



PENGARUH PENAMBAHAN EMULGATOR TERHADAP STABILITAS EMULSI SANTAN

The Effect of Emulgators Addition on Coconut Milk Emulsion Stability

Ahmad Wibisana^{1,2*}, Didik Iswadi¹, Iis Haisah¹, Nur Fathia¹

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang,

²Balai Bioteknologi BPPT, Gedung 630 Kawasan Puspiptek Serpong Tangerang Selatan
Jl. Witana Harja No. 18b, Tangerang Selatan, 15417

*Email : awibisana2000@gmail.com

Received : 01 Januari 2020; Accepted : 15 Januari 2020; Publish : Januari 2020

ABSTRAK

Santan merupakan bahan tambahan makanan yang banyak digunakan diberbagai masakan khususnya di Indonesia. Seiring dengan era modern yang menginginkan serba cepat dan praktis maka santan cair dalam kemasan menjadi satu kebutuhan masyarakat. Santan merupakan emulsi minyak dalam air, dimana stabilitas emulsi sangat rendah. Emulsi santan jika disimpan dalam waktu yang singkat akan terpisah menjadi dua bagian, yaitu lapisan serum dan lapisan krim. Guna meningkatkan kestabilan emulsi santan maka salah satu upaya adalah dengan menambahkan bahan emulgator. Pada penelitian ini dipelajari pengaruh penambahan bahan emulgator/stabilizer yang terdiri dari susu skim, isolat protein kedelai, sodium kaseinat, putih telur dan carboxymethyl cellulose (CMC) terhadap stabilitas emulsi. Selanjutnya pengaruh konsentrasi emulgator/stabilizer juga dipelajari guna memperoleh emulsi santan yang stabil. Penambahan bahan emulgator ke dalam santan dilakukan dengan cara dihomogenkan selama 15 menit menggunakan *mixer*. Stabilitas emulsi dievaluasi berdasarkan pengamatan visual dengan menentukan parameter persen stabilitas emulsi, pengamatan viskositas emulsi serta mikroskopis guna mengamati ukuran droplet dan sebaran droplet. Hasil penelitian menunjukkan penambahan CMC 1% pada santan yang telah diberi perlakuan pasteurisasi dan penambahan natrium benzoat 0,015% masih menunjukkan stabilitas emulsi yang baik hingga pengamatan hari ke 7. Perubahan fisik santan (warna dan bau) juga tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan santan segar.

Kata kunci: kelapa, santan, emulsi, emulgator, stabilizer, cmc

ABSTRACT

Coconut milk is a food additive that is widely used in various dishes, especially in Indonesia. Along with the modern era that wants fast and practical, coconut milk in packaging has become one of the community's needs. Coconut milk is an oil emulsion in water, where the stability of the emulsion is very low. Coconut milk emulsion if stored for a short time will separate into two parts, namely the serum and the cream layer. To improve the stability of coconut milk emulsion, one of the efforts is to add emulgator material. In this research, the addition of an emulgators/stabilizers consisting of skim milk, soy protein isolates, sodium caseinates, egg whites and carboxymethyl cellulose were studied. Furthermore the concentration of the emulgators/stabilizers were also studied in order to obtain a stable coconut milk emulsion. The addition of emulgator into coconut milk was done by homogenizing for 15 minutes using a mixer. Emulsion stability was evaluated based on visual observations by determining the percent of emulsion stability, observing emulsion viscosity and microscopy to observe droplet size and distribution. The results showed that the addition of 1% CMC in coconut milk which had been treated with pasteurization and the addition of 0.015% sodium benzoate showed good emulsion stability until observation on the 7th day. Physical changes in coconut milk (color and odor) were also not significantly different compared with fresh coconut milk.

Keywords: coconut, coconut milk, emulsion, emulgator, stabilizer, cmc

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa (*Cocos Nucifera, L*) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia baik dengan kepemilikan rakyat maupun perkebunan. Area perkebunan kelapa yang luas dan iklim tropis merupakan keunggulan untuk budidaya tanaman kelapa, sehingga mampu menjadi salah satu komoditas andalan yang menunjang perkembangan dalam sektor pertanian. Data Badan Statistik menunjukkan produksi kelapa di Indonesia dalam tiga tahun terakhir mencapai tahun 3.904,20 ton dengan luas area 3.653,70 hektar di tahun 2016, 2.854,30 ton dengan luas area 3.473,20 hektar di tahun 2017 dan 2.899,70 ton dengan area luas 3.475,50 hektar di tahun 2018 [1]. Kelapa banyak dimanfaatkan untuk menghasilkan berbagai produk olahan pangan, salah satunya adalah santan. Santan kelapa merupakan salah satu produk penting dalam olahan pangan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak digunakan oleh semua kalangan masyarakat. Seiring dengan pola hidup masyarakat modern yang menginginkan serba praktis dan cepat maka penggunaan santan cair dalam bentuk siap saji menjadi suatu kebutuhan.

Santan merupakan emulsi *o/w* (*oil in water*) atau minyak dalam air yang dibuat dengan cara ekstraksi dari daging buah kelapa. Kandungan utama santan terdiri dari 54% *moistur*, 35% lemak dan 11% padatan non-lemak [2] sehingga emulsi santan tidak dapat stabil dalam waktu yang lama. Penyimpanan santan selama beberapa jam dapat mengakibatkan terjadinya pemisahan fasa atau kerusakan emulsi. Upaya untuk meningkatkan stabilitas emulsi santan telah dilaporkan dengan mempelajari pengaruh berbagai faktor yang meliputi kandungan lemak[3-5], jenis dan konsentrasi emulgator

[5-11], pemanasan [3-4], [12-13] dan homogenisasi[12], [14]. Emulgator dan/atau stabilizer banyak digunakan sebagai produk makanan yang dikonsumsi setiap hari. Bahan pengemulsi makanan membantu terbentuknya atau menstabilkan sistem disperse yang homogen pada makanan tanpa merubah secara signifikan nilai organoleptiknya. Bahan tambahan makanan ini biasanya ditambahkan pada makanan yang mengandung air dan minyak. Emulgator merupakan senyawa aktif permukaan yang bekerja menurunkan tegangan permukaan dalam suatu sistem yang berbeda fasa. Emulgator membantu terbentuknya emulsi dengan tiga jalan, yaitu penurunan tegangan antar muka (stabilisasi termodinamika), terbentuknya film antar muka yang kaku (pelindung mekanik terhadap koalesen), dan terbentuknya lapisan ganda listrik. Emulgator biasanya merupakan senyawa organik yang mempunyai dua gugus, yaitu gugus polar yang bersifat hidrofilik dan gugus non polar yang bersifat hidrofobik. Adanya kedua gugus tersebut mengakibatkan emulgator dapat bercampur baik dengan minyak maupun air sehingga dapat bertindak sebagai penstabil emulsi. Pada penelitian ini dipelajari pengaruh penggunaan beberapa jenis emulgator/stabilizer serta konsentrasinya untuk meningkatkan stabilitas emulsi santan.

BAHAN DAN METODE

Buah kelapa tua dibeli dari pasar lokal selanjutnya dikupas sabut dan dipisahkan tempurungnya. Kulit ari (*testa*) yang melekat di daging buah kelapa juga dibuang menggunakan pisau. Semua bahan kimia yang digunakan seperti HCl dan NaOH menggunakan *grade p.a.*, sedangkan bahan emulgator menggunakan *grade* pangan. Daging kelapa selanjutnya dibersihkan

dengan air mengalir lalu direndam dalam air panas pada suhu 80°C selama 15 menit untuk mencegah terjadinya proses pencoklatan (*browning*) daging kelapa yang disebabkan oleh proses enzimatik. Daging kelapa kemudian diparut dan ditambah air dengan perbandingan 2:1 selanjutnya diperas dan disaring. pH santan selanjutnya diatur menjadi 6,2 menggunakan HCl atau NaOH. Santan yang diperoleh dipasteurisasi dengan cara dipanaskan pada 80°C selama 15 menit serta ditambahkan natrium benzoat sebanyak 0,015% sebagai bahan pengawet [15]. Santan selanjutnya didinginkan dengan cepat dengan memberi es batu di sekeliling wadah santan. Pemilihan jenis emulgator/stabilizer dilakukan dengan menambahkan sebanyak 1,5% (b/v) ke dalam santan. Jenis emulgator yang digunakan adalah susu skim (SS), isolat protein kedelai (*isolate soy protein*, ISP), sodium kaseinat (CS), putih telur (PT) dan *carboxymethyl cellulose* (CMC). Santan selanjutnya dihomogenisasi selama 15 menit menggunakan *mixer* untuk memperkecil ukuran droplet. Stabilitas emulsi santan diamati setelah didiamkan selama 1, 4 dan 7 hari pada suhu ruangan atau waktu lain yang ditentukan kemudian. Jenis Emulgator/stabilizer yang menghasilkan emulsi stabil dipelajari lebih lanjut untuk melihat pengaruh konsentrasi emulgator/stabilizer dengan variasi konsentrasi 0,6%, 0,8% dan 1%. Stabilitas emulsi ditentukan dengan menggunakan parameter persen stabilitas emulsi (%SE), viskositas, dan pengamatan mikroskopi untuk melihat sebaran dan ukuran droplet.

Stabilitas emulsi

Selama penyimpanan, santan terpisah menjadi dua bagian, yaitu lapisan emulsi di bagian atas (lapisan kaya minyak) dan lapisan serum transparan di bagian bawah (lapisan kaya air). Stabilitas emulsi

ditentukan dengan membandingkan tinggi lapisan emulsi (HE) dengan tinggi total santan (HS) sesuai dengan metode Phungamngoen *et al.*[10] dengan sedikit modifikasi. Pemisahan krim dan air diamati pada hari ke-1, 4 dan 7 atau waktu yang lain disebutkan selanjutnya.

$$\%SE = \frac{HE}{HS} \times 100\%$$

Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viscometer. Santan sebanyak 45 mL dimasukkan dalam tabung selanjutnya diukur viskositasnya menggunakan viscometer menggunakan spindel S64 dengan kecepatan 300 rpm.

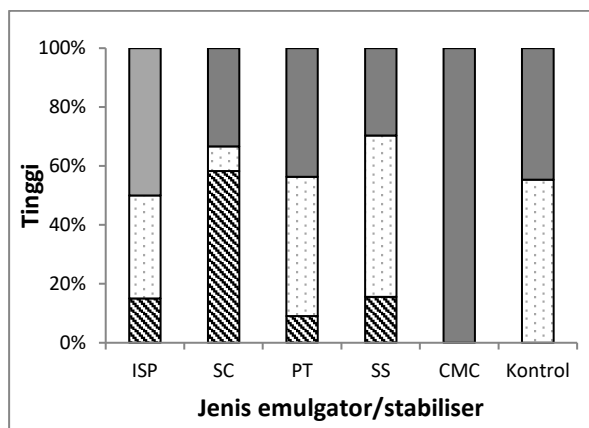
Sebaran dan diameter droplet

Santan sebanyak 1 µL diteteskan di atas kaca preparat dan selanjutnya ditutup dengan kaca penutup. Sebaran droplet dalam santan diamati dengan menggunakan dengan perbesaran 200x menggunakan mikroskop optik (U-TV0.5XC-3, Olympus, Tokyo, Jepang) yang dilengkapi dengan digital kamera serta layar monitor. Pengukuran diameter droplet dilakukan menggunakan perangkat lunak ImageJ versi 1.51j8. Diameter droplet yang diperoleh merupakan nilai diameter rata-rata dari tiga pengukuran ± standar deviasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Santan secara alami telah mengandung protein kelapa dan fosfolipid yang dapat bertindak sebagai emulgator/stabilizer emulsi, namun hal tersebut tidak cukup efektif dalam menstabilkan emulsi untuk waktu yang lama [16]. Tanpa penambahan bahan emulgator/stabilizer stabilitas santan hanya dapat bertahan dalam waktu 30 menit. Penambahan semua jenis emulgator/stabilizer

sebesar 1,5% (b/v) mampu meningkatkan stabilitas emulsi santan. Penambah susu skim, putih telur dan protein isolate protein kedelai hanya dapat mempertahankan stabilitas emulsi selama 8 jam, sedangkan sodium kaseinat hanya stabil hingga jam ke 14. Sedimentasi lemak terjadi sehingga santan terpisah menjadi tiga bagian yaitu sedimen lemak, serum dan emulsi. Emulsi yang stabil ditunjukkan oleh santan yang diberi perlakuan dengan penambahan CMC. Santan tetap stabil hingga penyimpanan 72 jam (Gambar 1). CMC merupakan senyawa hidrokoloid yang dapat berperan sebagai senyawa aktif permukaan, dan selain itu di dalam sistem emulsi CMC juga berperan sebagai pengental, penstabil, dan pengikat air [17-18]

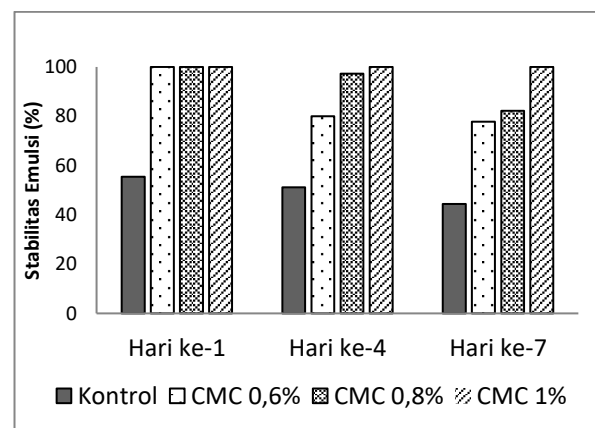


Gambar 1. Stabilitas emulsi santan yang ditambahkan emulgator/stabilizer isolate protein kedelai (ISP), sodium kaseinat (SC), putih telur (PT), susu skim (SS), CMC dan control tanpa penambahan emulgator/stabilizer setelah penyimpanan 72 jam. :
 ▨ : lapisan emulsi, ■ : lapisan krim dan
 ▤ : lapisan sedimentasi

Pengaruh konsentrasi CMC

Emulsi santan terjadi karena penyebaran droplet minyak di dalam air. Penambahan CMC dapat mencegah menyatunya kembali droplet yang dapat mengakibatkan terjadinya pemisahan fasa. Penambahan CMC dengan konsentrasi hingga 1% (b/v) mampu meningkatkan stabilitas emulsi hingga hari ke 7 seperti

ditunjukkan pada Gambar 2. Viskositas larutan meningkat dengan penambahan CMC. Santan tanpa penambahan CMC mempunyai viskositas 22,0 cP, sedangkan penambahan CMC sebesar 0,6%, 0,8% dan 1,0% meningkatkan viskositas, berturut-turut, menjadi 22,7; 25,3; dan 32,7 cP. Peningkatan viskositas larutan mencegah droplet minyak untuk bergabung sehingga stabilitas emulsi menjadi meningkat. Dalam SNI produk santan cair viskositas tidak diatur, tetapi hasil pengamatan sampel menunjukkan penambahan CMC hingga 1% tidak menyebabkan emulsi santan terlalu kental dan masih mirip dengan santan segar.



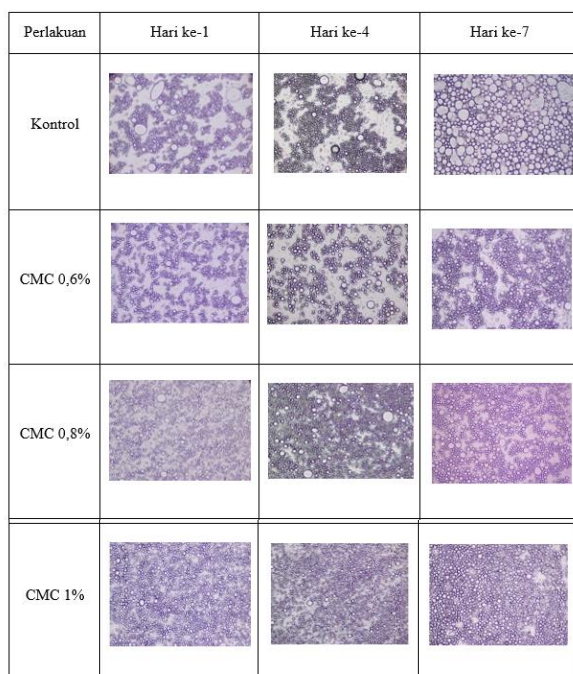
Gambar 2. Stabilitas emulsi santan dengan perlakuan tanpa (kontrol) dan dengan penambahan CMC dengan konsentrasi 0,6; 0,8 dan 1,0%.

Pengamatan mikroskopik terhadap droplet minyak menunjukkan sebaran dan ukuran droplet dalam emulsi santan. Setelah penyimpanan selama 1 hari, droplet santan tanpa penambahan CMC (kontrol) tampak mulai terjadi destabilisasi dengan terbentuknya flok. Flok merupakan bergabungnya beberapa droplet minyak dengan masing-masing droplet tetap mempertahankan bentuknya. Flok menjadi semakin besar seiring dengan waktu simpan dan akhirnya bergabung membentuk droplet (*collapse*) dengan ukuran yang lebih besar. Demikian juga penambahan CMC 0,6% dan 0,8% juga menunjukkan terbentuknya flok setelah penyimpanan selama 1 hari. Flok juga terbentuk namun dalam ukuran yang lebih

kecil dibanding kontrol. Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa diameter droplet dari semua sampel santan yang diberi perlakuan penambahan emulgator/stabilizer masih relatif besar (diameter droplet berkisar antara 16-24 μm) dan mempunyai sebaran yang kurang merata. Ukuran droplet yang lebih kecil dan sebaran merata ditunjukkan pada sampel dengan penambahan CMC 1% sehingga emulsi tetap stabil hingga hari ke 7 (Tabel 1). Proses homogenisasi sangat menentukan dalam menghasilkan ukuran dan sebaran droplet yang kecil dan merata sehingga dapat meningkatkan stabilitas emulsi.

Tabel 1. Diameter droplet rata-rata santan yang diperoleh melalui perlakuan penambahan CMC

| Penambahan CMC (%) | Diameter droplet rata-rata (μm) | | |
|--------------------|--|-----------------|-----------------|
| | Pengamatan hari ke | | |
| | 1 | 4 | 7 |
| 0.0 | 23.2 \pm 3.07 | 31.9 \pm 2.07 | 85.0 \pm 4.31 |
| 0.6 | 22.6 \pm 3.37 | 25.3 \pm 0.35 | 53.9 \pm 1.79 |
| 0.8 | 18.1 \pm 4.24 | 25.0 \pm 4.06 | 45.8 \pm 3.76 |
| 1.0 | 16.1 \pm 1.47 | 17.3 \pm 1.11 | 34.9 \pm 3.39 |



Gambar 3. Pengamatan mikroskopis droplet dari santan dengan perlakuan penambahan CMC. Tanpa penambahan CMC (kontrol) proses destabilisasi terjadi lebih cepat yang ditandai dengan terbentuknya flok. Flok selanjutnya membesar seiring dengan waktu

simpan dan akhirnya bergabung membentuk droplet (*collapse*), sehingga terjadi pemisahan emulsi. Penambahan CMC menunjukkan stabilitas droplet yang lebih baik.

KESIMPULAN

Untuk menghasilkan emulsi santan yang stabil diperlukan penambahan emulgator/stabilizer yang sesuai baik jenis bahan dan konsentrasinya. Penambahan CMC 1% pada santan yang telah diberi perlakuan pasteurisasi dan penambahan natrium benzoat 0,015% hingga pengamatan hari ke 7 masih menunjukkan stabilitas emulsi yang baik. Perubahan fisik santan (warna dan bau) juga tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan santan segar.

SARAN

Guna meningkatkan stabilitas emulsi santan selain dengan cara penambahan bahan emulgator/stabilizer diperlukan juga mengontrol ukuran droplet. Penggunaan alat homogenizer bertekanan disarankan untuk memperoleh ukuran dan sebaran droplet yang lebih seragam sehingga akan menghasilkan stabilitas emulsi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017, Kelapa, Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian
- [2]. Simuang, J., Chiewchan, N., dan Tansakul, A., (2004). Effects of fat content and temperature on apparent viscosity of coconut milk, *Journal of Food Engineering* 64(2):193-197, DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2003.09.032
- [3]. Peamprasart, T., dan Chiewchan, N. (2006). Effect of fat content and preheat treatment on the apparent viscosity of coconut milk after homogenization. *Journal of Food*

- Engineering 77:653–658.
doi:10.1016/j.jfoodeng.2005.07.02
- [4]. Seow, C.C., Gwee, C.N., 1997. Coconut milk: chemistry and technology. *International Journal of Food Science and Technology* 32, 189–201. Simuang, J., Chiewchan, N., Tansakul, A., 2004. Effects of fat and temperature on the apparent viscosity of coconut milk. *Journal of Food Engineering* 64, 193–197.
- [5]. Onsaard, E., Vittayanont, M., Srigan, S., and McClements, DJ., (2015). Properties and Stability of Oil-in-Water Emulsions Stabilized by Coconut Skim Milk Proteins, *J. Agric. Food Chem.* p. 53.
- [6]. Hartayanie, L., Adriani, M. dan Lindayani, (2014). *J. Teknol. dan Industri Pangan*, Vol. 25 No. 2, <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip> DOI: 10.6066/jtip.2014.25.2.152
- [7]. Apriyaprakai, S., Tananchote dan Pasawadee Pradipasena, (2012). Interfacial and Emulsifying Properties Of Sucrose In Coconut Milk Emulsions In Comparison With Tween. *Food Hydrocolloid* 77:653-659.
- [8]. Iswanto, B., (2009). Pengaruh Homogenisasi Terhadap Stabilitas Emulsi Santan Awet Dengan Penambahan *Carboxymethylcellulose*. Institut Pertanian Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian.
- [9]. Jirapeangtong, K., Siriwatanayothin, S., dan Chiewchan, N., (2008). Effects of coconut sugar and stabilizing agents on stability and apparent viscosity of high-fat coconut milk, *Journal of Food Engineering* 87 (2008) 422–427.
- [10]. Phungamngoen, C., Chiewchan, N., Siriwatanayothin, S., (2004). Effect of some stabilizers on the quality of canned high fat coconut milk. *Journal of KMUTT's Research and Development* 27, 376–390.
- [11]. Sutikma, J., (1984). Mempelajari Pengaruh Jenis Santan, Konsentrasi Gula, Cmc Dan Tween 40 Terhadap Stabilitas Emulsi Madu Kelapa (*Coconut Honey*). Institut Pertanian Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian.
- [12]. Sringam, S., 1986. Preparation and stabilization of coconut milk. *Food Science and Technology Research Project*. Agro-Industry Faculty, asetsart University, Bangkok. p. 25.
- [13]. Tangsuphoon, N, dan Coupland JN., (2009). Effect Of Thermal Treatments On The Properties Of Coconut Milk Emulsions Prepared With Surface Active Stabilizers. *Food Hydrocolloid* 23: 1792-1800. doi:10.1016/j.foodhyd.20018.12.001
- [14]. Jiang, P., Xiang, D., dan Wang, X., (2016). Effect of different treatment on the properties of coconut milk emulsions, *Food Science and Technology Research*, 22(1), 83-89.
- [15]. Rianto, K., Nyoman, Nawansih, O., dan Erna, M., (2012). *Kajian Penggunaan Natrium Bisulfit Dalam Pengawetan Krim Santan Kealapa*. Universitas Lampung : Fakultas Teknologi Hasil Petanian. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2012.06.003>
- [16]. Raghavendra, SN., Raghavarao, KSMS., (2010). Effect of different treatments for the destabilization of coconut milk emulsion, *Journal of Food Engineering* 97 (2010) 341–347
- [17]. Arancibia, C., Navarro-Lisboa, R., Zuniga, RN., dan Matiacevic, S., (2016). Application of CMC as Thickener on Nanoemulsions Based on Olive Oil: Physical Properties and

Stability, Hindawi Publishing Corporation International Journal of Polymer Science, Volume 2016, Article ID 6280581, 10 pages.
<http://dx.doi.org/10.1155/2016/6280581>

- [18]. Boruvkova, K., dan Wiener, J., (2011). Water Absorption In Carboxymethyl Cellulose. Czech Republik : Technical University of Liberic, Faculty of Textile Engineering. Vol 11, No. 4.