier digunakan untuk menghasilkan emulsi O/W. Kecerahan warna (nilai L*) digunakan sebagai parameter. Hasil penelitian menunjukkan emulsi O/W dengan fukoidan memberikan nilai kecerahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan CMC, yaitu masing-masing $21,406 \pm 0,27$ dan $20,083 \pm 1,91$. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan perlakuan terbaik adalah penambahan fukoidan sebagai emulsifier dibandingkan perlakuan dengan penambahan CMC dan perlakuan tanpa emulsifier. Penelitian ini dapat bermanfaat untuk memberikan informasi mengenai potensi fukoidan sebagai emulsifier.

Kata kunci: CMC, emulsi O/W, fukoidan, nilai L*.

Abstract

*This study aims to analyze the value of oil emulsion stability in water (O / W) by using emulsifier made from fucoidan and CMC by testing the emulsion brightness value using fucoidan and CMC as a comparison. This study conducted by using descriptive analysis. A total of 0.5% emulsifier is used to produce an O / W emulsion. The brightness (L * value) is used as a parameter. The results showed the O / W emulsion with fucoidan gave higher brightness value compared with CMC, ie 21.406 ± 0.27 and 20.083 ± 1.91 respectively. Based on this research shown that the best treatment was the addition of fucoidan as emulsifier than the treatment by adding CMC and without emulsifier. This research can be useful to provide information about the potential of fucoidan as emulsifier.*

Keywords: CMC, fucoidan, L* value, O / W emulsion.

Pendahuluan

Emulsi minyak dalam air (O/W) memiliki peran penting dalam banyak aplikasi industri pangan (Piancentini *et al.*, 2014). Faktor kritis yang mempengaruhi kualitas produk karena sifatnya yang tidak bercampur (Jurgelane *et al.*, 2017). Sistem emulsi O/W biasanya digunakan untuk meningkatkan retensi dan stabilitas senyawa aktif (Kaci *et al.*, 2017). Emulsifier merupakan zat pengemulsi yang berfungsi untuk membantu menjaga kestabilan emulsi minyak dan air. Emulsifier sangat berguna untuk mengurangi tegangan permukaan pada molekul minyak dan air, sehingga dapat mencampurkan kedua jenis fase tersebut. Emulsifier terbagi menjadi emulsifier alami dan emulsifier kimiawi. Menurut McClements dan Decker (2018) dikatakan bahwa terdapat berbagai macam emulsifier baik kimia dan alami yang sering digunakan untuk membentuk dan menstabilkan emulsi. Berdasarkan penelitian – penelitian terdahulu, salah satu jenis emulsifier kimiawi yang paling sering digunakan di dalam dunia pangan adalah *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) (Hayati *et al.*, 2016). CMC adalah jenis penstabil sintesis dan merupakan senyawa hidrokoloid yang dihasilkan dari perlakuan selulosa dengan natrium hidroksida yang direaksikan dengan natrium monokloroasetat berbentuk serbuk, berwarna putih dan tidak beraroma. Emulsifier jenis CMC mampu mempertahankan stabilitas emulsi selama 180 hari dengan penurunan hanya sebesar 24% (Mirhosseini *et al.*, 2008).

Selain penggunaan emulsifier kimiawi, kini penggunaan emulsifier alami makin diminati seiring dengan makin tingginya ketertarikan konsumen terhadap kesehatan. Salah satu pemanfaatan bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai emulsifier adalah fukoidan. Fukoidan adalah senyawa polisakarida yang dihasilkan dari *Sargassum sp.* (rumput laut coklat) dan merupakan polimer α -L-fucopyranosyl sehingga dapat berfungsi sebagai emulsifier (Jestin *et al.*, 2006). Fukoidan terdiri atas L-fruktosa dan golongan ester sulfat (Sinurat dan Marraskuranto, 2013). Fukoidan dinilai sebagai salah satu bahan tambahan pangan alami yang mempunyai banyak manfaat baik bagi kesehatan. Menurut penelitian – penelitian sebelumnya, fukoidan mempunyai berbagai fungsi diantaranya sebagai antioksidan, antivirus, anti-inflamasi, anti-tumor, *anti thrombogenic* dan anti koagulan. Fukoidan berpotensi untuk menurunkan kadar kolesterol darah dan menstabilkan kadar gula darah (Huda *et al.*, 2013). Karena potensi yang besar pada fukoidan, maka perlu adanya penelitian tentang fukoidan yang menganalisis stabilitas emulsinya, salah satunya melalui kecerahan warna (Sikora *et al.*, 2010). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji nilai kecerahan emulsi dengan menggunakan fukoidan dan CMC sebagai pembanding. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk memberikan informasi mengenai potensi fukoidan sebagai emulsifier.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2017 hingga Januari 2018 di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

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

Metode

Proses Pembuatan Fukoidan

Isolasi dan pemisahan polisakarida yang larut dalam air mengacu pada metode Sellimi *et al.* (2014) dengan beberapa modifikasi. Pertama rumput laut dicuci dengan akuades kemudian dikeringkan dengan menggunakan *oven dryer* (Getra, China) pada suhu 50 ± 1 °C selama 12 jam. Rumput laut kering dihaluskan dengan *blender* dan *ball mill* selama 2 jam hingga menjadi bubuk. Bubuk rumput laut (50 g) ditambah larutan 0,25 M NaCl dengan perbandingan 1:7 (b/v) sebanyak 600 ml. Nilai pH dikontrol menggunakan pH meter (*Ezdo, Indonesia*) pada posisi pH 8 dengan menambahkan 1 M KOH. Proses selanjutnya adalah penambahan enzim papain sebanyak 1 g dan inkubasi selama 24 jam. Setelah inkubasi, ditambah dengan aseton pada suhu 20 °C dengan perbandingan 1:5 (v/v) sebanyak 1000 ml. Lalu difilter dengan kertas saring *Whatman No. 1* dan dilanjutkan proses sentrifugasi (*K-Sentrifuge, PLC Series, USA*) dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Filtrat yang didapat dipindahkan ke dalam *tube* dan dilakukan pemisahan dengan sentrifugasi dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Setelah proses sentrifugasi, filtrat dipindahkan ke dalam cawan petri dan dilanjutkan proses pengeringan dengan *freeze dried* selama 2 x 24 jam. Selanjutnya ditimbang berat fukoidan kering yang didapat.

Pembuatan Larutan Emulsi Minyak dalam Air (O/W)

Pembuatan emulsi O/W dilakukan mengacu pada metode Adeyanju dan Oyekunle (2017) dengan modifikasi. 5 ml emulsi yang terdiri dari 5% (v/v) *commercial vegetable oil* dalam air. CMC dan fukoidan dicampurkan ke dalam emulsi tersebut dengan konsentrasi 0,5% (b/v) yang dilanjutkan dengan homogenisasi dengan bantuan *vortex (Schillogex MX-5, USA)*.

Pengujian Nilai Kecerahan

Uji warna kecerahan (L^*) menggunakan *Digital Color Meter (Mancintosh, USA)* dengan metode CIELab (Moroney *et al.*, 2012). Pengukuran kecerahan warna dilakukan setelah larutan emulsi dilakukan pemisahan menggunakan sentrifugasi pada kecepatan 1000 rpm selama 1 menit. Selanjutnya, sampel larutan diambil sebanyak 3 ml dengan mikropipet kemudian dimasukkan ke dalam *zip lock container*. Nilai L^* (*Lightning*) diperoleh dari sampel dengan cara melakukan scan dengan program *Digital Color Meter*. Nilai L^* merupakan kualitas kecerahan berdasarkan pada warna putih produk sebagai unsur warna utama yang memunculkan kesan terang atau gelap dan mempunyai nilai berkisar antara 0 (hitam) sampai 100 (putih) (Leon *et al.*, 2006). Data diambil sebanyak 3 kali, lalu dihitung rata-ratanya.

Analisis Data

Data yang diperoleh dijelaskan pola perubahannya dan dibandingkan dengan pustaka yang terdekat dengan topik secara deskriptif.

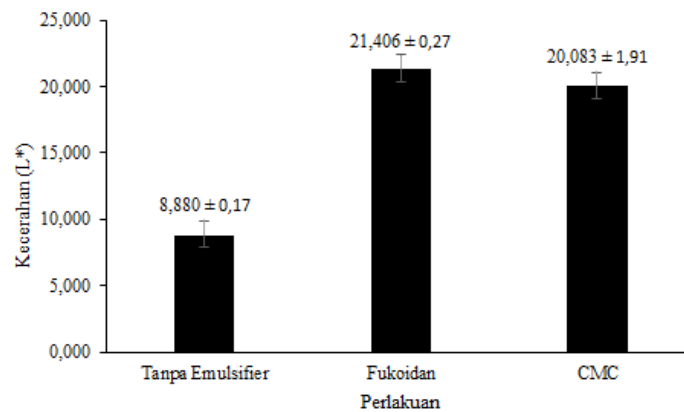
Hasil dan Pembahasan

Kecerahan Warna (L^*)

Hasil pengujian kecerahan (L^*) pada emulsi O/W tanpa emulsifier dan dengan emulsifier (fukoidan dan CMC) dapat dilihat pada Grafik 1. Nilai L^* emulsi O/W tanpa emulsifier dan dengan emulsifier (fukoidan dan CMC) masing-masing sebesar $8,880 \pm 0,17$; $21,406 \pm 0,27$; $20,083 \pm 1,91$ (Grafik 1). Tingkat kecerahan merupakan faktor penting pada kualitas bahan pangan yang dapat secara langsung mempengaruhi penampilan fisik produk pangan. Tingkat kecerahan pada makanan juga sangat mempengaruhi keputusan konsumen dalam pemilihan produk pangan tersebut (Kilic *et al.*, 2007). Nilai L^* (tingkat kecerahan) kisaran kecerahan 0-100 yang menyatakan tingkat gelap hingga terang. Semakin mendekati 0 mengidentifikasikan bahwa tingkat kecerahan semakin rendah (Jagat *et al.*, 2017).

Kecerahan pada produk makanan dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan (Faridah dan Widjanarko, 2014). Fukoidan merupakan komponen yang mengandung pigmen tinggi, sehingga dapat berimbas pada warna produk akhir. Fukoidan mengandung pigmen klorofil yang memberikan warna hijau, namun akibat dari proses pencucian *Sargassum sp* dengan larutan aseton menyebabkan pigmen klorofil, lemak dan protein yang bukan target ekstraksi tersebut lepas sehingga ketika diaplikasikan pada emulsi O/W tidak menimbulkan perubahan warna emulsi menjadi hijau (Garcia-Vaquero *et al.*, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa fukoidan berpotensi ditambahkan dalam makanan atau minuman sebagai emulsifier alami tanpa mempengaruhi warnanya. Menurut penelitian Christiana *et al.* (2015) menyatakan bahwa intensitas warna berkaitan dengan kelarutan dan stabilitas

bahan yang dihasilkan, semakin tinggi intensitas kecerahan warna maka tingkat kelarutan dan kestabilan bahan semakin baik sehingga tidak mudah mengendap.



Grafik 1. nilai L* emulsi O/W tanpa emulsifier dan dengan emulsifier (fukoidan dan CMC)

Pada emulsi O/W dengan penambahan CMC menunjukkan bahwa CMC juga meningkatkan kecerahan pada larutan emulsi. Hal ini dapat terjadi karena CMC berasal dari bahan nabati yaitu isolat protein kedelai yang mengandung pigmen xantofil, dan dilakukan proses pencucian dengan larutan alkali sehingga pigmen dan polifenol yang berikatan dengan protein terekstrak bahan pelarut sehingga warna yang dihasilkan cerah (Souza *et al.*, 2017; Sudrajat *et al.*, 2016).

Kesimpulan

Fukoidan merupakan komponen yang mengandung pigmen tinggi namun dalam pengaplikasiannya pada emulsi O/W tidak menimbulkan perubahan warna emulsi menjadi hijau. Berdasarkan pengujian intensitas warna L*, fukoidan dapat memberikan tingkat kecerahan yang lebih tinggi daripada CMC sebagai emulsifier pada emulsi O/W. Semakin tinggi tingkat kecerahan bahan maka semakin baik stabilitas bahan di dalam suatu pangan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah membiayai seluruh penelitian ini melalui skema penelitian publikasi internasional.

Daftar Pustaka

- Adeyanju, O. A. and L. O. Oyekunle. 2017. Optimum demulsifier formulations for Nigerian crude oil-water-emulsions. *Journal of Petroleum*. 1-6. DOI: 10.1016/j.ejpe.2017.10.001.
- Christiana, M. A., L. E. Radiati dan P. Purwadi. 2017. Pengaruh gum arab pada minuman madu sari apel ditinjau dari mutu organoleptik, warna, pH, viskositas dan kekeruhan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 10(2): 46-53. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2015.010.02.5>
- Faridah, A. dan S. B. Widjanarko. 2014. Penambahan tepung porang pada pembuatan mi dengan substitusi tepung mocaf (*modified cassava flour*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **25** (1): 98-105. DOI: 10.6066/jtip.2014.25.1.98.
- Garcia-Vaquero, M., G. Rajauria, J. V. O'Doherty and T. Sweeney. 2017. Polysaccharides from macroalgae: recent advances, innovative technologies and challenges in extraction and purification. *Journal of Food Research International*. **99**: 1011-1020. DOI: 10.1016/j.foodres.2016.11.016.
- Hayati, I. N., C. W. Ching and M. Z. H. Rozaini. 2016. Flow properties of o/w emulsions as affected by xanthan gum, guar gum and carboxymethyl cellulose interactions studied by a mixture regression modelling. *Journal of Food Hydrocolloids*. **53**: 199-208. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2015.04.032.
- Huda, N., Hardoko dan B. B. Sasmito. 2013. Pengaruh pemberian *crude fucoidan* rumput laut *Sargassum filipendula* terhadap kadar glukosa darah tikus putih wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan*. 1 (1): 21-30.
- Jagat, A. N., Y. B. Pramono dan N. Nurwantoro. 2017. Pengkayaan serat pada pembuatan biskuit dengan substitusi tepung ubi jalar kuning (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(2): 1-4. DOI: <http://dx.doi.org/10.17728/jatp.190>
- Jestin, E., K. B. Riviere, A. F. Chauvet, J. Barbet, A. Loussouarn and J. F. Gestin. 2006. A simple and efficient method to label L-fucose. *Tetrahedron Letters* **47** (1): 6869-6873. DOI: 10.1016/j.tetlet.2006.07.047.
- Jurgelane, I., V. Sevjakova and L. Dzene. 2017. Influence On Illitic Clay Addition on the Sunflower Oil In Water Emulsion. *Journal of Colloid and Surfaces*. **529** (6): 178-184. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2017.05.086.

- Kaci, M., E. A. Tehrany, I. Desjardins, S. B. Desobry and S. Desobry. 2017. Emulsifier free emulsion: comparative study between a new high frequency ultrasound process and standard emulsification processes. *Journal of Food Engineering*. **121** (3): 109-118. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2016.09.006.
- Kilic, K., I. H. Boyaci, H. Koksel and I. Kusmenoglu. 2007. A classification system for beans using computer vision system and artificial neural networks. *Journal of Food Engineering*. **78**: 897-904. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2005.11.030.
- Leon, K., D. Mery, F. Pedreschi and J. Leon. 2006. Color measurement in L*a*b* units from RGB digital images. *Journal of Food Research International*. **39**: 1084-1091. DOI: 10.1016/j.foodres.2006.03.006.
- McClements, D. J., and E. Decker. 2018. Interfacial antioxidants: A review of natural and synthetic emulsifiers and coemulsifiers that can inhibit lipid oxidation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. **66**(1): 20-35. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b05066>
- Mirhoseini, H., C. P. Tan, A. Aghlari, N. S. A. Hamid 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. *Journal of Carbohydrate Polymers*. **73** (1): 83-91. DOI: 10.1016/j.carbpol.2007.11.002.
- Moroney, N.C., M.N. O'Grady, J.V. O'Doherty and J.P. Kerry. 2012. Addition of seaweed (*Laminaria digitata*) extracts containing laminarin and fucoidan to porcine diets: influence on the quality and shelf-life of fresh pork. *Journal of Meat Science* **92**: 423-429. DOI: 10.1016/j.meatsci.2012.05.005.
- Piacentini, E., A. Imbrogno and L. E. Giorno. 2014. Membranes with tailored wettability properties for the generation of uniform emulsion droplets with high efficiency. *Journal Membr. Sci.* **259** (9): 96-103. DOI: 10.1016/j.memsci.2014.01.075.
- 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. *Journal of Biological Macromolecules*. **66** (3): 281-288. DOI: 10.1016/j.ijbiomax.2014.02.041.
- 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. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2009.08.033.
- Sinurat, E. and E. Marraskuranto. 2013. Fucoidan from brown seaweed and its bioactivity. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*. **7**(3): 131-138. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/squalen.v7i3.8>
- Souza, A. C. P., P. D. Gurak and L. D. F. Marczak. 2017. Maltodextrin, pectin and soy protein isolate as carrier agents in the encapsulation of anthocyanins-rich extract from jabotibaca pomace. *Journal of Food and Bioproducts Processings*. **102**: 186-194. DOI: 10.1016/j.fbp.2016.12.012.
- Sudrajat, A. B. N., N. Diniyah dan R. R. Fauziah. 2016. Karakterisasi sifat fisik dan fungsional isolat protein koro benguk (*Mucuna pruriens*). *Prosiding Seminar Nasional APTA*. 112-118.