



Pengaruh Penambahan Emulgator Gelatin, Gom Arab, dan Karagenan Terhadap Sifat Fisik Yoghurt *Daily Yo Rasa Durian*

Siti Nani Nurbaeti^{1*}, Hannan Anugrah², Hariyanto IH³

^{1,2,3}Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kota Pontianak, Indonesia.

*E-mail: sitinaninurbaeti@pharm.ac.id

Article Info:

Received: 12 Desember 2023
in revised form: 30 Januari 2024
Accepted: 28 Februari 2024
Available Online: 10 Maret 2024

Keywords:

Emulsifier;
Physical Properties;
Yoghurt

Corresponding Author:

Siti Nani Nurbaeti
Jurusan Farmasi
Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura
Kota Pontianak
Indonesia
E-mail:
sitinaninurbaeti@pharm.ac.id

ABSTRACT

Daily Yo is a yoghurt product that uses low fat milk as raw material. This causes the total fat solids in the yoghurt to decrease so that the resulting yoghurt becomes unstable. Efforts to improve this can be done by adding an emulgator. This study aims to evaluate the physical properties of Daily Yo yoghurt with a variety of 3 emulsifiers, namely gelatin, gum arabic, and carrageenan. There are four formulations, namely: F0 (without the addition of emulsifier or control); F1 (addition of 0.1% gelatin emulsifier); F2 (addition of 0.1% gum arabic emulgator); F3 (addition of 0.1% carrageenan emulsifier). The quality parameters tested included organoleptic tests, pH tests, syneresis tests, viscosity tests and their stability was analyzed on days 1, 7 and 14. The organoleptic test results obtained were white in color, typical durian aroma and taste, liquid-thick texture, and homogeneous consistency. F3 has the best results compared to the other two formulas, namely a pH value of 4.29 ± 0.21 , a syneresis value of $68.03\% \pm 6.48$, and a viscosity value of $303.34(\text{Cp}) \pm 36.83$ in accordance with the Standard Indonesian National. In F1 and F2 the pH values produced are within the SNI range but have less stable syneresis and viscosity results. Three types of emulsifiers can influence physical characteristics with the addition of carrageenan emulsifier showing the best texture from the viscosity test results but not better than the control formula.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Nurbaeti, S.N., Anugrah, H., IH, Hariyanto.,(2024). Pengaruh Penambahan Emulgator Gelatin, Gom Arab, dan Karagenan Terhadap Sifat Fisik Yoghurt *Daily Yo Rasa Durian*. Indonesian Journal of Pharmaceutical (e-Journal), 4(1), 97-108.

ABSTRAK

Daily Yo merupakan produk yoghurt yang menggunakan bahan baku susu *low fat*. Hal ini mengakibatkan total padatan lemak dalam yoghurt akan berkurang sehingga yoghurt yang dihasilkan menjadi tidak stabil. Upaya untuk memperbaikinya dapat dilakukan dengan penambahan emulgator. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat fisik yoghurt *Daily Yo* dengan variasi 3 emulgator yaitu gelatin, gom arab, dan karagenan. Terdapat empat formulasi yaitu: F0 (tanpa penambahan emulgator atau kontrol); F1 (penambahan emulgator gelatin 0,1%); F2 (penambahan emulgator gom arab 0,1%); F3 (penambahan emulgator karagenan 0,1%). Parameter kualitas yang diuji meliputi uji organoleptis, uji pH, uji sineresis, uji viskositas dan dianalisis kestabilannya pada hari ke 1, 7, dan 14. Hasil uji organoleptis yang diperoleh yaitu berwarna putih, aroma dan rasa khas durian, tekstur cair-kental, dan konsistensi homogen. F3 memiliki hasil yang terbaik dibanding dua formula lainnya yaitu nilai pH sebesar $4,29 \pm 0,21$, nilai sineresis sebesar $68,03\% \pm 6,48$, dan nilai viskositas sebesar $303,34(\text{Cp}) \pm 36,83$ sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Pada F1 dan F2 nilai pH yang dihasilkan masuk dalam rentang SNI namun memiliki hasil sineresis dan viskositas yang kurang stabil. Tiga jenis emulgator dapat mempengaruhi karakteristik fisik dengan penambahan emulgator karagenan menunjukkan tekstur terbaik dari hasil uji viskositasnya namun tidak lebih baik dibanding formula kontrol.

Kata Kunci: Emulgator; Sifat Fisik; Yoghurt

1. Pendahuluan

Yoghurt adalah produk yang diperoleh dari susu yang telah dipasteurisasi, kemudian difermentasi dengan bakteri tertentu sampai diperoleh keasaman, bau, dan rasa yang khas [1]. Yoghurt dapat dibuat dengan menggunakan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dikarenakan perannya dalam menghasilkan asam laktat dapat merangsang gerakan peristaltik di saluran pencernaan tubuh manusia [2]. Kedua bakteri ini dapat digunakan sebagai starter dalam pembuatan yoghurt [3].

Pembuatan yoghurt dapat menggunakan bahan baku berupa susu seperti susu *low fat* atau susu rendah lemak [4]. Berkurangnya komponen lemak dalam yoghurt dengan bahan baku susu *low fat* akan mengurangi total padatan yoghurt sehingga berakibat pada kurang baiknya tekstur yoghurt serta meningkatkan terjadinya pemisahan whey pada yoghurt [5]. Upaya untuk mencegah kerusakan pada permukaan yoghurt (sineresis) dan memperbaiki tekstur yoghurt dapat dilakukan dengan penambahan emulgator. Beberapa contoh emulgator yang biasa digunakan pada bahan tambahan pangan seperti gelatin, gom arab, dan karagenan [6].

Gelatin bersifat amphiphilic dengan adanya kandungan asam amino yang bersifat hidrofilik dan lipofilik sehingga dapat menimbulkan aktivitas pada permukaan molekulnya [7]. Sedangkan, Gom arab jauh lebih mudah larut dalam air dibandingkan bahan penstabil lainnya dengan tingkat kelarutan 95% dan dapat mempertahankan aroma serta memiliki viskositas yang rendah. Viskositas gom arab akan naik seiring dengan meningkatnya konsentrasi jika dilarutkan dalam air atau larutan [8]. Karagenan dapat berperan penting untuk mempertahankan mutu yoghurt karena memiliki kandungan senyawa hidrokoloid yang mampu mengikat air sehingga dapat menjaga atau menahan air dalam padatan yoghurt yang terbentuk [9].

Yoghurt *Daily Yo* merupakan produk unggulan dari Tenant IBT UNTAN dengan salah satu varian rasa unggulannya, yaitu rasa durian. Dalam orientasinya, yoghurt *Daily Yo* yang diformulasikan dengan puree buah durian seringkali mengalami sineresis sehingga melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penambahan emulgator

pada yoghurt Daily Yo rasa durian. Emulgator yang ditambahkan pada penelitian ini yaitu gelatin, gom arab, dan karagenan dengan komposisi susu *low fat* dan *puree* buah durian. Penambahan emulgator diharapkan dapat menjadi penstabil dalam produk yoghurt untuk mencegahnya terjadinya sineresis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat fisik yoghurt *Daily Yo* dengan variasi 3 emulgator yaitu gelatin, gom arab, dan karagenan.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan variabel yang diamati adalah organoleptik rasa, aroma, warna, tekstur, konsistensi, pH, sineresis, dan viskositas.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pembuatan yoghurt yaitu alu, blender (Cosmos), gelas beaker (pyrex), gelas ukur (pyrex), inkubator (memmert), jar (DLX), kompor (Rinnai), lemari pendingin (LG), mortar, panci (Muliya), penyaring, pH meter (Horiba), sendok makan (HST), sentrifugasi (Tomy®), termometer raksa, timbangan analitik (OHAUS), timbangan manual (AOU), viskometer Brookfield (AMETEK), vortex (IKA), wadah stainless steel, water bath (memmert). Bahan yang digunakan yaitu starter yoghurt yang mengandung bakteri *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* (Lactina), susu *low fat* (Diamond), gelatin (Gelita), gom arab (Ingredient), karagenan (Indogel), daging buah durian, gula (Gulaku), aquades, buffer pH 4, buffer pH 7.

Pembuatan Yoghurt Formula Kontrol

Susu *low fat* ditimbang sebanyak 500 gram, kemudian dipasteurisasi dengan hingga suhu 85°C. Susu didinginkan hingga suhu 43°C dan diinokulasikan dengan starter yoghurt, kemudian diinkubasi pada suhu 42°C selama 20 jam. Setelah inkubasi yoghurt ditambahkan *puree* buah durian dengan perbandingan 5:1 dan disaring.

Pembuatan Yoghurt dengan Penambahan Emulgator

Pembuatan yoghurt dengan penambahan emulgator dilakukan dengan disiapkan susu *low fat* sebanyak 500 gram pada panci dan emulgator gelatin, gom arab, dan karagenan 0,5 gram masing-masing pada mortar. Susu dipasteurisasi pada suhu 85°C dan jika suhu sudah tercapai susu dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam mortar sambil terus diaduk hingga suhu 42°C-43°C. Diambil 10 gram susu dan dilarutkan dengan starter yang mengandung bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, diaduk hingga homogen. Selanjutnya, diinkubasi selama 20 jam pada suhu 42°C. Yoghurt yang telah selesai diinkubasi dapat ditambahkan *puree* durian sebanyak 100 gram dan dihomogenkan. Kemudian yoghurt tersebut disimpan di lemari pendingin pada suhu 4°C-5°C.

Tabel 1. Formulasi Yoghurt dengan Penambahan Emulgator

Bahan	F0	F1	F2	F3
Susu <i>low fat</i> (g)	500 g	500 g	500 g	500 g
Starter yoghurt (g)	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g
Gelatin (g)	-	0,5 g	-	-
Gom Arab (g)	-	-	0,5 g	-
Karagenan (g)	-	-	-	0,5 g
<i>Puree</i> Durian (g)	100 g	100 g	100 g	100 g

Evaluasi Sediaan

Evaluasi sediaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji organoleptik rasa, aroma, warna, tekstur, konsistensi, uji pH, uji sineresis, dan uji viskositas.

Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai kualitas yoghurt. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi spesifikasi kualitas warna, aroma, tekstur, rasa, dan konsistensi. Pemeriksaan dilakukan pada hari ke-1, ke-7, dan ke-14 [1].

Uji pH

Pengukuran nilai pH dilakukan dengan pH meter elektronik. Sebelum pH meter elektronik digunakan, ujung katoda indikator dibersihkan. Kemudian pH meter elektronik dikalibrasi dengan larutan buffer 4 dan 7. Ujung katoda dicelupkan dalam sampel yoghurt dan setiap kali akan mengukur pH sampel yang lain probe dibersihkan menggunakan aquades terlebih dahulu. Nilai yang dibaca adalah nilai saat pH meter telah stabil. Pemeriksaan dilakukan pada hari ke-1, ke-7, dan ke-14 [10].

Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan viskometer Brookfield dengan spindel nomor 2 dan kecepatan 100 rpm. Pengukuran dilakukan selama 3 menit hingga diperoleh pembacaan angka pada alat. Pemilihan nomor spindel dan kecepatan berdasarkan pada hasil optimasi yang dilakukan dengan mengacu pada nilai torsi yang dihasilkan antara 10% dan 100%. Pemeriksaan dilakukan pada hari ke-1, ke-7, dan ke-14 [11].

Uji Sineresis

Pemeriksaan sineresis pada yoghurt dilakukan dengan metode sentrifugasi. Pemeriksaan dilakukan dengan cara memasukkan yoghurt sebanyak 15 gram ke dalam tabung test dan disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Setelah disentrifugasi, cairan whey yang terbentuk dipisahkan dari endapan yoghurt dan dihitung nilai sineresis. Pemeriksaan dilakukan pada hari ke-1, ke-7, dan ke-14 [12]. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung %Sineresis adalah sebagai berikut:

$$\%Sineresis = 100\% - ((W1-W2)/W1 \times 100\%)$$

Keterangan:

W1 = berat awal (g)

W2 = berat akhir

Analisis Data

Analisis secara statistik menggunakan program software Statistical Product and Service Solution (SPSS) versi 24.0. Variabel yang diamati adalah pH, sineresis, dan viskositas.

3. Hasil dan Pembahasan

Uji Organoleptis

Uji organoleptik atau uji indera adalah cara pengujian yang menggunakan indera manusia sebagai tolak ukur untuk pengukuran daya penerimaan terhadap suatu produk [13]. Tujuan dari uji organoleptik adalah untuk menentukan perbedaan dan

kualitas sampel/produk, sehingga hasil akhirnya akan menyimpulkan tentang penerimaan individual terhadap produk tersebut [14]. Uji organoleptik pada penelitian ini dilakukan dengan 5 orang panelis dengan parameter yang dinilai adalah warna, penampakan, aroma, rasa, dan konsistensi.

Yoghurt dengan emulgator gelatin (F1) dan gom arab (F2) memiliki karakteristik berupa warna putih, aroma khas durian, rasa khas durian, tekstur cair, dan konsistensi yang homogen, sedangkan yoghurt tanpa penambahan emulgator (F0) dan yoghurt dengan emulgator karagenan (F3) memiliki karakteristik berupa warna putih, aroma khas durian, rasa khas durian, tekstur kental, dan konsistensi yang homogen. Namun, hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya perubahan pada formula yoghurt Daily Yo rasa durian dengan penambahan emulgator selama masa penyimpanan pada hari ke 1, 7, dan 14.

Warna

Pada penelitian ini, warna yoghurt yang dihasilkan yaitu berwarna putih. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan yoghurt adalah jenis susu yang digunakan, dimana warna yang dihasilkan tergantung dari komposisi kimia dan sifat fisiknya misalnya jumlah lemak dan kekentalan susu. Kandungan riboflavin dan karoten pada susu low fat (250 µg/100 g dan 5,21 µg/100 g), sehingga susu low fat memiliki warna cenderung lebih putih karena kandungan lemaknya rendah [4]. Pada penelitian ini, penambahan puree buah durian tidak berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan oleh yoghurt karena warna yang didapatkan tidak berbeda dengan kelompok kontrol.

Aroma dan Rasa

Penilaian aroma dengan menggunakan alat indera yaitu penciuman dan penilaian rasa dengan menggunakan alat indera yaitu perasa. Aroma yoghurt yaitu aroma asam yang khas, berasal dari aktivitas bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dalam menghasilkan asetaldehid [15]. Berdasarkan penelitian ini, didapatkan aroma dan rasa pada semua formula yoghurt yaitu aroma khas durian, dimana aroma tersebut merupakan aroma khas yoghurt dan durian. Pada aroma disebabkan oleh penambahan puree buah durian yang terbentuk dari senyawa karbonil, asam non volatil, dan asam volatil. Diasetil dan asetaldehida merupakan senyawa yang dominan dalam pembentukan aroma khas yoghurt buah [16]. Sedangkan pada rasa durian dipengaruhi oleh kandungan asam lemaknya, terutama asam linoleat dan asam palmitat/palmitoleat yang semakin rendah dapat menghasilkan durian yang semakin manis [17].

Tekstur

Pada yoghurt dengan penambahan emulgator gelatin (F1) dan gom arab (F2) hasil yang didapatkan memiliki tekstur yang cair sehingga masuk ke ciri drink-type yoghurt. Yoghurt tipe ini dilakukan pengadukan secara intensif dan memiliki tekstur tidak kental/encer, memiliki tekstur yang halus dan koagulum tidak terbentuk lagi selama proses penyimpanan [18]. Pada formula yoghurt tanpa penambahan emulgator (F0) dan dengan penambahan emulgator karagenan (F3) hasil yang didapatkan memiliki tekstur yang kental. Tekstur yoghurt terbentuk oleh agregasi misel kasein oleh asam dan adanya interaksi antara misel kasein sehingga terbentuk gel yang kuat dan halus [19]. Namun, hasil menunjukkan tidak adanya perubahan pada formula yoghurt Daily Yo

rasa durian dengan penambahan emulgator selama masa penyimpanan pada hari ke 1, 7, dan 14.

Uji pH

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. Salah satu hal yang menentukan tingkat keasaman yoghurt adalah asam laktat. Semakin tinggi asam laktat maka semakin tinggi pula tingkat keasaman dan pH semakin rendah, sebaliknya semakin rendah asam laktat maka semakin rendah pula tingkat keasamannya dan pH tinggi [20]. Proses pembentukan yoghurt dipengaruhi oleh pH susu selama proses fermentasi. Menurut Standar Nasional Indonesia syarat mutu pH yoghurt yang baik adalah berkisar antara 3,8-4,5 [1].

Hasil pengamatan berdasarkan nilai pH pada Tabel 2 hari ke-1 menunjukkan bahwa formula yoghurt yang memenuhi SNI adalah formula tanpa penambahan emulgator (F0), dengan emulgator gelatin (F1) dan karagenan (F3) karena nilai yang didapat masuk pada rentang 3,8-4,5. Sedangkan pada formula dengan emulgator gom arab (F2) didapat hasil yang melewati rentang 4,5. Pada hari ke-7 formula yoghurt yang memenuhi SNI adalah formula dengan emulgator gelatin (F1) dan gom arab (F2) karena nilai yang didapat masuk pada rentang 3,8-4,5. Sedangkan pada formula dengan emulgator karagenan (F3) didapat hasil yang melewati rentang 4,5. Pada hari ke-14 seluruh formula memenuhi SNI karena nilai yang didapat masuk pada rentang 3,8-4,5 (tabel 2 dan Gambar 1).

Tabel 2. Hasil Uji pH Hari Pertama

Formula	pH	Kriteria SNI
F0	4,14 ± 0,14	3,8 - 4,5
F1	4,48 ± 0,20	
F2	4,54 ± 0,03	
F3	4,29 ± 0,21	

Keterangan :

*) Menunjukkan nilai signifikansi < 0,05 pada uji one way ANOVA yang menunjukkan terdapat perubahan yang signifikan jika dibandingkan dengan kontrol.

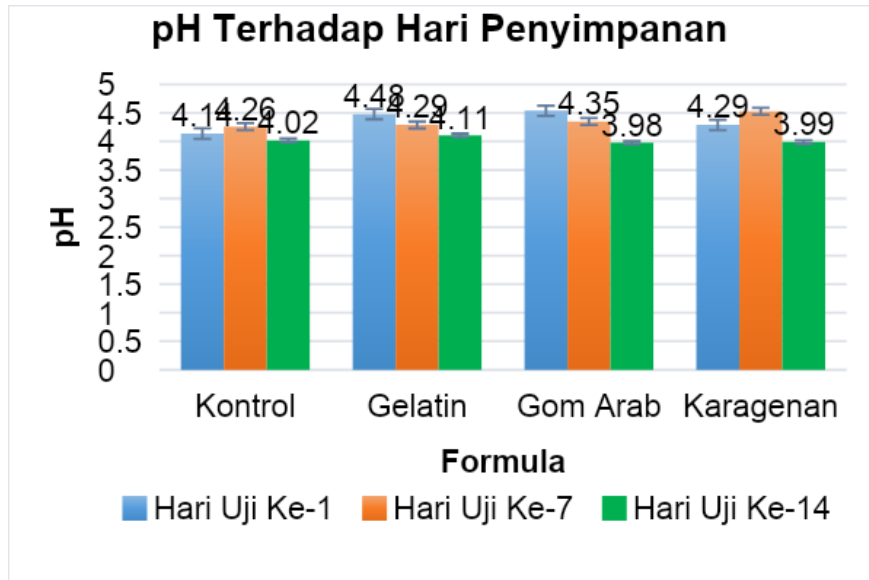
F0 : Formula tanpa penambahan emulgator (kontrol)

F1 : Formula dengan penambahan emulgator gelatin

F2 : Formula dengan penambahan emulgator gom arab

F3 : Formula dengan penambahan emulgator karagenan

Nilai pH pada formula kontrol, gelatin, dan gom arab selama hari 1, 7, dan 14 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p \leq 0,05$). Namun, pada formula emulgator karagenan mengalami penurunan yang signifikan pada hari ke-7. Hal tersebut dapat terjadinya karena adanya konsumsi sisa laktosa oleh bakteri asam laktat pada yoghurt yang akan memproduksi asam laktat, asam sitrat, dan asam asetat sehingga pH yoghurt menurun [10]. Berdasarkan hasil analisis statistik dapat disimpulkan bahwa perbedaan jenis emulgator tidak berpengaruh terhadap pH yoghurt. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian [5] yang menunjukkan variasi jenis emulgator pada yoghurt tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pH yoghurt.



Keterangan :

*) Menunjukkan nilai signifikansi < 0,05 pada uji one way ANOVA yang menunjukkan terdapat perubahan yang signifikan jika dibandingkan dengan kontrol.

F0 : Formula tanpa penambahan emulgator (kontrol)

F1 : Formula dengan penambahan emulgator gelatin

F2 : Formula dengan penambahan emulgator gom arab

F3 : Formula dengan penambahan emulgator karagenan

Gambar 1. Grafik Uji pH

Uji Sineresis

Sineresis pada yoghurt merupakan fenomena pemisahan whey dari koagulan yoghurt yang berkaitan terhadap ketidakstabilan gel. Uji sineresis dilakukan untuk menunjukkan terjadinya penurunan kemampuan jaringan protein dalam mengikat air sebagai salah satu parameter kualitas yoghurt [21]. Pengukuran sineresis dilakukan menggunakan sentrifugasi dengan tujuan untuk mengukur resistensi gel dalam menampung air akibat gaya eksternal pada kecepatan 3000 rpm dan mengukur supernatant yang dihasilkan. Sineresis terjadi karena adanya penyusutan struktur tiga dimensi dari jaringan protein yang menyebabkan turunnya kekuatan ikatan whey protein sehingga terpisah dari yoghurt [5]. Hasil pengujian sineresis formula yoghurt pada hari pertama dapat dilihat pada Tabel 3 dan gambar 2.

Tabel 3. Hasil Uji Sineresis Hari Pertama

Formula	%Sineresis
F0	72,63 ± 28,65
F1	65,22 ± 1,14*
F2	65,13 ± 4,51*
F3	68,03 ± 6,48

Keterangan :

*) Menunjukkan nilai signifikansi < 0,05 pada uji one way ANOVA yang menunjukkan terdapat perubahan yang signifikan jika dibandingkan dengan kontrol.

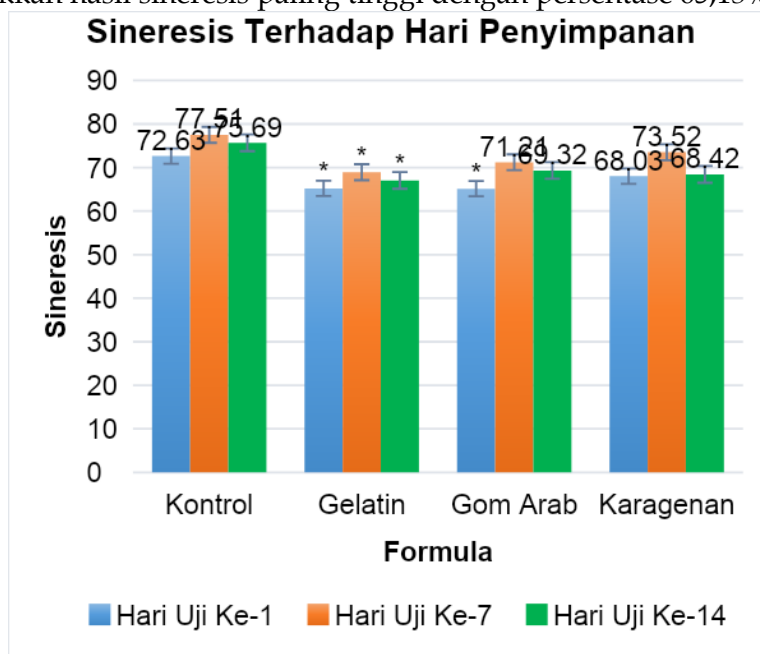
F0 : Formula tanpa penambahan emulgator (kontrol)

F1 : Formula dengan penambahan emulgator gelatin

F2 : Formula dengan penambahan emulgator gom arab

F3 : Formula dengan penambahan emulgator karagenan

Semakin kecil angka bobot cairan yang terpisah menunjukkan semakin baik kualitas yoghurt dengan hasil persentase yang tinggi, semakin besar angka bobot cairan yang terpisah maka kualitas yoghurt semakin rendah dengan hasil persentase yang rendah. Berdasarkan hasil tersebut didapatkan formula dengan penambahan emulgator karagenan (F3) menunjukkan hasil sineresis paling rendah atau paling baik dengan persentase 68,03% dan didapatkan formula dengan penambahan emulgator gom arab (F2) menunjukkan hasil sineresis paling tinggi dengan persentase 75,13%.



Keterangan :

*) Menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$ pada uji one way ANOVA yang menunjukkan terdapat perubahan yang signifikan jika dibandingkan dengan kontrol.

F0 : Formula tanpa penambahan emulgator (kontrol)

F1 : Formula dengan penambahan emulgator gelatin

F2 : Formula dengan penambahan emulgator gom arab

F3 : Formula dengan penambahan emulgator karagenan

Gambar 2. Grafik Uji Sineresis

Faktor-faktor yang mempengaruhi tekstur dan sineresis yoghurt meliputi kandungan total padatan, komposisi susu (protein dan garam), homogenisasi, jenis biakan, dan tingkat keasaman yang dihasilkan dari pertumbuhan biakan bakteri. Sineresis disebabkan oleh perubahan kelarutan kasein dan pengkerutan partikel kasein [4]. Pada pH yang lebih rendah kelarutan protein dan kasein akan berkurang yang menyebabkan terjadinya interaksi protein-protein yang lebih banyak dan interaksi protein-air lebih rendah. Rendahnya interaksi protein-air akan mengakibatkan terjadinya presipitasi sehingga jaringan protein mempunyai kecenderungan untuk melepas air. Peningkatan interaksi protein-protein dan menurunnya interaksi protein-air menyebabkan kontaksi gel protein yang memacu terjadinya pemisahan whey [22].

Beberapa hal yang mempengaruhi sineresis yoghurt, diantaranya adalah keasaman dan pH serta daya ikat air. Kondisi lingkungan yang asam hingga kisaran pH isoelektrik menyebabkan penurunan muatan ion kasein sehingga misel kasein tidak stabil, teragregasi menjadi asam amino sederhana dan mengendap, dan daya ikat airnya menurun. Sineresis yoghurt juga dipengaruhi oleh kandungan protein bahan baku dan bahan tambahan, susu low fat yang digunakan pada penelitian mengandung protein

sebesar 27,727% dan gelatin yang digunakan mengandung protein 59,734%. Peningkatan kandungan pada susu dapat meningkatkan kekokohan gel dan viskositas serta menurunkan tingkat sineresis [23]. Rendahnya nilai persentase sineresis yang diperoleh menunjukkan bahwa emulgator gelatin (F1), gom arab (F2), dan karagenan (F3) hanya dapat mengurangi bukan mencegah sineresis.

Pengujian statistik dilakukan untuk melihat kestabilan setiap formula selama penyimpanan menunjukkan bahwa formula dengan penambahan emulgator gelatin (F1), gom arab (F2), dan karagenan (F3) tidak terdapat perbedaan signifikan, sedangkan pada formula kontrol (F0) mengalami kenaikan yang signifikan pada hari ke-7. Hal ini menandakan bahwa formula dengan penambahan emulgator gelatin (F1), gom arab (F2), dan karagenan (F3) menunjukkan kestabilan selama penyimpanan pada hari ke 1, 7, dan 14, sedangkan formula kontrol (F0) tidak stabil. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai persentase sineresis yang signifikan antara semua formula terhadap formula kontrol (F0). Berdasarkan hasil analisis statistik dapat disimpulkan bahwa perbedaan jenis emulgator berpengaruh terhadap sineresis yoghurt.

Uji Viskositas

Viskositas yoghurt menggambarkan sifat cairan yang mempunyai resistensi terhadap suatu aliran yang dapat memberikan peningkatan kekuatan untuk menahan gerakan relatif. Prinsipnya adalah semakin tinggi viskositas maka aliran akan semakin lambat [24]. Nilai viskositas diambil apabila angka dial menunjukkan angka stabil atau angka yang sering muncul. Pengukuran viskositas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat viskometer rotasi yaitu viskometer brookfield. Penggunaan viskometer Brookfield dikarenakan yoghurt memiliki aliran non-newton dan pemilihan spindel serta kecepatan rpm didasarkan pada optimasi yang telah dilakukan dengan parameter hasil torsi antara 10% dan 100%. Pengukuran dilakukan dengan spindel nomor 2 dengan kecepatan putaran 100 rpm untuk keempat formulasi yaitu kontrol (F0), gelatin (F1), gom arab (F2), dan karagenan (F3). Hasil pengujian viskositas formula yoghurt pada hari pertama dapat dilihat pada Tabel 4 dan gambar 3.

Tabel 4. Hasil Uji Viskositas Hari Pertama

Formula	Viskositas (cP)
F0	224,53 ± 5,14
F1	186,41 ± 8,82*
F2	245,63 ± 28,65
F3	303,34 ± 36,83*

Keterangan :

*) Menunjukkan nilai signifikansi < 0,05 pada uji one way ANOVA yang menunjukkan terdapat perubahan yang signifikan jika dibandingkan dengan kontrol.

F0 : Formula tanpa penambahan emulgator (kontrol)

F1 : Formula dengan penambahan emulgator gelatin

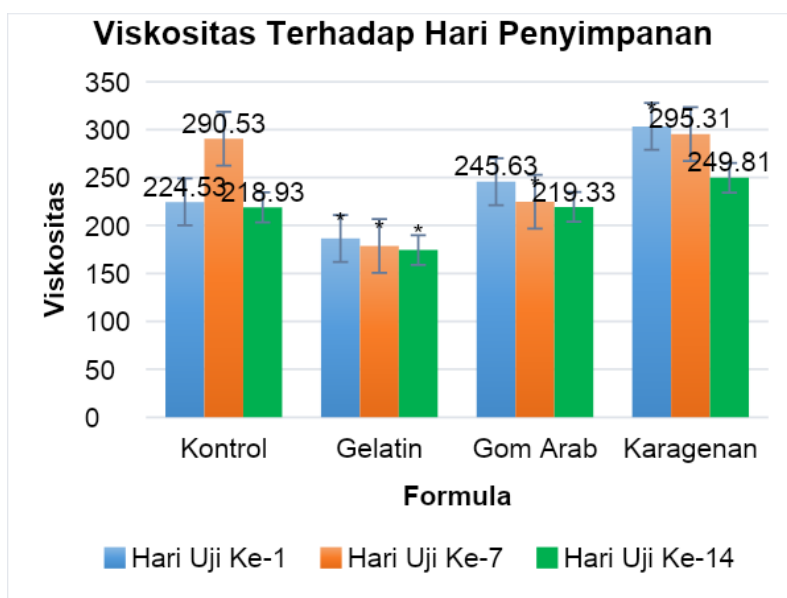
F2 : Formula dengan penambahan emulgator gom arab

F3 : Formula dengan penambahan emulgator karagenan

Hasil pengujian hari pertama menunjukkan bahwa formula dengan penambahan emulgator gelatin memiliki nilai viskositas yang paling rendah. Secara keseluruhan semakin tinggi suhu pemanasan maka semakin rendah nilai viskositasnya. Hal ini dikarenakan pemanasan yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis. Kolagen yang telah menjadi gelatin akan melepaskan rantai asam amino sehingga viskositasnya menjadi lebih rendah. Viskositas juga berbanding terbalik dengan suhu,

semakin bertambahnya suhu maka viskositas akan semakin rendah. Hal ini dikarenakan adanya gerakan partikel-partikel fluida yang semakin cepat. Suhu yang tinggi akan memutuskan ikatan antar molekul larutan lalu membentuk unit-unit yang lebih kecil, sehingga gaya geser yang dibutuhkan untuk menimbulkan laju geser akan menjadi lebih kecil, sehingga fluida lebih mudah mengalir. Peningkatan konsentrasi gelatin dan penurunan suhu dapat meningkatkan viskositas larutan gelatin. Semakin kecil berat molekul dari gelatin juga menyebabkan distribusi molekul gelatin dalam larutan semakin cepat sehingga menghasilkan nilai viskositas yang rendah [25]. Formula yang menggunakan emulgator gom arab memiliki nilai viskositas yang tidak jauh berbeda dengan formula kontrol. Formula dengan penambahan emulgator karagenan memiliki nilai viskositas tertinggi karena pada pembuatan yoghurt karagenan yang termasuk koloid anionik, berinteraksi dengan muatan positif pada misel kasein agar dapat memperkuat jaringan kasein dan mengurangi sineresis [13].

Analisis statistik untuk melihat kestabilan viskositas setiap formula menunjukkan bahwa formula dengan penambahan emulgator gelatin (F1), gom arab (F2), dan karagenan (F3) memiliki perbedaan signifikan antar hari uji, sedangkan pada formula kontrol (F0) mengalami kenaikan yang signifikan pada hari ke-7 dan penurunan yang signifikan pada hari ke-14. Pada penyimpanan hari ke-7 dan hari ke-14 nilai viskositas pada formula dengan penambahan emulgator mengalami penurunan.



Keterangan :

*) Menunjukkan nilai signifikansi < 0,05 pada uji one way ANOVA yang menunjukkan terdapat perubahan yang signifikan jika dibandingkan dengan kontrol.

F0 : Formula tanpa penambahan emulgator

F1 : Formula dengan penambahan emulgator gelatin

F2 : Formula dengan penambahan emulgator gom arab

F3 : Formula dengan penambahan emulgator karagenan

Gambar 3. Grafik Uji Viskositas

Secara teoritis, menurut beberapa penelitian menyatakan bahwa semakin lama penyimpanan yoghurt mengakibatkan penurunan pada viskositas yoghurt. Hal ini menandakan bahwa formula kontrol (F0) dan formula dengan penambahan emulgator gelatin (F1), gom arab (F2), dan karagenan (F3) belum stabil selama penyimpanan.

Analisis statistik untuk melihat perbedaan antar formula menunjukkan nilai signifikansi $\leq 0,05$ pada semua variabel yang ditunjukkan dengan adanya tanda bintang (*). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai viskositas yang signifikan antara semua formula terhadap formula kontrol. Hasil viskositas yang non signifikan diduga karena protein susu yang terkoagulasi relatif sama sehingga menghasilkan viskositas yang tidak berbeda. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa perbedaan jenis emulgator berpengaruh terhadap viskositas yoghurt.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa penggunaan variasi emulgator gelatin, gom arab, dan karagenan memiliki pengaruh pada kualitas yoghurt Daily Yo rasa durian yang dapat dilihat dari perbedaan hasil sifat fisik yang ditunjukkan oleh ketiga formula dengan kriteria uji organoleptis, uji pH, uji sineresis, dan uji viskositas. Penambahan emulgator karagenan memiliki hasil yang terbaik dibanding dua formula lainnya yaitu nilai pH sebesar $4,29 \pm 0,21$, nilai sineresis sebesar $68,03\% \pm 6,48$, dan nilai viskositas sebesar $303,34(Cp) \pm 36,83$ sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Namun, hasil tersebut tidak lebih baik dibanding formula kontrol.

Referensi

- [1] Badan Standarisasi Nasional, *Standar Nasional Indonesia Yoghurt. SNI 2981*, vol. 2. 2009.
- [2] D. R. Hendarto, P. H. Arita, E. Elisa, and A. H. Yoga, "Mekanisme Biokimiawi dan Optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam Pengolahan Yoghurt yang Berkualitas," *Jurnal Sains Dasar*, vol. 8, no. 2, pp. 13-19, 2019.
- [3] D. S. Rachman, D. Sadiah, and S. K. Dian, "Kualitas Yoghurt yang Dibuat dengan Kultur Dua (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) dan Tiga Bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus*," *Chimica et Natura Acta*, vol. 3, no. 2, pp. 76-79, 2015.
- [4] R. Enjang and M. Shinta, "Peranan Warna, Viskositas, dan Sineresis Terhadap Produk Yoghurt," *Edufortech*, vol. 5, no. 2, pp. 97-107, 2020.
- [5] D. Mohamad, H. Syamsul, and A. Lovita, "Karakteristik Fisikokimia Yogurt Tanpa Lemak dengan Penambahan Whey Protein Concentrate dan Gum Xanthan," *Agritech*, vol. 38, no. 2, pp. 178-186, 2018.
- [6] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Kemenkes RI, 2012.
- [7] A. M. Sahilah *et al.*, "Halal Market Surveillance of Soft and Hard Gel Capsules in Pharmaceutical Products using PCR and Southern Hybridization on the Biochip Analysis," *International Food and Research Journal*, vol. 19, no. 1, pp. 371-375, 2012.
- [8] M. R. Christiana and P. Lilik, "Effect of Gum Arabic on Organoleptic, Color, pH, Viscosity, and Turbidity of Apple Concentrated Honey Drink," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, vol. 10, no. 2, pp. 46-53, 2015.
- [9] W. Nugraha, K. Dyah, N. Fibra, and R. Samsul, "Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Yoghurt Rasa Pisang Ambon," *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, vol. 1, no. 3, pp. 253-261, 2022.
- [10] I. D. Novieta, "Karakteristik Organoleptik dan Nilai pH Yoghurt dengan Penambahan Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L)," *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, vol. 7, no. 1, pp. 42-51, 2019.

- [11] R. Ardianingsih and A. C. Kumoro, "Analisis Viskositas Slurry Propelan Untuk Akurasi Karakterisasi Rheologi Berbasis Perekat Hidroxy Terminated Polybutadiene dengan Plasticizer Dioctyl Adipate," *Teknik*, vol. 40, no. 3, pp. 156-164, 2019.
- [12] A. T. N. Krisnaningsih, T. I. W. Kustyorini, and R. Selviana, "Evaluasi Sineresis Dan Sensori Yogurt Dengan Penambahan Stabilizer Pati Talas Lokal (*Colocasia esculenta*) Pada Masa Inkubasi 18 Jam Suhu Ruang," *Rekasatwa*, vol. 2, no. 2, p. 108, 2020.
- [13] C. Suryono, N. Lestari, and R. D. Triana, "Uji Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasan dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif," *Jurnal Pariwisata*, vol. 5, no. 2, pp. 95-106, 2018.
- [14] S. Anjarwati, E. Permadi, and R. B. Lestari, "Sifat Organoleptik Yoghurt Susu Kambing Dengan Suplementasi Ekstrak Buah Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin)," *Jurnal Peternakan Borneo*, vol. 1, no. 1, pp. 25-32, 2022.
- [15] I. Iyyah, N. Putriningtyas, and S. Wahyuningsih, "Perbedaan Yogurt Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L) dengan Berbagai Starter Ditinjau dari Sifat Organoleptik, Kadar Protein dan Lemak," *Sport and Nutrition Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 40-47, 2019.
- [16] A. Emmawati, R. Rizaini, and A. Rahmadi, "Changes the Population of Total Bacteria, Lactic Acid Bacteria, Mold/Yeast, Titratable Acid and Sensory Response of Durian Yoghurt," *Journal Trop AgriFood*, vol. 2, no. 2, pp. 79-89, 2020.
- [17] D. Nugraheni, D. Haskarini, and Y. Hindarwati, "Karakteristik Buah Durian Kawuk (*Durio zibethinus* RUMPH. EX MURRAY) dari Desa Tunjungan, Kabupaten Blora," in *Prosiding Seminar Nasional Kesiapan Sumber Daya Pertanian dan Inovasi Spesifik Lokasi Memasuki Era Industri 4.0*, 2022, pp. 530-535.
- [18] J. Sumarmono, *Yogurt & Concentrated Yogurt Makanan Fungsional Dari Susu*. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman, 2016.
- [19] S. Y. Candra, P. Y. Budi, and S. Mulyani, "Nilai pH, Viskositas, dan Tekstur Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Salak Pondoh (*Salacca zalacca*)," *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, vol. 3, no. 3, pp. 110-113, 2014.
- [20] Sujono, M. R. A. Rofat, K. Hendra, and K. Kusnul, "Karakter Rasa dan pH Yoghurt Susu Kambing pada Lama dan Jenis Starter yang Berbeda," *Jurnal BERDIKARI*, vol. 7, no. 1, pp. 27-35, 2019.
- [21] E. Setyawardani, A. H. D. Rahardjo, and T. Setyawardani, "Pengaruh Jenis Susu Terhadap Sineresis, Water Holding Capacity, dan Viskositas Yogurt," *J Anim Sci Technol*, vol. 3, no. 3, pp. 242-251, 2021.
- [22] S. R. Zulaikhah and R. Fitria, "Total Asam, Viskositas dan Kesukaan Yogurt," *Jurnal Sains Peternakan*, vol. 8, no. 2, pp. 79-88, 2020.
- [23] M. Sawitri, M. Abdul, and W. L. Theresia, "Kajian Penambahan Gelatin terhadap Keasaman, pH, Daya Ikat Air dan Sineresis Yoghurt," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, vol. 3, no. 1, pp. 35-42, 2008.
- [24] S. P. Ramdhani, I. Kentjonowaty, and M. Mudawamah, "Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Kualitas Yoghurt dengan Berbagai Konsentrasi Sari Pati Ikat Silang," *JIPTP*, vol. 1, no. 1, pp. 35-47, 2020.
- [25] Wulandari, A. Supriadi, and B. Purwanto, "Pengaruh Defatting dan Suhu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Fisik Gelatin Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*)," *Fishtech*, vol. 2, no. 1, pp. 12-18, 2013.