

Artikel Penelitian

Aktivitas Antioksidan, pH, Viskositas, Viabilitas Bakteri Asam Laktat (BAL), Pada Yogurt Powder Daun Kopi Dengan Jumlah Karagenan Yang Berbeda *Antioxidant Activity, pH, Viscosity, Lactic Acid Bacteria (LAB) Viability of Coffee Leaves Yogurt Powder With Different Carrageenan Amount*

Rahim Fajar Pangestu, Anang Mohamad Legowo, Ahmad Ni'matullah Al-Baarri*, Yoyok Budi Pramono
Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

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

Artikel ini dikirim pada tanggal 4 Januari 2017 dan dinyatakan diterima tanggal 29 Mei 2017. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.jatp.ift.or.id. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Diproduksi oleh Indonesian Food Technologists ©2017

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh penambahan karagenan pada *yogurt powder* daun kopi dan *yogurt powder* tanpa daun kopi. Penelitian dilaksanakan pada bulan September – Desember 2015 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian dan Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro, Semarang. *Yogurt* dibuat dengan menggunakan bakteri asam laktat (BAL) *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan setelah *yogurt* diinkubasi selama 4 jam, dilakukan penambahan 1-3% (v/v) karagenan, serta penambahan ekstrak daun kopi sebanyak 5% (v/v). Kemudian dilakukan pengeringan dengan suhu 50°C selama 20 jam dalam keadaan aseptis, masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Parameter yang diamati adalah antioksidan, pH, viskositas, dan viabilitas BAL pada yogurt yang telah mengalami rehidrasi 10% (b/v). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak karagenan yang digunakan, menyebabkan semakin meningkatnya antioksidan dan viskositas yogurt powder yang telah diseduh. Ekstrak daun kopi juga terbukti dapat menyebabkan meningkatnya antioksidan dan viskositas *yogurt powder* yang telah diseduh. Penambahan karagenan dan daun kopi tidak mempengaruhi nilai pH, sedangkan pada viabilitas BAL penambahan karagenan dan daun kopi dapat melindungi BAL sekitar 5,78 – 6,29 log CFU/ml.

Kata kunci: daun kopi, karagenan, *yogurt powder*.

Abstract

*This research was aimed to analyze the effect of the addition of carrageenan on a yogurt powder coffee leaves and yogurt powder without coffee leaves. The research was conducted in September - December 2015 at the Laboratory of Food Chemistry and Nutrition Faculty of Animal Husbandry and Agriculture and Integrated Laboratory, University of Diponegoro, Semarang. Yogurt was made using lactic acid bacteria (LAB) *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* with incubation time of 4 hours and the addition of 1-3% (v/v) of carrageenan and 5% (v/v) coffee leaf extract. Yogurt then was dried in 50°C for 20 h at aseptic condition, each treatment was repeated four times. The parameters observed are antioxidants, pH, viscosity, and the viability of LAB in yogurt that have undergone rehydration 10% (w / v). The results showed that the more carrageenan are used, will cause increasing antioxidants and viscosity yogurt powder that has been brewed. Coffee leaf extract was also shown to cause the rise in antioxidants and viscosity yogurt powder that has been brewed. In addition carrageenan and coffee leaf does not affect the pH value, while the addition of carrageenan viability BAL and BAL coffee leaves can protect about 5.78 - 6.29 log CFU / ml.*

Keywords: coffee leaves, carrageenan, *yogurt powder*.

Pendahuluan

Saat ini daun kopi belum banyak dimanfaatkan dan hanya dianggap sebagai limbah pasca panen di bidang agroindustri kopi. Daun kopi bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah tinggi, menghangatkan badan, menambah stamina dalam tubuh, dan dapat melancarkan saluran pernafasan. Daun kopi mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, kafein, dan polifenol (Wulandari, 2014). Asam fenolik yang terkandung dalam daun kopi merupakan senyawa antioksidan yang dapat berfungsi menghilangkan radikal bebas di dalam tubuh. Antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi radikal bebas. Radikal bebas merupakan atom atau gugus atom apa saja yang memiliki satu atau lebih elektron tak berpasangan, apabila dibiarkan maka akan berpotensi menonaktifkan berbagai enzim dan mengganggu DNA tubuh sehingga terjadi mutasi sel yang merupakan awal timbulnya kanker (Astuti, 2009). Menurut Wulandari (2014) bahwa ekstrak daun kopi

memiliki kandungan antioksidan sekitar 55,43 – 89,78 %.

Daun kopi ini bisa dijadikan sebagai minuman seduh layaknya teh yang biasanya disebut dengan aia kawa (Khotimah, 2014). Penambahan seduhan teh dengan proporsi tertentu ke dalam susu dikenal sebagai milktea telah begitu populer di masyarakat. Terinspirasi oleh milktea, maka penambahan ekstrak daun kopi ke dalam yoghurt dapat menjadi salah satu alternatif pada usaha pemanfaatan daun kopi sebagai bahan pangan yang sehat. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan menggunakan daun kopi yang dicampurkan kedalam yogurt, kemudian dikeringkan dengan alat pengering ini dinamakan *yogurt powder* daun kopi.

Yogurt hanya bertahan selama beberapa hari apabila disimpan pada lemari pendingin dan jauh lebih cepat mengalami kerusakan apabila disimpan pada suhu ruang. Oleh karena itu untuk meningkatkan daya simpan dan memperluas jangkauan pemasaran,

diperlukan adanya suatu inovasi baru yaitu dengan pembuatan *yogurt powder*. Yogurt mengandung bakteri hidup sebagai probiotik yang menguntungkan bagi mikroflora dalam saluran pencernaan. Probiotik ini ketika mengalami proses pengeringan akan mendapatkan efek negatif yang dapat menurunkan populasinya. Oleh karena itu, perlu ada upaya untuk menjaga populasi bakteri asam laktat tetap tinggi ketika produk yogurt menjadi *powder*. Salah satu metode untuk menghasilkan *yogurt powder* adalah pengeringan yogurt dengan alat pengering yang telah termodifikasi sehingga cocok digunakan untuk mengeringkan bahan yang kaya akan bakteri asam laktat (BAL).

Yogurt powder yang telah diseduh dengan air apabila dibiarkan beberapa jam akan menimbulkan endapan. Endapan ini terjadi karena emulsi yang terbentuk tidak stabil, sehingga untuk menjaga kestabilan larutan yogurt, diperlukan suatu emulsifier. Karagenan tergolong bahan yang dapat digunakan sebagai emulsifier sehingga dapat digunakan untuk mempercepat proses kelarutan. Karagenan dalam industri pangan digunakan untuk membuat gel dan untuk menstabilkan produk seperti lemak susu, es krim, dan susu coklat karena karakteristiknya yang dapat berbentuk gel, bersifat mengentalkan, dan menstabilkan material utamanya. (Langendorff et al., 2000). Pembuatan *yogurt powder* menggunakan alat pengering dapat dilakukan untuk mengeringkan yogurt akan tetapi perlu diatur suhu agar populasi BAL dapat terjaga atau tidak mengalami tahap pengurangan populasi secara signifikan. Hal lain yang perlu mendapat perhatian adalah selama proses pengeringan, dapat terjadi perubahan sifat fisik *yogurt powder*. Oleh karena itu, penambahan senyawa pelindung dan pencegah kerusakan fisik seperti karagenan diharapkan dapat menjaga bakteri agar tetap hidup serta menjaga sifat fisik *yogurt powder*.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan karagenan pada *yogurt powder* daun kopi yang dibuat menggunakan alat pengering terhadap antioksidan, pH, viskositas, dan viabilitas BAL. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai penelitian *yogurt powder* dengan penambahan daun kopi dan penambahan karagenan dengan jumlah yang berbeda terhadap karakteristik dari yogurt powder. Selain itu penelitian ini memberikan inovasi baru mengenai pangan fungsional dari pengolahan daun kopi yang kaya akan antioksidan.

Materi dan Metode

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *yogurt drink* adalah susu segar dari peternakan sapi perah Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, karagenan didapat dari Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Diponegoro, starter bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dari Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, dan ekstrak daun kopi dari kampung kopi Banaran. Alat yang digunakan meliputi inkubator (memmert, Germany), autoclave (goley, India), refrigerator (LG, Korea Selatan), gelas beker, aluminium foil, stirrer, stopwatch, pipa Ostwald, mikro

pipet, pH meter, buret, statis, juicer, pipet, laminar (esco, Germany), alat penepung dan hot air dryer.

Preparasi ekstrak daun kopi

Ekstrak daun kopi berasal dari daun kopi yang masih muda dipetik langsung dari kebun kopi banaran. Segera setelah dilakukan pemetikan, daun kopi selanjutnya dibawa ke Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan. Langkah selanjutnya adalah pencucian bersih untuk menghilangkan kotoran maupun debu yang menempel pada daun. Daun kopi direbus pada suhu 72°C selama 15 detik kemudian diekstrak dengan pelarut aquades menggunakan perbandingan 1 : 1. Ekstrak daun kopi selanjutnya disaring dengan kain saring dan disimpan di dalam suhu 4°C selama maksimal penyimpanan 2 hari.

Pembuatan *Yogurt Powder*

Susu segar yang didapat dari lokasi penelitian di Fakultas Peternakan dan Pertanian Undip, selanjutnya langsung dilakukan proses pasteurisasi pada suhu 72°C menit selama 15 menit, kemudian dibiarkan dalam suasana aseptis hingga suhu 43°C, Selanjutnya dimasukkan starter sebanyak 3% (v/v) dari volume susu dan secepatnya ditutup menggunakan aluminium foil steril, kemudian diinkubasi selama 18 jam pada suhu 37°C. Yogurt yang dihasilkan kemudian ditambahkan karagenan dengan variasi konsentrasi 1, 2, dan 3 %, (b/v) kemudian dihomogenkan dengan mixer selama 2 menit, kemudian dimasukkan ke dalam hot air dryer pada suhu 50°C selama 20 jam. *Yogurt powder* yang terbentuk kemudian dikemas dengan plastik vakum. Metode pembuatan yogurt secara ringkas dapat dilihat di Lampiran 1. Mengenai pembuatan *yogurt powder*. Proses sterilisasi karagenan, dilakukan dengan menggunakan sinar ultraviolet selama 5 jam kemudian ditambahkan ke dalam yogurt segar.

Untuk proses pengujian sampel maka yogurt yang telah menjadi powder perlu dilakukan proses rehidrasi menggunakan aquades. Rehidrasi yang dilakukan yaitu 1:10 antara yogurt dengan aquades.

Analisis Antioksidan

Aktifitas antioksidan dianalisa berdasarkan kemampuannya menangkap radikal bebas (*radical scavenging activity*) DPPH menurut metode yang disarankan oleh Yen and Chen (1995). Analisis aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Metode DPPH bertujuan untuk mengetahui berapa konsentrasi yang dipakai untuk menghambat radikal bebas pada suatu sampel (Sari et al., 2013).

Sampel sebanyak 0,5 ml ditambahkan ke 2 ml larutan 0,125 mM DPPH metanol. Larutan kemudian dicampur dan dibiarkan pada suhu kamar dengan kondisi gelap selama 30 menit. Kemudian, absorbansi larutan diukur pada 517 nm. Kontrol dibuat dengan cara yang sama dengan menggunakan aquades sebagai pengganti sampel (Sun et al., 2006). Besarnya aktivitas antioksidan atau penangkapan radikal dihitung dengan rumus : Absorbansi kontrol dikurangi dengan Absorbansi sampel kemudian dibagi dengan absorbansi kontrol dan dikalikan dengan 100 %.

Uji Nilai pH

Pengujian nilai pH menggunakan pH meter, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah ion hydrogen pada yogurt. Menurut Marshall (1997) terbentuknya asam laktat menyebabkan yogurt memiliki rasa asam dan pH antara 3,8-4,6 berbentuk semi solid. Nilai pH yogurt akan mempengaruhi rasa pada yogurt, apabila nilai pH semakin rendah maka yogurt yang dihasilkan akan semakin asam

Uji Viskositas

Viskositas dapat diukur dengan alat viskosimeter Ostwald dan satuan yang digunakan adalah "poise" (P). Viskositas dapat dihitung dengan cara rehidrasi yogurt terlebih dahulu kemudian menghitung viskositas. Pengujian viskositas dimulai dengan pengujian berat jenis yogurt menggunakan piknometer. Piknometer kosong ditimbang kemudian dimasukkan aquades kedalamnya 10 ml, kemudian ditimbang lagi. Lalu menimbang ulang piknometer yang telah terisi yogurt sebanyak 10 ml. Untuk pengukuran viskositas menggunakan pipa ostwald (Sutiah et al., 2008). Aquades dimasukkan kedalam pipa ostwald kemudian dihisap hingga aquades naik pada garis merah atas. Waktu turun aquades sampai tera bawah merupakan (t aquades). Kemudian mencuci pipa ostwald sampai bersih kemudian memasukkan ulang yogurt dan melakukan hal yang sama. Penghitungan viskositas dilakukan dengan rumus : berat jenis yogurt (g/ml) dikalikan dengan waktu aliran yogurt (detik) dikalikan lagi dengan viskositas air (1 cP) kemudian dibagikan dengan berat jenis air (g/ml) yang telah dikalikan dengan waktu aliran air (detik).

Keterangan :

M = massa piknometer kosong (g);
m' = massa piknometer + yogurt (g);
v = volume piknometer (ml);
 η air = viskositas air (1,0 cP);
 ρ yogur t= berat jenis yogurt (g/ml)
t yogurt = waktu alir yogurt (detik);
 ρ air = berat jenis air (1,0 g/ml);
t air = waktu alir air (detik).

Viabilitas BAL

Uji viabilitas BAL dilakukan dengan penghitungan menggunakan Total Plate Count. Pengujian viabilitas BAL dilaksanakan dengan sampel diambil sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL 0,88% NaCl, larutan ini disebut pengenceran 10-1, kemudian diambil sampel 1 mL dari pengenceran 10-1 untuk dimasukkan ke dalam tabung reaksi selanjutnya, perlakuan ini dilakukan terus menerus sampai didapatkan pengenceran 10-7. Sebanyak 1 mL dari 3 pengenceran terakhir, kemudian di masukkan ke cawan petri, setelah itu dituangkan media medium de Man Rogosa and Sharpe (MRS) steril sebanyak 10 mL, lalu digoyang-goyang perlahan serta dibiarkan hingga memadat. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 48 jam dengan posisi terbalik, pertumbuhan koloni pada setiap cawan dihitung. Hanya cawan yang mempunyai koloni sebanyak 30-300 yang dihitung jumlahnya (Boczek et al., 2014).

Rancangan Percobaan

Penelitian disusun dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan Split Plot. Main Plot adalah rasio daun kopi, sedangkan Sub Plot adalah konsentrasi karagenan. Sehingga didapatkan 6 kombinasi dengan 4 ulangan, sehingga terdapat 24 unit percobaan.

Data hasil uji antioksidan, pH, viskositas, dan viabilitas BAL dianalisis statistik dengan Anova. Apabila hasil uji Anova signifikan, maka dilakukan uji lanjut Duncan (Gomez and Gomez, 1995).

Hasil dan Pembahasan

Antioksidan

Data hasil pengukuran antioksidan *yogurt powder* daun kopi dan yogurt tanpa daun kopi dengan jumlah karagenan yang berbeda dari masing masing perlakuan disajikan dalam Tabel 1. Berdasarkan pada Tabel 1, penambahan daun kopi pada yogurt, dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari $60,51 \pm 0,218$ % menjadi $75,55 \pm 0,025$ % atau terjadi peningkatan sebesar 1,2 kali lipat. Sedangkan tanpa penambahan daun kopi juga dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari $30,72 \pm 0,1$ % menjadi $62,07 \pm 0,1$ % terjadi peningkatan 2,0 kali lipat.

Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa penambahan jumlah karagenan akan meningkatkan secara nyata aktivitas antioksidan pada yogurt powder baik dengan penambahan daun kopi maupun tanpa daun kopi. Kedua perlakuan ini juga menunjukkan adanya korelasi positif yang artinya bahwa penambahan daun kopi dan penggunaan jumlah karagenan secara maksimal 3% dapat secara signifikan meningkatkan aktivitas antioksidan *yogurt powder*. Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan *yogurt powder* daun kopi dengan penambahan karagenan 1, 2, dan 3% mempunyai kandungan antioksidan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan yogurt powder tanpa daun kopi dengan penambahan karagenan 1, 2, dan 3%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan daun kopi dan konsentrasi karagenan maka semakin tinggi pula presentase antioksidan yang dihasilkan.

Presentase yogurt powder daun kopi dengan penambahan karagenan 1, 2, 3% masing masing memiliki kandungan antioksidan yaitu 60,51; 66,35; dan 75,55%, sedangkan yogurt powder tanpa daun kopi dengan penambahan karagenan 1, 2, 3% masing masing masing memiliki kandungan antioksidan yaitu 30,72; 45,13; dan 62,07%. Hasil penelitian yogurt powder ini menunjukkan bahwa yogurt powder daun kopi memiliki antioksidan lebih tinggi bila dibandingkan dengan yogurt powder tanpa daun kopi. Hal ini dikarenakan daun kopi memiliki kandungan polifenol. Menurut Wulandari (2014) daun kopi mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, kafein, dan polifenol. Asam fenolik yang terkandung dalam daun kopi merupakan senyawa antioksidan yang dapat berfungsi menghilangkan radikal bebas di dalam tubuh. Diperkuat juga oleh Elmoneim et al. (2013) bahwa Manfaat kesehatan dari mengkonsumsi kopi yaitu, karena komposisi kimia yang mencakup senyawa fenolik, karbohidrat, alkaloid, vitamin, senyawa volatil dan

mineral. Daun kopi dapat dikonsumsi atau bisa digunakan sebagai bahan baku untuk industri suplemen minuman (ekstrak) juga dapat menguntungkan bagi kesehatan manusia (Bubueanu et al., 2016). Kandungan antioksidan pada yogurt powder daun kopi yaitu berkisar antara 60,51% - 75,55 %. Hal ini sesuai dengan Wulandari (2014) bahwa setelah melakukan pengujian ekstrak daun kopi memiliki kandungan antioksidan sekitar 55,43 – 89,78 %

Antioksidan merupakan senyawa yang resisten terhadap suhu panas, pengolahan pada *yogurt powder* daun kopi yang melalui proses termal (pengeringan) menyebabkan kandungan antioksidan sedikit berkurang, maka dari itu diperlukan karagenan sebagai pelapis enkapsulan dari senyawa antioksidan tersebut. Menurut Purnomo et al. (2014) di dalam Kappa karagenan memiliki sifat pseudoplastik yang baik serta memungkinkan untuk bertindak sebagai mikroenkapsulan dan meningkatkan gaya adhesi antara dinding dan bahan inti sehingga dapat melindungi senyawa antioksidan saat proses thermal. Hal ini diperkuat oleh Febriyanti (2015) karagenan memiliki kemampuan untuk membentuk struktur "double helix" juga lebih tinggi, dan dapat melindungi senyawa antioksidan dari suhu panas selama pemasakan serta dari oksigen. Kandungan antioksidan juga terdapat pada yogurt drink tanpa penambahan karagenan. Menurut Husni et al. (2015) mengatakan bahwa kandungan antioksidan dari *yogurt drink* yaitu 6,08 – 68,30%. Maka dari itu untuk menjaga kandungan antioksidan dari pengolahan termal dan meningkatkan kandungan antioksidan masing masing diperlukan karagenan sebagai media dan penambahan daun kopi.

Nilai pH

Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa *yogurt powder* daun kopi dan yogurt tanpa daun kopi dengan jumlah karagenan yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH. Tabel 2 menunjukkan bahwa yogurt powder daun kopi dengan penambahan karagenan 1, 2, dan 3% masing masing memiliki nilai pH yaitu 3,71; 3,79; dan 3,55 sedangkan yogurt powder tanpa daun kopi yaitu dengan penambahan karagenan 1, 2, dan 3% masing masing memiliki nilai pH yaitu 3,64; 4,00; dan 3,60. Penambahan karagenan tidak menunjukkan efek yang signifikan terhadap perubahan nilai pH. Menurut Sano and Hiyoshi (2000) bahwa karagenan digunakan sebagai bahan penstabil dan pembentuk gel,

karagenan tidak memiliki rasa dan tidak mempunyai nutrisi, sehingga tidak mempengaruhi nilai pH. Begitu sama hal pulanya dengan penambahan daun kopi juga tidak signifikan terhadap nilai pH. Hal ini menyebabkan penambahan daun kopi maupun karagenan tidak berkorelasi positif.

Hasil penelitian yogurt powder ini menunjukkan bahwa nilai pH yaitu berkisar antara 3,55 – 4,00. Menurut Muawanah (2000) standart pH yogurt yaitu berkisar antara 4,00 – 4,50. Hal ini diperkuat oleh Manab (2007) bahwa pada umumnya yogurt memiliki pH berkisar antara 4,00 – 4,60 yang diperoleh dari proses fermentasi menggunakan kultur *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dengan inkubasi pada suhu 43°C. Inkubasi yang dilakukan pada penelitian ini membutuhkan waktu yang cukup lama (6 jam). Menurut Septiani et al. (2009) menyatakan bahwa semakin banyak bakteri memproduksi asam laktat dan semakin lama waktu inkubasinya, maka semakin tinggi asam yang terbentuk. Hal ini diperkuat oleh Atherton dan Newlander (1981) Penurunan nilai pH yogurt disebabkan karena terjadi penurunan jumlah ion H⁺ yang dipicu oleh penurunan jumlah total asam.

Konsentrasi asam yang terkandung di dalam produk fermentasi mempengaruhi nilai pH konsentrasi ion hidrogen asam laktat akan diikuti dengan meningkatnya konsentrasi ion hidrogen sehingga nilai pH menurun, atau sebaliknya. Kandungan pH pada yogurt powder juga dapat meningkatkan viskositas. Hal ini sesuai dengan pendapat Manab (2007) bahwa pH meningkatkan interaksi antara protein pelarut dan meningkatkan interaksi kasein-kasein. Perubahan interaksi yang tajam tersebut akan meningkatkan viskositas. Hal ini diperkuat oleh (Tamime and Marshall, 1997) menyatakan apabila pH susu dibawah 4,6 maka kasein akan terkoagulasi membentuk struktur yang kental. Semakin kental suatu larutan maka viskositas semakin tinggi.

Viskositas

Data hasil pengukuran menggunakan viskometer, viskositas *yogurt powder* daun kopi dan yogurt tanpa daun kopi dengan jumlah karagenan yang berbeda dari masing masing perlakuan disajikan dalam Tabel 3. Berdasarkan pada Tabel 3, penambahan daun kopi pada yogurt, dapat meningkatkan viskositas dari 5,23± 0,337 cP menjadi 16,21 ± 0,259 cP atau terjadi peningkatan sebesar 3,0 kali lipat.

Tabel 1. Rerata presentase antioksidan *yogurt powder* daun kopi dan yogurt tanpa daun kopi dengan jumlah karagenan yang berbeda

Perlakuan daun kopi	Karagenan	Aktivitas antioksidan
Tanpa Daun Kopi	1%	30,72 ± 0,1 ^x
	2%	45,13 ± 0,1 ^x
	3%	62,07 ± 0,1 ^y
Dengan Daun Kopi	1%	60,51 ± 0,218 ^a
	2%	66,35 ± 0,177 ^a
	3%	75,55 ± 0,025 ^b

Tabel 2. Rerata nilai pH *yogurt powder* daun kopi dan *yogurt* tanpa daun kopi dengan jumlah karagenan yang berbeda

Perlakuan daun kopi	Karagenan	Nilai pH
Tanpa Daun Kopi	1%	3,64 ± 0,1 ^x
	2%	4,00 ± 0,1 ^y

	3%	3,60 ± 0,1 ^x
Dengan Daun Kopi	1%	3,71 ± 0,280 ^a
	2%	3,79 ± 0,268 ^b
	3%	3,55 ± 0,051 ^a

Tabel 3. Rerata viskositas *yogurt powder* daun kopi dan yogurt tanpa daun kopi dengan jumlah karagenan yang berbeda

Perlakuan daun kopi	Karagenan	Viskositas
Tanpa Daun Kopi	1%	6,69 ± 0,1 ^x
	2%	12,21 ± 0,1 ^y
	3%	16,14 ± 0,1 ^z
Dengan Daun Kopi	1%	5,23 ± 0,337 ^a
	2%	11,22 ± 0,548 ^b
	3%	16,21 ± 0,259 ^c

Tabel 4. Rerata Viabilitas BAL *yogurt powder* daun kopi dan yogurt tanpa daun kopi dengan jumlah karagenan yang berbeda

Perlakuan daun kopi	Karagenan	Viabilitas BAL
Tanpa Daun Kopi	1%	6,05 ± 0,10 ^y
	2%	5,78 ± 0,10 ^x
	3%	5,78 ± 0,10 ^x
Dengan Daun Kopi	1%	6,29 ± 0,30 ^b
	2%	5,92 ± 0,49 ^a
	3%	6,05 ± 0,03 ^a

Sedangkan tanpa penambahan daun kopi juga dapat meningkatkan viskositas dari 6,69 ± 0,1 cP menjadi 16,14 ± 0,1 cP, atau terjadi peningkatan 2,4 kali lipat.

Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa Penambahan daun kopi pada *yogurt powder* daun kopi dengan karagenan 1%, 2%, dan 3% memberikan pengaruh nyata terhadap viskositas. Berdasarkan Uji Wilayah Ganda Duncan diketahui bahwa pada *yogurt powder* daun kopi dan *yogurt powder* tanpa daun kopi berpengaruh nyata terhadap viskositas. Tabel 3 menunjukkan bahwa viskositas yogurt powder daun kopi pada penambahan karagenan 1, 2, dan 3% memiliki viskositas masing-masing sebesar 5,23; 11,22; dan 16,21 cP sedangkan *yogurt powder* tanpa daun kopi, berturut-turut yaitu 6,69; 12,21; dan 16,14 cP. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan karagenan pada 1, 2, dan 3% menunjukkan kenaikan viskositas secara signifikan pada *yogurt powder* daun kopi. Viskositas yang diperoleh dari penelitian ini, berkisar mulai dari 5,23 cP sampai dengan 16,14 cP.

Yogurt powder yang ditambahkan dengan daun kopi memberikan hasil viskositas yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan *yogurt powder* tanpa daun kopi. Hal ini dikarenakan ekstrak daun kopi memiliki padatan yang cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Setianto et al. (2013) bahwa semakin banyak jumlah padatan, maka viskositas yang terdapat dalam cairan semakin besar, maka dari itu viskositas juga bisa dipakai sebagai indeks jumlah zat padat yang terdapat dalam cairan.

Pada sifat fisik *yogurt powder* yang telah diencerkan dengan aquades terdapat gel, gel ini terbentuk oleh gabungan jaringan misel kasein akibat proses pengasaman asam laktat. Kekuatan gel yang terbentuk mudah rusak oleh perlakuan mekanis. Menurut Manab (2007) kekuatan gel hanya berasal dari jumlah dan kekuatan ikatan antara kasein-kasein. Kekuatan ikatan tersebut mudah mengalami kerusakan sehingga bisa mempengaruhi daya ikat air, tingkat sineresis, tekstur dan viskositas. Misel kasein berikatan dengan cukup baik pada karagenan, dimana pada suhu dibawah 60°C akan meningkatkan viskositas dari

yogurt. Menurut Langendorff et al. (2000) bahwa campuran sedikitpun dari karagenan pada misel kasein akan membentuk di coli- helix temperatur yang menyebabkan viskositas meningkat pada suhu dibawah 60°C. Hal ini di perkuat oleh Langendorff et al. (1997) bahwa semakin tinggi presentase karagenan semakin besar jumlah misel kasein dan semakin lambat membentuk laju sedimentasi. Penambahan karagenan untuk menambah kekuatan gel layak dan layak untuk digunakan pada *yogurt powder* ini. Menurut Pratiwi (2015) karagenan berfungsi sebagai penstabil, pengental, pembentuk gel dan sumber serat pangan untuk membantu memperlancar pencernaan.

Viabilitas BAL

Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa *yogurt powder* daun kopi dan *yogurt powder* tanpa daun kopi dengan jumlah karagenan yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap viabilitas BAL. Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan *yogurt powder* daun kopi dengan penambahan karagenan 1%, mempunyai Jumlah BAL yang tertinggi bila dibandingkan dengan penambahan karagenan 2% dan 3%. *Yogurt powder* tanpa daun kopi dengan penambahan karagenan 1%, juga mempunyai jumlah BAL yang tertinggi bila dibandingkan dengan dengan penambahan karagenan 2% dan 3%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa BAL *yogurt powder* daun kopi pada penambahan karagenan 1, 2, dan 3% memiliki jumlah BAL masing-masing sebesar 6,29; 5,92; dan 6,05 CFU/ml sedangkan *yogurt powder* tanpa daun kopi, berturut-turut yaitu 6,05; 5,78; 5,78 log CFU/ml. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan karagenan pada 1 %, pada masing masing perlakuan menunjukkan dengan jumlah log CFU/ml tertinggi bila dibandingkan penambahan karagenan 2% dan 3%.

Hasil penelitian *yogurt powder* ini menunjukkan bahwa hasil dari viabilitas BAL yaitu berkisar antara 5,78 – 6,29 log CFU/ml. Menurut Manab (2007) bahwa ketentuan standar produk olahan susu fermentasi yaitu mengandung 6 log CFU/ml saat dikonsumsi. Penggunaan karagenan juga dapat memberikan efek positif yaitu sebagai enkapsulan dan dapat melindungi

sel bakteri dari kondisi yang tidak menguntungkan (Ngatirah dan Ulfah, 2013). Dengan demikian *yogurt powder* telah memenuhi standart produk. Pertumbuhan bakteri asam laktat juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya bakteri asam laktat cukup resisten terhadap suhu, terutama suhu panas saat proses pengeringan hal ini sesuai pendapat Rahman et al. (1992) bahwa adanya laktosa pada susu, jumlah bakteri pada starter, suhu dan waktu inkubasi sangat berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh bakteri asam laktat.

Yogurt powder daun kopi memiliki kandungan BAL yang lebih banyak bila dibandingkan dengan yogurt powder tanpa daun kopi, hal ini dikarenakan daun kopi memiliki gula monosakarida yang dapat digunakan bakteri asam laktat sebagai media untuk melakukan fermentasi. Selain itu penambahan presentase karagenan juga dapat meningkatkan kandungan daripada viabilitas BAL hal ini dikarenakan pengolahan yogurt powder melalui proses pengeringan dengan suhu 50°C dapat membunuh beberapa log BAL. Menurut Pratiwi (2015) karagenan membentuk membran sekaligus sebagai mikroenkapsulasi sehingga bakteri yang terenkapsulasi tersebut tetap bertahan terhadap lingkungan sekitar.

Yogurt Powder didalamnya terdapat BAL dimana jumlahnya dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, suhu dan resistensi terhadap lingkungan sekitar, sehingga penyimpanan yogurt powder hendaknya juga harus diperhatikan. Hal ini dikarenakan untuk menjaga viabilitas BAL agar tetap hidup. Penyimpanan bisa dilakukan dengan mengendalikan kontrol suhu maupun dikemas menggunakan pengemas vakum. Menurut Kumar dan Mishra (2004) viabilitas bakteri asam laktat dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan khususnya suhu, pengemasan yang tepat sehingga produk tetap berada pada higroskopis sehingga menghambat laju tranmisi uap air dan reaksi oksidasi pada produk dapat diminimalisasi.

Kesimpulan

Penambahan ekstrak daun kopi terbukti dapat menyebabkan meningkatnya antioksidan dan viskositas *yogurt powder* yang telah diseduh. Penambahan karagenan sampai 3% yang digunakan akan menyebabkan semakin meningkatnya antioksidan dan viskositas *yogurt powder*, tanpa mempengaruhi nilai pH sehingga viabilitas BAL tetap lestari pada populasi 5,78 – 6,29 log CFU/ml.

Daftar Pustaka

- Astuti, Y. N. 2009. Uji Aktivitas Penangkap Radikal DPPH oleh Analog Kurkumin Monoketon dan n-heteroalfatik Monoketon. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Atherton H. V., Newlander, J. A. 1981. Chemistry and Testing Dairy Products. The Avi Publishing Company Inc. Connecticut.
- Bubueanu, C., Ramona, P., Pirfu, L. 2016. HPTLC profiles and antioxidant activities from leaves to green and roasted beans of *coffea arabica*. ABC Research House, 3(1), 008 - 013
- Boczek, L.A, Rice, E. W., Johnson, C. H. 2014. Encyclopedia of Food Microbiology. 3 (2) : 2154-2158.
- Elmoneim, A.M., Emad, A., Battagy, H. E. 2011. Antioxidant Activity of Aqueous Extracts of Different Caffeine Products. Thesis. Faculty of Agriculture, Department of Biochemistry. Cairo University. Egypt
- Febriyanti, S. 2015. Pengaruh konsentrasi karagenan dan rasio sari jahe emprit (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik jelly drink jahe. Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(2), 542 - 550
- Gomez, A.A., Gomez, K. A.. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Diterjemahkan oleh E. Syamsuddin dan Justika S.B. UI Press, Jakarta.
- Husni, A., Madalena, M., Ustadi. 2015. Aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan konsumen pada yoghurt yang diperkaya dengan ekstrak *Sargassum Polycystum*. JPHPI. 18 (2), 108 - 118
- Khotimah, K. 2014. Karakteristik kimia kopi kawa dari berbagai umur helai daun kopi yang diproses dengan metode berbeda. Jurnal Teknologi Pertanian 9(1), 40-48
- Kumar, P., Mishra, H. N. 2004. Yogurt powder-a review of process technology, storage, and utilization. Food and Bioproducts Processing. 82(2), 133-142.
- Langendorff, V., Cuvelier, G., Launay, B., Parker, A. 1997. Gelation and flocculation of casein micelles/carrageenan mixtures. Food Hydrocolloids, 11(2), 35-40.
- Langendorff, V., Cuvelier, G., Michon, C., Launay, B., Parkek, A., De kruif, C. G. 2000. Effects of carrageenan type on the behavior of carrageenan or milk mixtures. Food Hydrocolloids. 14(1), 273-280.
- Manab, A. 2007. Kajian sifat fisik yogurt selama penyimpanan pada suhu 4°C. Jurnal Ilmu dan Hasil Teknologi Ternak. 3(1), 52-58
- Marshall, V.M. 1987. Fermented milk and their future trends. Journal of Dairy Res. 54(3), 559-574.
- Muawanah, A. 2000. Pengaruh Lama Inkubasi dan Variasi Jenis Starter Terhadap Kadar Gula, Asam laktat, Total Asam, dan pH Yogurt Susu Kedelai. Skripsi. Program Studi Kimia. FST UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Ngatirah, Ulfah, M. 2013. Penambahan tepung umbi dahlia, kedelai, dan bawang putih sebagai sumber prebiotik untuk enkapsulasi probiotik. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 24 (1), 14-21.
- Purnomo, W., Khasanah, L. U., Anandito, B. K. 2014. Pengaruh ratio kombinasi maltodekstrin, karagenan dan whey terhadap karakteristik mikroenkapsulan pewarna alami daun jati (*Tectona grandis* L. f.). Artikel Penelitian. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Pratiwi, R. A. 2015. Kadar Fenol Total, Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Kesukaan Minuman Fungsional Jelly Yoghurt Srikaya dengan Penambahan Karagenan. Artikel Penelitian.

- Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rahman, A., S. Fardiaz., W. P. Rahayu., Suliantari, Nurwitri, C. C.. 1992. *Teknologi Fermentasi Susu*. Penerbit Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sari, S. R., Baehaki, A., Lestari, S. D. 2013. Aktivitas antioksidan kompleks kitosan monosakarida. *Jurnal Fishtech*. 2 (1), 69-73.
- Sano, Y., Hiyohsi, T. 2000. Interaction of kappa-carrageenan and β -casein. Elsevier Science B.V. 183-186
- Septiani, A.H., Kusrahayu, Legowo, A. M. 2013. Pengaruh penambahan susu skim pada proses pembuatan frozen yogurt yang berbahan dasar whey terhadap total asam, ph, dan jumlah bakteri asam laktat. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 225 - 231.
- Setianto, Y.C., Pramono, Y. B., Mulyani, S. 2013. Nilai ph, viskositas, dan tekstur yogurt drink dengan penambahan ekstrak salak pondoh (*Salacca zalacca*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 3(3), 110 – 113.
- Sun, Y., Hayakawa, S., Chuamanochan, M., Fujimoto, M., Innun, A., Izumori, K. 2006. Antioxidant effects of maillard reaction products obtained from ovalbumin and different d-aldoheoses. *J. Biosci. Biotechnol. Biochem.* 70 (3), 598-605.
- Sutiah, K.S., Firdaus, Budi, W. S. 2008. Studi kualitas minyak goreng dengan parameter kekentalan dan indeks bias. *Berkala Fisika*. 11(2), 53-58.
- Tamime, A.Y., Marshall, V. M. E. 1997. Microbiology and technology of fermented milks. In *Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk*. Eds. B.A. Law Blackie Acad Prof. London.
- Wulandari, A. 2014. Aktivitas Antioksidan Kombucha Daun Kopi (*Coffea Arabica*) Dengan Variasi Lama Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Ekstrak. *Jurnal Penelitian*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. UNS. Surakarta.
- Yen, G.C., Chen, H.Y. 1995. Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. *J Agric Food Chem* 43(4), 27-32.