

PENGARUH PENAMBAHAN HIDROKOLOID TERHADAP WATER HOLDING CAPACITY (WHC) DAN SINERESIS YOGHURT SUSU SAPI

Mila Oktaviani, Juni Sumarmono*, Agustinus H. D. Rahardjo

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto Jawa Tengah 53122

*korespondensi email: juni.sumarmono@unsoed.ac.id

Abstrak. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mempelajari pengaruh penambahan gelatin, skim, karagenan, dan pektin terhadap WHC dan sineresis yoghurt susu sapi. Materi yang digunakan terdiri dari susu sapi segar, *starter* yoghurt, gelatin, skim, karagenan, dan pektin. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang dilakukan yaitu susu sapi segar ditambahkan dengan 1% gelatin, skim, karagenan, dan pektin. Variabel yang diukur terdiri dari WHC dan sineresis. Data dianalisis menggunakan analisis variansi satu faktor dan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan penambahan gelatin, skim, karagenan, dan pektin berpengaruh sangat nyata terhadap WHC dan sineresis yoghurt susu sapi. Rataan nilai WHC yaitu $34,85 \pm 3,41\%$ sampai $61,85 \pm 3,94\%$ dan rata-rata nilai sineresis $31,38 \pm 7,76\%$ sampai $59,51 \pm 2,40\%$. Kesimpulan, penambahan karagenan menghasilkan yoghurt dengan WHC yang lebih tinggi dibandingkan dengan skim, gelatin, dan pektin. Sedangkan, penambahan gelatin menghasilkan yoghurt dengan sineresis yang lebih rendah dibandingkan dengan skim, karagenan, dan pektin.

Kata kunci: Yoghurt, hidrokoloid, sineresis, daya ikat air.

Abstract. The purpose of this study was to determine the effect of adding gelatin, skim, carrageenan, and pectin on WHC and syneresis of cow's milk yoghurt. The materials used consisted of fresh cow's milk, yoghurt starter, gelatin, skim, carrageenan, and pectin. The research design used was a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The treatment was fresh cow's milk added with 1% gelatin, skim, carrageenan, and pectin. The measured variables consist of WHC and syneresis. Data were analyzed using one-factor analysis of variance and further test of Honest Significant Difference (BNJ). The results showed that the addition of gelatin, skim, carrageenan, and pectin had a very significant effect on WHC and syneresis of cow's milk yoghurt. The average WHC value was $34.85 \pm 3.41\%$ to $61.85 \pm 3.94\%$ and the average syneresis value was $31.38 \pm 7.76\%$ to $59.51 \pm 2.40\%$. In conclusion, the addition of carrageenan resulted in yogurt with a higher WHC than skim, gelatin, and pectin. Meanwhile, the addition of gelatin produces yogurt with lower syneresis than skim, carrageenan, and pectin.

Keywords: Yoghurt, hydrocolloid, syneresis, water holding capacity.

PENDAHULUAN

Yoghurt merupakan olahan susu fermentasi tertua dan populer di dunia. Fermentasi yoghurt merupakan produk pengolahan susu dengan bantuan mikroorganisme, seperti *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Bifidobacterium* dan *Streptococcus thermophile*. Bakteri dalam yoghurt berfungsi menghasilkan asam laktat untuk menyeimbangkan flora usus (Wakhidah *et al.*, 2017).

Sineresis adalah pelepasan air dari gel yang cenderung memeras air keluar dari sel sehingga gel tampak lebih kecil dan lebih padat. Faktor yang memengaruhi sineresis yaitu keasaman dan kapasitas mengikat air. Penurunan sineresis dapat diatasi dengan penambahan karbomer atau penambahan stabilisator lain berupa hidrokoloid atau polimer yang larut dalam air (Rismawati *et al.*, 2020). WHC yoghurt adalah kemampuan gel untuk menahan air yang bocor melalui pori antar molekul kasein. Semakin tinggi nilai WHC yoghurt, maka kualitasnya semakin meningkat (Rismawati *et al.*, 2020). Sineresis yoghurt juga dipengaruhi oleh jenis susu, yaitu yoghurt yang dibuat dari susu kambing

menghasilkan *whey* asam yang lebih sedikit dibanding dengan yoghurt yang dibuat dari susu sapi (Sumarmono *et al.*, 2021).

Yoghurt dapat ditambahkan hidrokoloid untuk meningkatkan WHC dan merendahkan sineresis. Gelatin dapat digunakan sebagai bahan penstabil yoghurt yang dapat memperbaiki tekstur, meningkatkan konsistensi, dan memberikan penampilan solid pada produk (Prabandari, 2011). Karagenan merupakan serat alami yang berfungsi membentuk *jelly*. Karagenan berperan sebagai substrat stabilisator untuk menjaga sifat fisik yoghurt dan meningkatkan bakteri asam laktat (Prabandari, 2011). Pektin merupakan komponen serat yang terdapat pada lapisan tengah dan dinding sel primer tumbuhan. Pektin mempengaruhi pembentukan gel dan stabilisator. Pektin mudah larut dalam air, karena pektin merupakan koloid reversibel (Setianto *et al.*, 2014). Susu skim adalah bagian susu yang tersisa setelah dipisahkan lemaknya melalui proses pemisahan. Susu skim hanya mengandung 5% laktosa. Laktosa adalah karbohidrat utama dalam susu yang dapat digunakan bakteri starter sebagai sumber energi untuk pertumbuhan (Septiani, 2013).

METODE PENELITIAN

Materi penelitian

Pembuatan yoghurt menggunakan 5000 gr susu sapi segar, 10 gr (skim, gelatin, pektin, dan karagenan), dan 10 gr *starter* yoghurt. Alat yang digunakan yaitu *inkubator*, kulkas, panci, *thermometer*, *jar*, toples, kertas saring, corong, *ice pack*, timbangan analitik, dan tabung *sentrifuge*.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang dilakukan yaitu rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan terdiri dari susu sapi segar tanpa penambahan hidrokoloid dan ditambahkan dengan 1% gelatin, skim, karagenan, dan pektin.

Prosedur Penelitian

Susu sapi segar disiapkan sebanyak 1000 gr, dipasteurisasi (80°C), dihangatkan hingga suhu 40°C, dan ditambahkan starter yoghurt 2 gr/1000 gr susu. Kemudian ditambahkan 2 gr skim dan susu dimasukkan ke dalam *jar* 250 gr yang telah diberi tanda (perlakuan dan ulangan). Selanjutnya susu dimasukkan ke dalam *inkubator* (40°C selama 6 jam), lalu dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam lemari pendingin selama 1 malam. Yoghurt dikeluarkan dari lemari pendingin dan dilakukan pengukuran WHC dan sineresis. Tahap kerja awal sampai akhir dilakukan sebanyak 5 kali sesuai dengan perlakuan yang diterapkan.

Pengukuran sineresis dilakukan dengan metode drainase. Sampel yoghurt ditimbang sebanyak 50 gr. Kain saring ukuran 100, toples plastik, dan corong besar disiapkan masing-masing sebanyak 4 buah. Sampel diletakkan pada kertas saring yang telah dialasi oleh corong dan toples guna memisahkan *curd* dan *whey*, lalu disaring selama 30 menit. Berikut rumus perhitungan sineresis :

$$\text{Sineresis (\%)} = \frac{\text{whey}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

WHC atau kapasitas mengikat air gel yoghurt diukur dengan metode sentrifugasi yang dilakukan dengan cara sebanyak 10 g yoghurt disentrifuse dengan kecepatan 4000 rpm selama 15 menit. Supernatan bening dipisahkan dengan cara dituang, kemudian ditimbang. Berat gel yogurt yang diperoleh dengan mengurangi berat sampel mula-mula dengan berat supernatan. WHC merupakan rasio antara berat gel yoghurt dengan berat sampel yogurt (%) (Prayitno et al., 2020). Berikut rumus perhitungan WHC :

$$\text{WHC (\%)} = \left(1 - \frac{\text{berat sepernatan}}{\text{berat awal sampel}}\right) \times 100 \%$$

Analisis Data

Data yang telah diperoleh dimasukkan ke tabulasi data analisis variansi satu faktor dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program program *GraphPad Prism* Versi 9.

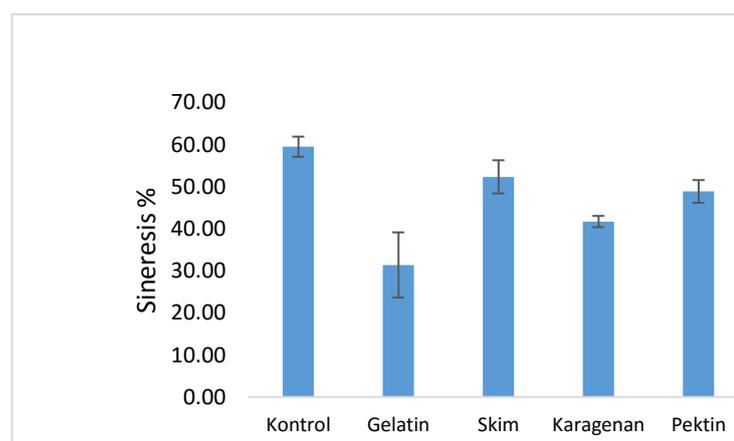
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengukuran sineresis dan WHC yoghurt susu sapi dengan penambahan hidrokoloid dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sineresis dan *Water Holding Capacity* (WHC) Yoghurt Susu Sapi Dengan Penambahan Hidrokoloid.

	Yoghurt Susu Sapi	
	Sineresis (%)	WHC (%)
Gelatin	31,38±7,76 ^a	37,2±6,29 ^{ab}
Karagenan	41,71±1,34 ^b	61,85±3,94 ^c
Pektin	48,87±2,70 ^{bc}	45,6±4,40 ^b
Skim	52,53±3,96 ^{cd}	42,72±2,31 ^{ab}
Kontrol	59,51±2,40 ^d	34,85±3,41 ^a

Keterangan : Rataan nilai sineresis dan WHC yoghurt susu sapi dalam superscript yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata ($P>0.05$).



Gambar 1. Pengaruh Penambahan Hidrokoloid Terhadap Sineresis Yoghurt Susu Sapi

Sineresis Yoghurt Susu Sapi

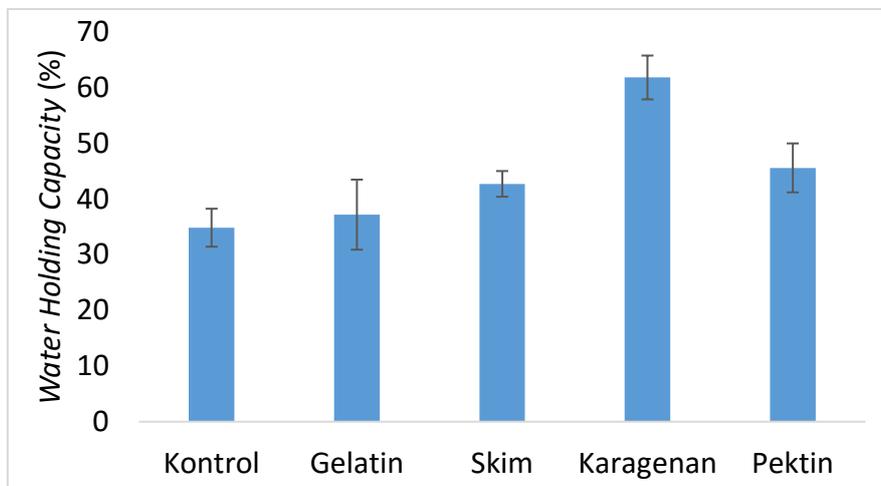
Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa kontrol yoghurt susu sapi memiliki sineresis tertinggi 59,51±2,40% berturut-turut hingga terendah meliputi skim 52,53±3,96%, pektin 48,87±2,70%,

karagenan $41,71 \pm 1,34\%$, dan gelatin $31,38 \pm 7,76\%$. Penambahan hidrokoloid sebesar 1% dapat menurunkan nilai sineresis. Semakin tinggi nilai sineresis pada yoghurt susu sapi, maka semakin rendah kualitas yoghurt yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Prayitno *et al.*, (2020) bahwa semakin tinggi nilai WHC yoghurt maka semakin meningkat pula kualitas yoghurt yang dihasilkan, karena dapat menyerap lebih banyak air bebas yang keluar dari yoghurt. Menurut penelitian Sari, *et al.* (2019) nilai sineresis tertinggi sering dijumpai pada yoghurt tanpa penambahan *stabilizer*, dan sebaliknya. Penambahan *stabilizer* dapat merendahkan sineresis dikarenakan total padatan yang tinggi. Penambahan skim pada yoghurt susu sapi memiliki nilai sineresis yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Menurut Rohman dan Maharani (2020) tingkatan sineresis dipengaruhi oleh mikronutrien dan tingkat kasein yang ditambahkan. Penambahan bahan pengental berupa protein sebagai stabilisator dapat mengurangi tingkat sineresis pada yoghurt. *Skimmed Milk Powder* (SMP), *Butter Milk Powder* (BMP), *Whey Powder* (WP), *Whey Protein Concentrated* (WPC), dan *casein powder* merupakan stabilisator yang dapat ditambahkan pada yoghurt yang dapat mengurangi tingkat sineresis. Penambahan pektin pada yoghurt susu sapi bertujuan untuk merendahkan sineresis dengan menstabilkan dan menurunkan tegangan permukaan sehingga yoghurt yang dihasilkan tidak mudah rusak.

Futra *et al.* (2020) menyatakan bahwa penambahan konsentrasi pektin sebesar 1% dapat menghasilkan kekentalan yang baik pada yoghurt. Pektin merupakan salah satu jenis hidrokoloid dengan kemampuan mengikat air yang tinggi serta dapat menurunkan sineresis, karena pektin berfungsi dalam menstabilkan *gel* pada pH asam. Karagenan merupakan hidrokoloid yang dihasilkan dari rumput laut yang telah diproses. Wahyu (2020) menyatakan bahwa penambahan rumput laut sebagai hidrokoloid dapat menurunkan nilai sineresis. *Rhodopyceae* merupakan salah satu jenis rumput laut yang sering digunakan sebagai agen pembentukan gel tunggal dengan kekuatan mengikat air yang tinggi. Karagenan merupakan polisakarida yang diekstrak dari beberapa jenis rumput laut atau alga merah (*Rhodophyceae*). Karagenan adalah galaktan tersulfatasi linear hidrofilik. Polimer ini merupakan pengulangan unit disakarida. Galaktan tersulfatasi ini diklasifikasi menurut adanya unit 3,6- *anhydro galactose* (DA) dan posisi gugus sulfat. Karagenan mempunyai peranan yang sangat penting dan dapat diaplikasikan pada berbagai produk sebagai pembentuk gel, bahan pengental, pengikat, pengemulsi dan lain-lain (Sipahutar *et al.*, 2020). Gelatin memiliki nilai sineresis terendah dibandingkan dengan kontrol dan hidrokoloid lain. Hal tersebut membuktikan bahwa penambahan gelatin memengaruhi sineresis yoghurt susu sapi. Penggunaan gelatin sebagai *stabilizer* sangat mempengaruhi tekstur yoghurt. Salah satu zat penstabil yang dapat digunakan pada produk pangan olahan adalah CMC, zat penstabil yang digunakan dalam sintesis ester polimer selulosa larut air yang dibuat dengan mereaksikan *natrium monokloroasetat* dengan selulosa basa. Penambahan bahan penstabil dapat meningkatkan umur simpan yoghurt dengan menekan pertumbuhan bakteri pembusuk. Konsistensi yoghurt juga dipengaruhi oleh

penambahan zat penstabil lainnya seperti gelatin, *karboksilmetil selulosa*, *gum*, karagenan, pati dan pati termodifikasi (Cakrawati & Kusumah, 2016).

WHC Yoghurt Susu Sapi



Gambar 2. Pengaruh Penambahan Hidrokoloid Terhadap WHC Yoghurt Susu Sapi.

Berdasarkan Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa penambahan karagenan pada yoghurt susu sapi memiliki nilai WHC tertinggi daripada penambahan pektin, skim, gelatin, dan kontrol. Nilai WHC yoghurt susu sapi meliputi karagenan $61,85 \pm 3,94\%$, pektin $45,6 \pm 4,40\%$, skim $42,72 \pm 2,31\%$, gelatin $37,2 \pm 6,29\%$, dan kontrol $34,85 \pm 3,41\%$. Penambahan gelatin pada yoghurt susu sapi berpengaruh nyata terhadap kekentalan. Anissa & Eka Radiati (2018) menyatakan bahwa gelatin yang digunakan sebagai penstabil berpengaruh sangat nyata terhadap kekentalan yoghurt ($P < 0,05$). Penggunaan gelatin sebagai hidrokoloid dapat mengatasi permasalahan lemahnya penurunan WHC yang diakibatkan oleh gel kasein pH isoelektrik yang lemah terhadap proses mengikat air. Kualitas WHC yang rendah dapat mempengaruhi kualitas yoghurt yang dihasilkan. Proses kerja gelatin yaitu menghambat ikatan hidrogen pada molekul kasein dan asam laktat yang pada akhirnya akan mempertahankan proses ikatan molekul air oleh molekul protein. Penambahan skim pada yoghurt susu sapi memiliki nilai WHC yang lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan pektin dan karagenan. Hal tersebut dipengaruhi oleh skim yang memiliki kandungan laktosa tinggi sehingga tingkat kekentalan pada yoghurt bertambah. Trisnaningtyas *et al.*, (2013) menyatakan bahwa penambahan skim pada *frozen yoghurt* merupakan alternatif untuk meningkatkan total padatan. Skim merupakan bagian dari susu tanpa lemak yang mengandung protein, mineral, dan laktosa yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan oleh bakteri pada proses fermentasi serta dapat meningkatkan proses penyerapan air sehingga yoghurt semakin kental. Penambahan 1% karagenan dapat meningkatkan kekentalan pada yoghurt susu sapi. Karagenan bersifat mengikat air. Harjantini & Rustanti (2015) menyatakan bahwa penambahan karagenan sebesar 0,8% memiliki kandungan serat kasar yang rendah dibandingkan penambahan karagenan sebesar 0,7%. Hal tersebut diakibatkan oleh kemampuan karagenan untuk mengikat air dan membentuk *gel*. Semakin tinggi karagenan yang digunakan, maka akan mempengaruhi kadar air menjadi semakin rendah. Yoghurt

dengan penambahan pektin memiliki tingkat kekentalan yang cukup baik. Hal tersebut diakibatkan oleh daya ikat air yang baik. Jasmine *et al.*, (2020) menyatakan bahwa kualitas yoghurt sangat dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung. Kadar air berkorelasi terhadap sifat fisik yoghurt bertekstur semi padat. Kandungan kadar air yang rendah akan meningkatkan daya simpan dan kesukaan konsumen.

KESIMPULAN

Penambahan skim, gelatin, pektin, dan karagenan dapat meningkatkan WHC dan merendahkan sineresis. Nilai WHC tertinggi diperoleh pada karagenan $61,85 \pm 3,94\%$. Nilai sineresis terendah diperoleh pada gelatin $31,38 \pm 7,76\%$. Semakin tinggi nilai WHC yoghurt susu sapi, maka kualitas yoghurt juga semakin meningkat. Semakin rendah sineresis, maka kualitas yoghurt semakin baik. Hubungan antara WHC dan sineresis yaitu berbanding terbalik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anissa, D., dan L. Eka Radiati. 2018. Pengaruh Penambahan Sari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Pembuatan *Yogurt Drink* Ditinjau dari Sifat Mutu Fisik. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*. 13 (2) : 118–125.
- Cakrawati, D., dan M. A. Kusumah. 2016. Pengaruh Penambahan CMC Sebagai Senyawa Penstabil. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 10(2) : 76–84.
- Futra, R. K., T. Setyawardani, dan T. Y. Astuti. 2020. Pengaruh Penggunaan Pektin Nabati Dengan Presentase yang Berbeda Terhadap Warna dan Tekstur Yogurt Susu Sapi. *Jurnal Teknologi Peternakan*. 2 (1) : 20–28.
- Harjantini, U., dan N. Rustanti. 2015. Total Bakteri Asam Laktat, Ph, Dan Kadar Serat Minuman Fungsional *Jelly Yoghurt* Srikaya Dengan Penambahan Karagenan. *Journal of Nutrition College*. 4 (4) : 514–519.
- Jasmine, R. O., R. Fadhilla, V. Melani, P. Ronitawati, dan D. Angkasa. 2020. Pembuatan stirred yogurt berbasis sari kacang merah (*Phaseolus vulgaris l*) dan sari buah naga merah (*Phyllocereus polyrhizus*) sebagai sumber serat dan antioksidan. *Jurnal Nutrisi Darussalam*. 4 (2) : 82-93.
- Prayitno, S. S., J. Sumarmono, A. H. D. Rahardjo, dan T. Setyawardani. 2020. Modifikasi Sifat Fisik Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan *Microbial Transglutaminase* dan Sumber Protein Eksternal. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 9 (2) : 77–82.
- Rohman, E., dan S. Maharani. 2020. Peranan Warna, Viskositas, Dan Sineresis Terhadap Produk Yoghurt. *Edufortech*. 5 (2) : 1-11.
- Sari, D., P. Purwadi, dan I. Thohari. 2019. Upaya Peningkatan Kualitas Yoghurt Set Dengan Penambahan Pati Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 29 (2) : 131–142.
- Sipahutar, Y. H., M. Rahman, dan T. F. Panjaitan. 2020. Pengaruh Penambahan Karagenan *Eucheuma Cottonii* Terhadap Karakteristik Ekado Ikan Nila. *Aurelia Journal*. 2 (1) : 1-10.
- Sumarmono, J., T. Setyawardani, N. Aini, and S. Destiana. 2021. Produksi Whey Asam, Tingkat Keasaman dan Persentase Produk Pada Proses Pembuatan Greek-Style Yogurt Dari Susu Sapi Dan Susu Kambing Dengan Teknik Mikrofiltrasi. *Prosiding Seminar Teknologi Agribisnis Peternakan Seri 8 (STAP XII) Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*. Hal 705-711.
- Trisnaningtyas, R. Y., A. M. Legowo, dan K. Kusrahayu. 2013. Pengaruh Penambahan Susu Skim Pada Pembuatan Frozen Yogurt Dengan Bahan Dasar Whey Terhadap Total Bahan Padat, Waktu Pelelehan Dan Tekstur. *Jurnal Agrikultur Peternakan*. 2 (1) : 217–224.

Wahyu, Y. I. 2020. Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Formulasi Yogurt Dengan Penambahan Rumput Laut *Eucheuma spinosum*. *Jurnal Chanos Chanos*. 18 (2) : 55–61.