

PENGARUH PERBANDINGAN ZAT PENSTABIL DAN KONSENTRASI KUNING TELUR TERHADAP MUTU REDUCED FAT MAYONNAISE

(The Effect Ratio of Stabilizer and Concentration of Egg Yolk on The Quality of Reduced Fat Mayonnaise}

Christian Aditya Hutapea^{1,2}, Herla Rusmarilin¹, Mimi Nurminah¹)

¹)Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU Medan
Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Medan Kampus USU Medan

²)email : christenhutapea@gmail.com

Diterima tanggal : 27 Maret 2016 / Disetujui tanggal 16 April 2016

ABSTRACT

The aim of this research was to find the the best ratio of arabic gum and CMC, with the concentration of egg yolk in producing reduced fat mayonnaise with the best characteristic of physicochemical and sensory quality that can be accepted by consumers. The research was using completely randomized design with two factors, i.e the ratio of arabic gum and CMC used were 1:4; 2:3; 3:2; and 4:1, and egg yolk was added with four concentration 5%, 7%, 9%, and 11%. The parameters analyzed were moisture content, fat content, protein content, pH value, viscosity, organoleptic value of flavor, taste, and texture. The results showed that the interaction between arabic gum and CMC with yolk concentration had highly significant effect ($P < 0,01$) on viscosity. The reduced fat mayonnaise with the best quality based on sensory characteristic and viscosity value was the treatment with the ratio of arabic gum and CMC of 1:4 (G_1) and 11% (Y_4) egg yolk. The best quality of reduced fat mayonnaise had $6,75 \times 10^3$ CFU/g of total microbes which was lower than the maximum permissible total microbes standard (1×10^4 CFU/g).

Keywords : Arabic gum, CMC, Egg yolk, Mayonnaise

PENDAHULUAN

Mayonnaise adalah emulsi semi solid yang diperoleh dari campuran minyak nabati, kuning telur, asam (cuka dan sari jeruk), bumbu-bumbu (garam, mustard, dan paprika), asam sitrat atau asam malat yang fungsinya untuk mempertahankan aroma dan warna (Chukwu dan Sadiq, 2008). Prinsip dari pembuatan mayonnaise adalah mencampurkan minyak nabati dengan cuka, gula, garam, lada, mustard, dan kuning telur sebagai pengemulsi yang akan membentuk sistem emulsi (Jaya, dkk., 2013).

Minyak nabati merupakan salah satu bahan paling penting dalam pembuatan mayonnaise. Pada umumnya mayonnaise diproduksi menggunakan minyak kedelai, minyak canola, dan minyak zaitun, tetapi dapat juga dibuat dengan bahan dasar minyak kelapa sawit. Pada tahun 2014, produksi sawit nasional di Indonesia mencapai 29,5 juta ton atau naik dari tahun 2013 yaitu sebesar 26,2 juta ton. Menurut Pahan (2008), minyak sawit memiliki beberapa keunggulan, diantaranya tingkat efisiensi yang tinggi sehingga mampu menempatkan CPO menjadi sumber minyak nabati termurah dan dapat digunakan dalam bidang pangan maupun

non pangan. Besarnya produksi minyak di Indonesia didukung pula dengan tingginya konsumsi minyak per kapita, mendorong peneliti untuk menjadikan minyak sawit sebagai bahan dasar alternatif pada pembuatan mayonnaise.

Proses pembentukan emulsi umumnya merupakan campuran dua atau lebih bahan kimia dengan penambahan emulsifier atau stabilizer. Tujuan penambahan emulsifier adalah untuk menurunkan tegangan permukaan antara kedua fase sehingga mempermudah terbentuknya emulsi. Pengemulsi yang tidak baik dan tidak seimbang dengan minyak nabati menyebabkan emulsi yang terbentuk tidak stabil. Emulsifier yang digunakan dalam pembuatan mayonnaise umumnya kuning telur. Menurut Winarno (2008), kuning telur sebagian besar tersusun oleh lesitoprotein, yaitu lipoprotein yang mengandung lesitin dan merupakan komponen yang sangat berperan sebagai pengemulsi dan banyak digunakan pada proses pengolahan pangan seperti es krim dan margarin. Lipoprotein kuning telur merupakan pengemulsi yang memiliki dua gugus, yaitu gugus hidrofilik yang bersifat polar dan gugus lipofilik yang bersifat non polar, sedangkan stabilizer digunakan untuk menstabilkan emulsi agar dapat bertahan lama

dan mencegah terjadinya perubahan fisikokimia yang tidak diinginkan.

Industri pangan saat ini mulai mengembangkan produk-produk pangan rendah lemak dengan istilah "fat free", "reduced fat", dan "low fat" dan telah banyak beredar di pasaran. Untuk memproduksi pangan rendah lemak dapat digunakan bahan pengganti lemak dengan sifat fungsional yang berbeda dengan tujuan untuk menghasilkan produk yang memiliki atribut mutu yang sama dengan produk tradisional (*full fat*) tanpa mengubah konsistensi produk. Prinsip dari pengolahan produk ini adalah dengan menurunkan fase terdispersi yaitu minyak dan meningkatkan fase pendispersi yaitu air. Beberapa pengganti lemak seperti pati jagung termodifikasi, inulin, pektin, selulosa, karagenan, dan beberapa pengental dapat digunakan sebagai penstabil emulsi dan untuk meningkatkan viskositas *mayonnaise* (Amin, dkk., 2014). Polisakarida gum seperti gum guar dan gum arab dapat juga digunakan sebagai senyawa penstabil dalam pengolahan pangan (Su, 2010).

Penggunaan Hidrokoloid dalam pengolahan bahan berperan sebagai penstabil, pembentuk gel, pengemulsi, dan pengental. Penggunaan hidrokoloid seperti gum arab dan CMC dalam pembuatan *mayonnaise* dilihat dari sifat fungsionalnya, yaitu dapat mengikat air sehingga dapat membentuk gel, memperbaiki tekstur, dan sebagai pengental untuk meningkatkan viskositas. Gum arab mempunyai gugus arabinogalaktan protein (AGP) dan glikoprotein (GP) yang berperan sebagai pengemulsi dan pengental (Gaonkar, 1995). Kombinasi penggunaan gum arab dan *carboxymethyl cellulose* sebagai hidrokoloid diharapkan mampu mengentalkan larutan atau mampu membentuk gel dari larutan tersebut. Ciri spesifik yang dimiliki adalah dapat menjaga nilai viskositas dan sifat reologi produk, mempertahankan stabilitas kadar air produk yang dihasilkan dan mencegah terjadinya sineresis pada produk yang disimpan di suhu rendah sehingga dapat meningkatkan kualitas produk akhir yang dihasilkan.

Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) adalah salah satu spesies pandan yang banyak digemari masyarakat karena daunnya memiliki aroma dan cita rasa yang khas. Tanaman ini banyak tumbuh di negara-negara Asia Tenggara, terutama Malaysia dan Indonesia yang digunakan sebagai penambah cita rasa makanan atau minuman dan pewarna alami makanan. Daun pandan wangi dalam pembuatan *mayonnaise* berperan sebagai pemberi warna

dan aroma yang khas. Pemanfaatan daun pandan sebagai bahan tambahan alami pada makanan diharapkan dapat dikembangkan semaksimal mungkin untuk menambah nilai ekonomis daun pandan.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan diatas, pengembangan produk ini dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan nilai ekonomis dari bahan pangan lokal berupa minyak sawit dan daun pandan, serta untuk memperoleh formulasi yang tepat dalam menghasilkan *mayonnaise* rendah lemak (*reduced fat*) dengan mutu serupa *mayonnaise* tradisional (*full fat*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi yang tepat antara perbandingan gum arab dengan CMC (*carboxymethyl cellulose*) dan konsentrasi kuning telur yang menghasilkan *reduced fat mayonnaise* dengan sifat fisik, kimia, dan sensoris yang terbaik dan disukai konsumen.

BAHAN DAN METODA

Bahan yang digunakan adalah minyak kelapa sawit merk Sania, daun pandan, pasta *mustard*, asam cuka, garam, gula, gum arab, CMC, kuning telur, lada, dan air. Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian adalah heksan, H₂SO₄ pekat, NaOH teknis 40 %, indikator mengsel, H₂SO₄ 0,02 N, NaOH 0,02 N, PCA (*Plate Count Agar*), katalis (CuSO₄:K₂SO₄), alkohol 96 % dan akuades. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat untuk pembuatan *mayonnaise* dan alat-alat untuk analisa kadar air, kadar lemak, kadar protein, pH, analisa viskositas, dan analisa total mikroba.

Pembuatan Sari Daun Pandan Wangi

Daun pandan dibersihkan dengan air dan dipotong-potong dengan ukuran 5 cm, kemudian diblansing dengan cara perebusan pada suhu 80°C selama 5 menit, setelah itu daun pandan dihaluskan menggunakan *blender* dan diberi penambahan air dengan perbandingan 1 : 3, kemudian disaring sari daun pandan menggunakan kain saring.

Pembuatan *Reduced Fat Mayonnaise*

Pembuatan *mayonnaise* dimulai dengan mencampurkan kuning telur (5%, 7%, 9%, dan 11%) sesuai perlakuan, garam 2,3%, gula 3,1%, lada 0,30%, *mustard* 1,1% dan sari daun pandan 50% dari berat total campuran yaitu 150 gr. Kemudian dilakukan pengadukan menggunakan *mixer* dengan kecepatan sedang (skala 3) selama 3 menit. Ditambahkan gum arab dan CMC sesuai perlakuan sebanyak 5% dari total

campuran. Penambahan zat penstabil dalam campuran masih dalam kondisi pengadukan hingga terbentuk campuran yang homogen. Asam cuka sebanyak 3,2% ditambahkan ke dalam campuran. Setelah itu dilakukan penambahan minyak sawit sebesar 35% dari berat campuran sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan mixer kecepatan sedang (skala 3) selama 7 menit. *Mayonnaise* yang dihasilkan dikemas dengan *cup* polipropilen, kemudian disimpan di lemari pendingin dengan suhu 15°C selama 24 jam sebelum dilakukan analisa. Setelah 24 jam, dilakukan pengujian mutu *mayonnaise* terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, nilai pH, viskositas, dan uji organoleptik secara hedonik terhadap rasa, tekstur, dan aroma. *Mayonnaise* dengan mutu yang terbaik dilakukan pengujian total mikroba dengan metode *total plate count*.

Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 2 faktor. Faktor I yaitu perbandingan gum arab dan CMC dengan 4 taraf

yaitu G₁ = 1:4, G₂ = 2:3, G₃ = 3:2, dan G₄ = 4:1. Faktor II yaitu konsentrasi kuning telur yang terdiri dari 4 taraf yaitu : Y₁ = 5%, Y₂ = 7%, Y₃ = 9%, dan Y₄ = 11%. Banyaknya kombinasi perlakuan adalah 16 dengan jumlah ulangan sebanyak 2 kali. Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata dan sangat nyata dari kedua faktor maka uji dilanjutkan dengan uji beda rata-rata, menggunakan uji *Least Significant Range* (LSR).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan gum arab dan CMC memberikan pengaruh terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, viskositas, pH, nilai hedonik aroma, nilai skor rasa, dan tekstur seperti dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kuning telur memberikan pengaruh terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, viskositas, pH, nilai hedonik aroma, nilai skor rasa dan tekstur seperti dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Pengaruh perbandingan gum arab dengan CMC terhadap *reduced fat mayonnaise*

Parameter yang diuji	G			
	G ₁ (1:4)	G ₂ (2:3)	G ₃ (3:2)	G ₄ (4:1)
Kadar air (%)	56,3780	56,4813	56,7993	56,8158
Kadar protein (%)	0,6670 ^{d,D}	0,7333 ^{c,C}	0,8032 ^{b,B}	0,8964 ^{a,A}
Kadar lemak (%)	37,2416	37,2975	37,4034	37,3995
Viskositas (Ns/m ²)	32,2780 ^{a,A}	25,3411 ^{b,B}	13,2976 ^{c,C}	3,3727 ^{d,D}
pH	4,9080 ^{a,A}	4,8290 ^{b,AB}	4,7380 ^{c,BC}	4,6850 ^{c,C}
Nilai hedonik aroma	4,1833	4,1000	4,0750	4,0333
Nilai skor rasa	3,6583	3,5917	3,2917	3,0333
Nilai skor tekstur	4,0250 ^{a,A}	3,8750 ^{a,A}	3,1999 ^{b,B}	2,0083 ^{c,C}

Keterangan : Data terdiri dari 2 ulangan. Notasi huruf yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi kuning telur terhadap *reduced fat mayonnaise*

Parameter yang diuji	Y			
	Y ₁ = 5%	Y ₂ = 7%	Y ₃ = 9%	Y ₄ = 11%
Kadar air (%)	55,2221 ^{d,D}	56,2122 ^{c,C}	57,1149 ^{b,B}	57,9251 ^{a,A}
Kadar protein (%)	0,5577 ^{d,D}	0,6902 ^{c,C}	0,8515 ^{b,B}	1,0005 ^{a,A}
Kadar lemak (%)	36,6060 ^{c,C}	36,9802 ^{c,BC}	37,4999 ^{b,B}	38,2559 ^{a,A}
Viskositas (Ns/m ²)	15,6904 ^D	16,9913 ^{c,C}	19,4461 ^{b,B}	22,1615 ^{a,A}
pH	4,8230	4,7720	4,7770	4,7880
Nilai hedonik aroma	4,0083 ^{b, B}	4,1083 ^{b, AB}	4,2250 ^{a, A}	4,0500 ^{b, B}
Nilai skor rasa	3,1417	3,3083	3,4333	3,6917
Nilai skor tekstur	3,1584	3,2417	3,2750	3,4333

Keterangan : Data terdiri dari 2 ulangan. Notasi huruf yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Kadar Air

Tabel 1 menunjukkan bahwa perbandingan gum arab dengan CMC memberikan pengaruh

berbeda tidak nyata (P>0,05) terhadap kadar air *mayonnaise* yang dihasilkan. Tabel 2 menunjukkan bahwa konsentrasi kuning telur

memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air *mayonnaise*. Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara perbandingan gum arab dan CMC dengan penambahan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar air *mayonnaise*.

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kuning telur maka kadar air *mayonnaise* yang dihasilkan akan semakin meningkat. Hal tersebut disebabkan kandungan air yang terdapat di dalam kuning telur yaitu sebesar 49,4%, sehingga peningkatan konsentrasi kuning telur akan meningkatkan kadar air pada *mayonnaise*. Pembuatan produk emulsi dengan kadar lemak rendah dilakukan dengan menurunkan fase terdispersi yaitu minyak dan meningkatkan fase pendispersi yaitu air, sehingga akan diperoleh *mayonnaise* dengan kadar air yang tinggi. Kadar air dalam formulasi *reduced fat mayonnaise* dengan karbohidrat sebagai pengental akan meningkat seiring dengan menurunnya jumlah minyak dan meningkatnya jumlah air yang digunakan (Amin, dkk., 2014). Air memegang peranan penting pada produk emulsi, yaitu berkaitan dengan keseimbangannya terhadap proporsi protein dan lemak. Menurut Winarno (1997), apabila dalam suatu emulsi lebih banyak fase cairnya maka akan terbentuk emulsi minyak dalam air.

Kadar Protein

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa perbandingan gum arab dengan CMC dan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar protein *mayonnaise*. Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara perbandingan gum arab dengan CMC dan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kadar protein *mayonnaise*.

Tabel 1 menunjukkan terjadinya peningkatan kadar protein sejalan dengan peningkatan rasio gum arab dibandingkan CMC. Hal ini disebabkan gum arab merupakan jenis hidrokoloid yang diperoleh dari getah pohon *acacia senegal* yang mengandung protein sebesar 2,41% (Montenegro, dkk., 2012), sehingga penggunaan gum arab dapat meningkatkan kadar protein dalam produk pangan. Gum arab mempunyai gugus arabinogalaktan protein (AGP) dan glikoprotein (GP) yang berperan sebagai pengemulsi dan pengental (Gaonkar, 1995). Gugus arabinogalaktan protein dan glikoprotein tersebut memberikan kontribusi terhadap kenaikan kadar protein *mayonnaise* yang dihasilkan meskipun dalam jumlah yang relatif kecil.

Tabel 2 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi kuning telur meningkatkan kadar protein *mayonnaise* yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan peran telur sebagai sumber protein utama dalam formulasi produk *mayonnaise* berbasis minyak sawit. Telur diklasifikasikan sebagai makanan dengan kandungan gizi yang tinggi karena mengandung empat komponen gizi utama, yaitu protein, lemak, vitamin, dan mineral (Sarifudin, dkk., 2015; Lomakina dan Mikova, 2006). Peningkatan persentase kadar protein *mayonnaise* disebabkan kandungan protein pada kuning telur yang cukup tinggi, yaitu sebesar 16,3% (Depkes, 1989).

Kadar Lemak

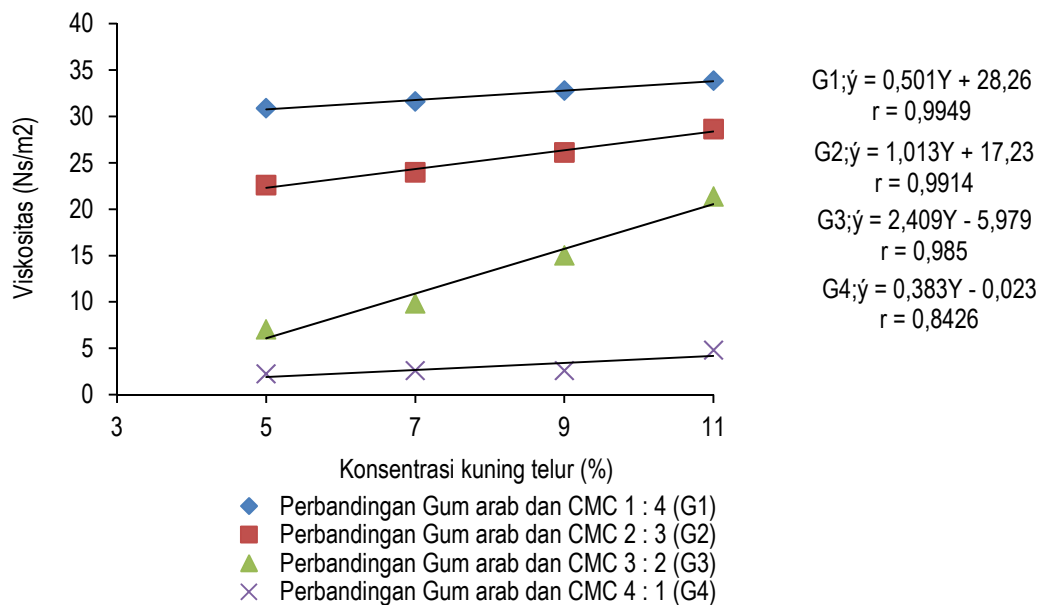
Tabel 1 menunjukkan bahwa perbandingan gum arab dengan CMC memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar lemak *mayonnaise*. Tabel 2 menunjukkan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar lemak *mayonnaise*. Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara perbandingan gum arab dengan CMC dan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kadar lemak *mayonnaise*.

Peningkatan konsentrasi kuning telur akan meningkatkan kadar lemak *mayonnaise* yang dihasilkan seperti dapat dilihat pada Tabel 2. Umumnya kontribusi terbesar lemak dalam *mayonnaise* adalah minyak nabati, tetapi dalam penelitian ini jumlah minyak yang digunakan adalah sama pada setiap perlakuan, sehingga konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar lemak produk *mayonnaise*. Kandungan lemak pada kuning telur adalah sebesar 31,9% (Depkes, 1989). Semakin banyak kuning telur yang ditambahkan akan meningkatkan kadar lemak produk *mayonnaise* yang dihasilkan. Peningkatan kadar lemak disebabkan karena adanya kemampuan pengikatan lemak oleh gugus hidrofobik yang dimiliki oleh lesitin kuning telur (Fitriyaningtyas dan Widyaningsih, 2015), dan karena tingginya asam lemak jenuh dalam minyak kelapa sawit yang digunakan.

Viskositas

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa perbandingan gum arab dengan CMC dan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap viskositas *mayonnaise*. Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara perbandingan gum arab dengan CMC dan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap viskositas *mayonnaise*.

Hubungan interaksi antara perbandingan gum arab dengan CMC dan konsentrasi kuning telur dengan viskositas *mayonnaise* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan interaksi antara perbandingan zat penstabil dan konsentrasi kuning telur dengan viskositas *mayonnaise*

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin banyak rasio CMC terhadap gum arab yang digunakan dan semakin tinggi konsentrasi kuning telur akan turut meningkatkan viskositas *mayonnaise* yang dihasilkan. Senyawa hidrokoloid dalam pembuatan *mayonnaise* memiliki karakteristik gel yang identik dengan tekstur lemak sehingga berperan sebagai *fat replacer* untuk menghasilkan produk dengan kadar lemak rendah dan juga mampu meningkatkan viskositas produk. Menurut Hendrianto dan Rukmi (2015), CMC mempunyai nilai viskositas yang lebih tinggi dibandingkan gum arab karena kemampuan CMC dalam mengikat air bebas lebih kuat dalam produk dimana akan terbentuk kerangka gel yang kuat, sehingga diperoleh emulsi yang stabil dan viskositas yang dihasilkan pun meningkat.

Peningkatan konsentrasi kuning telur juga turut meningkatkan viskositas *mayonnaise* karena adanya lesitin sebagai *emulsifier*. Kemampuan lesitin sebagai *emulsifier* dikarenakan adanya gugus polar yang terdapat pada ester fosfat yang bersifat hidrofilik dan gugus non polar pada ester asam lemak yang bersifat hidrofobik. Emulsifier akan mencegah bersatunya butir-butir lemak dan akan mendispersikan lemak dalam air sehingga terbentuk sistem emulsi yang stabil (Winarno, 1997). Hal tersebut sejalan dengan Amertaningtyas dan Jaya (2011) yang menyatakan bahwa viskositas *mayonnaise*

meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi kuning telur, karena permukaan molekul minyak dapat dilapisi dengan baik sehingga dapat menyatu dengan molekul air. Nilai viskositas *mayonnaise* yang beredar dipasaran bervariasi, yaitu sekitar 3,346 Ns/m² (Al-Bachir dan Zeinou, 2006), dan 50 Ns/m² pada suhu 21,1°C (Furrowpump, 2013). Nilai viskositas *mayonnaise* yang mendekati nilai tersebut adalah perlakuan G₁Y₄ sebesar 33,8425 Ns/m².

pH

Tabel 1 menunjukkan bahwa perbandingan gum arab dengan CMC memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap pH *mayonnaise*. Tabel 2 menunjukkan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata (P>0,05) terhadap pH *mayonnaise*. Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara perbandingan gum arab dengan CMC dan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap pH *mayonnaise*.

Nilai pH pada *mayonnaise* memiliki pengaruh terhadap struktur emulsi. Kelarutan protein dalam air akan menurun apabila pH mencapai titik isoelektrik dan akan menghasilkan emulsi yang tidak stabil (Depree dan Savage, 2001). Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak rasio penambahan gum arab mengakibatkan penurunan pH *mayonnaise* yang dihasilkan. Hasil Imeson (1999), menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi gum arab

maka pH produk yang dihasilkan semakin menurun. Gum arab bersifat stabil dalam kondisi asam karena memiliki pH sekitar 3,9-4,9 yang berasal dari residu asam glukoronik. Penggunaan CMC dalam pengolahan produk pangan akan menghasilkan produk dengan pH yang lebih tinggi (Kusbiantoro, dkk., 2005), karena CMC memiliki pH berkisar antara 5-11 dan merupakan hidrokoloid yang mudah larut dalam air (Nisa dan Putri, 2014).

Nilai Hedonik Aroma

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kuning telur, nilai hedonik aroma *mayonnaise* semakin meningkat dan kembali menurun pada konsentrasi 11% (Y₄). Aroma *mayonnaise* yang dihasilkan di dominasi oleh aroma dari daun pandan wangi yang digunakan. Aroma khas dari pandan wangi diduga karena adanya senyawa turunan asam amino fenil alanin yaitu *2-acetyl-1-pyrroline* dan warna hijau pandan karena adanya klorofil (Faras, dkk., 2014).

Lemak dalam produk pangan juga dapat mempengaruhi cita rasa dan aroma pada produk yang dihasilkan, yaitu karena adanya senyawa-senyawa volatil. Sumber lemak pada *mayonnaise* berasal dari minyak nabati dan kuning telur (Jaya, dkk., 2013; Hui, 1992). Senyawa-senyawa volatil yang berpengaruh terhadap cita rasa pada telur yaitu sulfida dan dimethyl trisulfida (Jaya, dkk., 2013; Le Hsich dan Regeastein, 1992). Kuning telur selain mengandung senyawa-senyawa volatil, juga mampu mengikat komponen senyawa aroma dari daun pandan, sehingga terbentuk aroma khas daun pandan pada *mayonnaise* yang dihasilkan.

Nilai Skor Rasa

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan perbandingan gum arab dengan CMC dan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai skor rasa *mayonnaise*. Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara perbandingan gum arab dengan CMC dan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai skor rasa *mayonnaise*.

Nilai Skor Tekstur

Tabel 1 menunjukkan bahwa perbandingan gum arab dengan CMC memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai skor tekstur *mayonnaise*. Tabel 2 menunjukkan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai skor tekstur *mayonnaise*. Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara perbandingan gum

arab dengan CMC dan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap nilai skor tekstur *mayonnaise*.

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak rasio CMC yang digunakan akan diperoleh tekstur *mayonnaise* yang sangat kental. Sementara itu, rasio gum arab yang lebih banyak menghasilkan tekstur yang agak encer, dimana fase cair dan fase minyak terpisah. Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan hidrokoloid dalam mengikat air sehingga dihasilkan tekstur produk yang kental. Selain itu, peningkatan tekstur *mayonnaise* juga berkaitan dengan hasil pengukuran viskositas yang dapat dilihat pada Tabel 1, dimana semakin besar proporsi CMC yang digunakan dalam formulasi *mayonnaise* maka semakin tinggi pula viskositas *mayonnaise* yang dihasilkan.

CMC merupakan hidrokoloid yang cenderung stabil pada porsi air yang lebih tinggi, sehingga cocok untuk emulsi minyak dalam air. CMC akan meningkatkan kekentalan sehingga partikel-partikel minyak sulit bergabung kembali. Partikel yang stabil menghasilkan emulsi yang kental dan tidak terpisah (Kipdiyah, 2010), sedangkan gum arab mempunyai kemampuan meningkatkan viskositas adonan hanya sebesar 50%. Menurut Phillips dan Williams (2009), walaupun gum arab memiliki kelarutan dalam air yang baik, penggunaan gum arab sebanyak 30% menghasilkan viskositas yang lebih rendah dibandingkan viskositas yang dihasilkan oleh xanthan gum dan CMC.

Penentuan total mikroba terhadap kombinasi perlakuan *mayonnaise* yang terbaik

Penentuan total mikroba terhadap *mayonnaise* hanya dilakukan pada formulasi perlakuan dengan tingkat penerimaan panelis tertinggi dan sifat fisik yang terbaik, yaitu perlakuan G₁Y₄ dan dilakukan dengan metode TPC (*total plate count*) dan dihitung dengan menggunakan alat *colony counter*. Dari hasil pengujian diperoleh nilai total mikroba sebesar 3,8175 Log CFU/g ($6,75 \times 10^3$ CFU/g), dimana masih berada dalam batas keamanan pangan. Menurut Standar Nasional Indonesia 1998 tentang standar batas cemaran mikroba, bahwa batas atas maksimum cemaran mikroba dalam produk *mayonnaise* adalah sebesar 1×10^4 CFU/g.

KESIMPULAN

1. Perbandingan zat penstabil memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar protein, viskositas, dan nilai

- skor tekstur dari *reduced fat mayonnaise* yang dihasilkan. Semakin tinggi persentase CMC dalam formulasi yang digunakan maka viskositas dan nilai skor tekstur semakin meningkat, sedangkan semakin tinggi persentase gum arab yang ditambahkan meningkatkan kadar protein pada *mayonnaise*.
2. Penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan viskositas serta berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai hedonik aroma dari *reduced fat mayonnaise* yang dihasilkan. Peningkatan konsentrasi kuning telur yang digunakan meningkatkan kadar lemak, kadar protein, kadar air, dan viskositas *mayonnaise* yang dihasilkan.
 3. Interaksi antara pengaruh perbandingan CMC dan gum arab dengan penambahan konsentrasi kuning telur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap viskositas dari *mayonnaise*.
 4. Produk *mayonnaise* dengan perlakuan yang terbaik adalah G_1Y_4 yang didasarkan pada tingkat penerimaan panelis tertinggi dan sifat fisik yang terbaik, dengan memiliki viskositas, tekstur dan aroma yang terbaik.
 5. Hasil pengujian total mikroba terhadap perlakuan terbaik *mayonnaise* adalah sebesar $3,8175 \text{ Log CFU/g}$ ($6,75 \times 10^3 \text{ CFU/g}$). Hal ini menunjukkan bahwa *mayonnaise* yang dihasilkan memiliki total mikroba yang masih berada dalam batas aman yang diperbolehkan dengan batas maksimum $1 \times 10^4 \text{ CFU/g}$.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Al-Bachir, M., dan Zeinou, R. 2006. Effect of gamma irradiation on some characteristics of shel eggs and mayonnaise prepared from irradiation eggs. *Journal of Food Safety*. 26 : 348-360.
- Amin, M. H. H., Elbeltagy, A. E., Mustafa, M., dan Khalil, A. H. 2014. Development of low fat mayonnaise containing different types and levels of hydrocolloid gum. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*. 20 (1) : 54-63.
- Amertaningtyas, D., dan Jaya, F. 2011. Sifat fisiko-kimia mayonnaise dengan berbagai tingkat konsentrasi minyak nabati dan kuning telur ayam buras. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. 21(1) : 1-6.
- Basuki, E. K., Latifah, dan Wulandari, I. E. 2012. Kajian penambahan tepung tapioka dan kuning telur pada pembuatan bakso daging sapi. *Rekapangan*. 6 (1) : 38-44.
- Chukwu, O., dan Sadiq, Y. 2008. Storage stability of groundnut oil and soya oil-based mayonnaise. *Journal of Food Technology*. 6 (5) : 217-220.
- Depree, J. A., dan Savage, G. P. 2001. Physical and flavour stability of mayonnaise. *Food Science and Technology*. 12 : 157-163.
- Depkes. 1989. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Faras, A.F., Wadkar, S. S., dan Ghosh, J. S. 2014. Effect of leaf extract of *Pandanus amaryllifolius* Roxb on growth of *Escherichia coli* and *Micrococcus (Staphylococcus) aureus*. *International Food Research Journal*. 21(1):421-423.
- Fitiyaningsih, S. I., dan Widyaningsih, T. D. 2015. Pengaruh penggunaan lesitin dan CMC terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik margarin sari apel manalagi (*Malus sylfertris Mill*) tersuplementasi minyak kacang tanah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 (1) : 226-236.
- Furrowpump. 2013. Comparative viscosities for common compounds. <http://furrowpump.com> [26 Februari 2016].
- Gaonkar, A. G. 1995. Ingredient Interactions Effects on Food Quality. Marcell Dekker Inc, New York.
- Hendrianto, E., dan Rukmi, W. D. 2015. Pengaruh penambahan beras kencur pada es krim sari tempe terhadap kualitas fisik dan kimia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3(2) : 353-361.
- Hui, Y. H. 1992. Encyclopedia of Food Science and Technology. Volume 3. John Wiley & Sons. New York.

- Imeson, A. G. 1999. Thickening and Gelling Agent for Food. Aspen Publishers Inc, New York.
- Jaya, F., Amertaningtyas, D., dan Tistiana, H. 2013. Evaluasi mutu organoleptik mayonnaise dengan bahan dasar minyak nabati dan kuning telur ayam buras. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 8 (1) : 30-34.
- Kamal, N. 2010. Pengaruh bahan aditif CMC (Carboxymethyl cellulose) terhadap beberapa parameter pada larutan sukrosa. Jurnal Teknologi. 1(17) : 78-84.
- Kipdiyah, S. 2010. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Emulsifier Terhadap Kestabilan dan Sifat Reologi Emulsi Oil ini Water Minyak Sawit Merah. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusbiantoro, B., Herawati, H., dan Azha, A. B. 2005. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil terhadap mutu produk velva labu jepang. Jurnal Hortikultura. 15(3) : 223-230.
- Le Hsich, Y. T., dan Regeastein, J. M. 1992. Storage stability of fish oils, soy oil, and corn oil mayonnaise as measured by various chemical indices. Journal of Aquatic Food Product Technology. Vol. 1 (1):97-106.
- Lomakina, K., dan Mikova, K. (2006). A study of the factors affecting the foam properties of egg white-a review. Czech Journal of Food Science. 24 :110-118.
- Montenegro, M. A., Boeiro, M. L., Valle, L., dan Borsarelli, C. D. 2012. Gum Arabic : More Than an Edible Emulsifier, Products, and Applications of Biopolymers. Dr. Johan Verbeek (Ed). Intech Publishers, Croatia.
- Nisa, D., dan Putri. 2014, W. D. R. Pemanfaatan selulosa dari kulit kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai bahan baku pembuatan CMC (Carboxymethyl cellulose). Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol. 2(3) : 34-42.
- Pahan, I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit, cetakan ke-empat. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Phillips, G. O., dan Williams, P. A. 2009. Handbook of Hydrocolloids. CRC Press, Cambridge.
- Sarifudin, A., Ekafitri, R., Surahman, D. N., dan Putri, S. K. D. F. A. 2015. Pengaruh penambahan telur pada kandungan proksimat, karakteristik aktivitas air bebas (a_w) dan tekstural snack bar berbasis pisang (*Musa paradisiaca*). Agritech. Vol. 35(1) : 1-8.
- Su, H. P. 2010. Development of low-fat mayonnaise containing polysaccharide gums as functional ingredients. Journal of the Science of Food and Agriculture. 90 (05) : 806-812.
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Edisi Terbaru. M-Brio-Press, Bogor.