

## **PENGARUH PENAMBAHAN PEKTIN TERHADAP VISKOSITAS, WARNA DAN WATER HOLDING CAPACITY YOGHURT SUSU SAPI LOW FAT**

**Sella Amanda, Triana Setyawardani\*, Juni Sumarmono**

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

\*korespondensi email: trianaunsoed@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan pektin terhadap viskositas, *whiteness index* dan WHC yoghurt susu sapi *low fat*. Materi yang digunakan yaitu susu sapi *low fat*, pektin dan *starter* yoghurt. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu susu sapi *low fat* dengan penambahan pektin 0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, dan 0,8% (w/w). Variabel penelitian meliputi viskositas, warna (*whiteness index*) dan WHC. Hasil penelitian viskositas diperoleh nilai rata-rata  $101,55 \pm 29,18$  cP sampai  $2483,32 \pm 192,47$  cP. Nilai rata-rata *whiteness index* yang diperoleh  $41,5 \pm 9,19$  sampai  $47,15 \pm 5,43$ . Nilai rata-rata WHC yang diperoleh  $22,37 \pm 6,30\%$  sampai  $53,65 \pm 5,91\%$ . Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan pektin pada yoghurt susu sapi *low fat* terhadap warna tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan pektin pada yoghurt susu sapi *low fat* berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap viskositas dan WHC. Kesimpulan, penambahan pektin pada yoghurt susu sapi *low fat* tidak mempengaruhi warna, meningkatkan viskositas pada level tertinggi yaitu 0,8%, dan mampu meningkatkan WHC dengan level tertinggi yaitu 0,6%.

**Kata kunci:** Yoghurt, pektin, viskositas, warna, daya ikat air.

**Abstract.** The aim of the study was to determine the effect of adding pectin to the viscosity, whiteness index and WHC of low fat cow's milk yogurt. The materials used are low fat cow's milk, pectin and yogurt starter. The research design used was a Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The treatment used was low fat cow's milk with the addition of pectin 0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, and 0,8% (w/w). Research variables include viscosity, color (whiteness index) and WHC. Viscosity research results obtained an average value of  $101,55 \pm 29,18$  cP to  $2483,32 \pm 192,47$  cP. The average value of the whiteness index obtained was  $41,5 \pm 9,19$  to  $47,15 \pm 5,43$ . The mean WHC value obtained was  $22,37 \pm 6,30\%$  to  $53,65 \pm 5,91\%$ . The results of the analysis of variance showed that the addition of pectin to low fat cow's milk yogurt had no significant effect ( $P > 0,05$ ). The results of the analysis of variance showed that the addition of pectin in low fat cow's milk yogurt had a very significant effect ( $P < 0,01$ ) on viscosity and WHC. In conclusion, the addition of pectin in low fat cow's milk yogurt did not affect the color, increased the viscosity at the highest level of 0,8%, and was able to increase the WHC with the highest level of 0,6%.

**Keywords:** Yogurt, pectin, viscosity, color, water holding capacity.

### **PENDAHULUAN**

Susu merupakan media pertumbuhan mikroba karena mengandung komponen terbesar yaitu air, sehingga menyebabkan susu memiliki masa simpan yang pendek. Upaya untuk meningkatkan kualitas susu dan memperpanjang masa simpan, dilakukan pengolahan susu seperti fermentasi susu menjadi yoghurt. Yoghurt merupakan salah satu olahan susu dengan proses fermentasi menggunakan kultur bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Bakteri asam laktat menyebabkan yoghurt menghasilkan rasa asam dan aroma yang khas. Upaya untuk mencegah kerusakan pada permukaan yoghurt dan memperbaiki tekstur yoghurt, dilakukan dengan penambahan bahan pengental yaitu pektin.

Menurut Arkan *et al.*, (2021) pektin merupakan bahan pengental yang berasal dari buah-buahan seperti apel, jeruk, dan pisang. Pektin dapat digunakan sebagai bahan pengental dan penstabil dalam produk pangan. Manfaat penambahan pektin untuk mencegah kerusakan pada permukaan yoghurt dan memperbaiki tekstur yoghurt. Menurut pernyataan Dewi *et al.*, (2019) menyatakan bahwa yoghurt memiliki karakteristik mudah rusak seperti kekentalan yang terlalu rendah, daya ikat air yang menurun dan timbul sineresis pada permukaan. Penambahan bahan pengental berupa pektin dapat mencegah terjadinya kerusakan pada yoghurt. Penambahan pektin terhadap yoghurt susu sapi *low fat* dapat meningkatkan viskositas dan WHC yoghurt. Semakin besar nilai WHC yoghurt maka semakin baik kualitasnya dan semakin besar nilai viskositas maka semakin kental tekstur yoghurt yang dihasilkan.

Viskositas merupakan tingkat kekentalan pada yoghurt yang ditambahkan pektin dan diukur menggunakan alat viskometer *Brookfield*. Warna merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui perubahan warna pada yoghurt susu sapi *low fat* yang ditambahkan pektin dan diukur menggunakan *colorimeter*. WHC merupakan kemampuan protein susu untuk mengikat air pada yoghurt yang ditambahkan bahan pengental berupa pektin. Artikel ini menyajikan tentang pengaruh penambahan pektin terhadap viskositas, warna (*whiteness index*) dan WHC pada yoghurt susu sapi *low fat*.

## **METODE PENELITIAN**

### **Materi Penelitian**

Pembuatan yoghurt susu sapi *low fat* menggunakan 5.000 gr susu sapi *low fat*, pektin 20 gr dan *starter* yoghurt 5 gr. Alat yang digunakan antara lain kompor, panci, pengaduk, timbangan analitik, cawan petri, jar kaca 250 gr, thermometer, inkubator, viskometer *Brookfield*, *colorimeter*, tabung *sentrifuge* dan *sentrifuge*.

### **Rancangan Penelitian**

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu susu sapi *low fat* dengan penambahan pektin 0%, 0,2%, 0,4%, 0,6% dan 0,8%.

### **Prosedur Penelitian**

Susu sapi *low fat* disiapkan sebanyak 1.250 gr, lalu dihangatkan dengan suhu 40°C dan ditambahkan *starter* yoghurt sebanyak 1,25 gr/1.250 gr susu, kemudian dihomogenkan. Setelah susu sudah homogen dimasukkan ke dalam jar kaca masing-masing 250 gr susu pada setiap perlakuan dan diberi tanda (perlakuan dan ulangan). Selanjutnya ditambahkan pektin ke dalam masing-masing jar kaca berisi susu sesuai persentase perlakuan. Susu dan pektin dihomogenkan dan ditutup rapat. Susu diinkubasi pada suhu 40°C selama 6 jam. Setelah 6 jam, yoghurt dikeluarkan dari inkubator dan dimasukkan ke dalam lemari pendingin selama 1 malam dengan suhu 5-7°C. Selanjutnya yoghurt dikeluarkan dari lemari pendingin dan dilakukan pengukuran viskositas, warna dan WHC terhadap yoghurt susu sapi *low fat*. Tahap kerja awal sampai akhir diulang sebanyak 4 kali sesuai dengan jumlah ulangan.

Pengukuran viskositas dilakukan berdasarkan Damayanti et. al (2020) dengan menggunakan alat viskometer Brookfield. Susu yang diukur disiapkan dalam jar ukuran 250 ml. Yoghurt di dalam jar diaduk menggunakan alat pengaduk. Spindle yang dicelupkan ke dalam yoghurt adalah spindle nomor 2 dan 3 dengan kecepatan diatur menjadi 60 rpm dan 30 rpm selama 1 menit. Jar kaca berisi yoghurt diletakkan di bawah spindle viskometer. Spindle dicelupkan ke dalam jar kaca dan tombol ON ditekan untuk melakukan pengukuran. Hasil pengamatan dicatat dengan satuan centipoise (cP).

Pengukuran warna (*whiteness index*) dilakukan menggunakan alat *colorimeter* dengan metode Engelen (2018) dengan menentukan warna merah, biru, kuning dan hijau dari cahaya. Cahaya tersebut terserap oleh sampel. Sampel disiapkan dalam jar kaca sebanyak 250 ml. Sampel yang diuji masing-masing dilakukan satu kali. Hasil dengan nilai L\*, a\*, dan b\* dicatat dan dihitung menggunakan rumus *whiteness index* sebagai berikut:

$$\text{Whiteness Index} : 0,511L^* - 2,324a^* - 1,100b^*$$

Nilai L\* sebagai parameter kecerahan warna akromatik dari 0-100. Nilai a\* sebagai parameter warna kromatik yaitu nilai a\*= 0-100 untuk warna merah dan a- = 0-(-80) untuk warna hijau. Nilai b\* sebagai parameter warna kromatik yaitu nilai b\*= 0-70 untuk warna kuning dan b- = 0-(-70) untuk warna biru.

Pengukuran WHC yoghurt dilakukan berdasarkan Prayitno et al. (2020) menggunakan alat *sentrifuge*. Sampel disiapkan sebanyak 10 gr yoghurt dan dimasukkan ke dalam tabung *sentrifuge*, kemudian dimasukkan ke dalam alat *sentrifuge* untuk dilakukan *sentrifuge* selama 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Supernatan berwarna bening dipisahkan dari endapan dan dituangkan ke dalam wadah. Cairan berwarna bening ditimbang dan dicatat hasilnya, kemudian dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Water Holding Capacity (\%)} = \left( 1 - \frac{\text{Berat supernatan}}{\text{Berat sampel awal yoghurt}} \right) \times 100\%$$

## Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan setelah penelitian dan uji sampel secara langsung. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan GraphPad Prism versi 9. Hasil analisis variansi apabila menunjukkan berpengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut *orthogonal polynomial*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

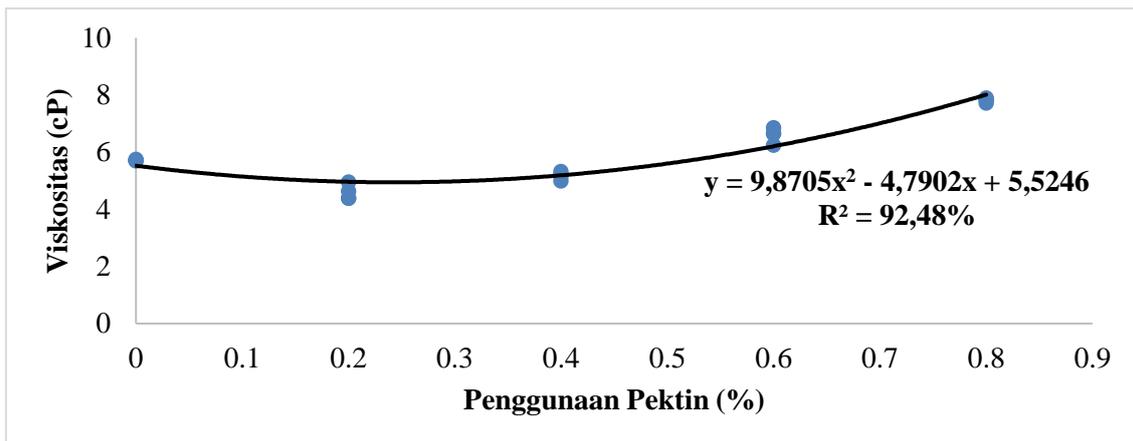
Data hasil pengukuran viskositas, warna (*whiteness index*), dan WHC yoghurt susu sapi *low fat* dengan penambahan pektin pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Viskositas, Warna (*Whiteness Index*/WI), dan WHC Yoghurt Susu Sapi *Low Fat*

Pektin	Yoghurt Susu Sapi <i>Low Fat</i>		
	Viskositas (cP)	Warna (WI)	<i>Water Holding Capacity</i> (%)
0%	303±7,54	44,76±3,70	47,32±0,41
0,2%	101,55±29,18	41,5±9,19	22,37±6,30
0,4%	177,17±23,81	41,93±1,96	29,8±0,69
0,6%	752,07±181,57	41,59±5,89	53,65±5,91
0,8%	2483,32±192,47	47,15±5,43	52,4±16,21

### Viskositas Yoghurt Susu Sapi *Low Fat*

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata viskositas yoghurt berkisar antara  $101,55 \pm 29,18$  cP -  $2483,32 \pm 192,47$  cP (Tabel 1). Rataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Damayanti *et al.* (2020) menyebutkan bahwa rata-rata nilai viskositas pada yoghurt yaitu  $456,72$  mPa.s –  $498,53$  mPa.s. Yoghurt dengan penambahan pektin sebanyak 0,8% menghasilkan rata-rata viskositas tinggi yaitu  $2483,32 \pm 192,47$  cP. Yoghurt dengan penambahan pektin 0,2% menghasilkan rata-rata viskositas rendah yaitu  $101,55 \pm 29,18$  cP. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan pektin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap viskositas yoghurt susu sapi *low fat* dan dilakukan uji lanjut ortogonal polinomial. Hasil grafik hubungan antara penggunaan pektin terhadap viskositas memiliki nilai regresi polinomial yaitu  $Y = 9,8705x^2 - 4,7902x + 5,5246$  sebagai respon kuadrater dan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang diperoleh yaitu 92,48% (Gambar 1). Hasil grafik regresi polinomial pada respon kuadrater menunjukkan bahwa 92,48% perubahan pada viskositas yoghurt ditentukan oleh penambahan pektin dengan persentase yang berbeda. Penambahan pektin pada yoghurt mengalami penurunan viskositas sampai pada titik balik (0,24;4,94) kemudian mengalami peningkatan pada viskositas sesuai dengan penambahan pektin.



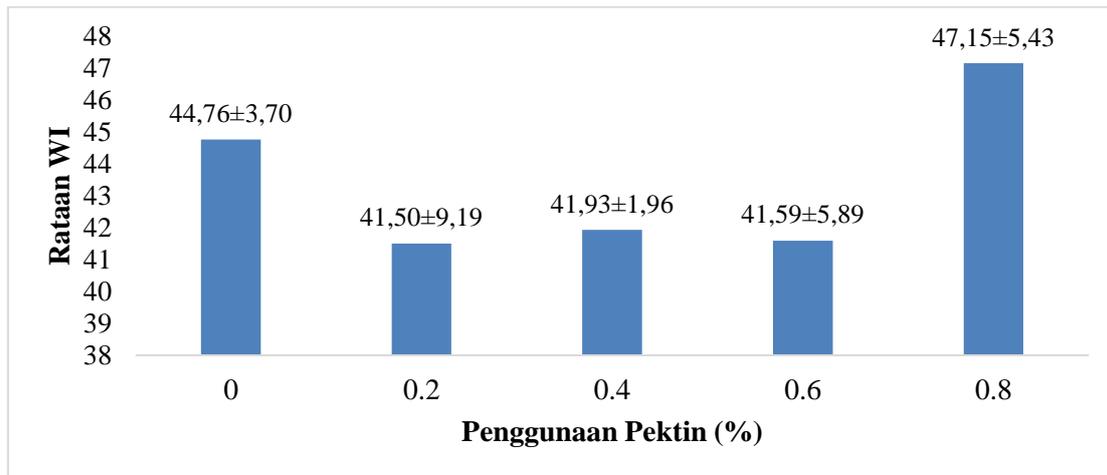
Gambar 1. Hubungan Penggunaan Pektin terhadap Viskositas Yoghurt Susu Sapi *Low Fat*

Pengaruh pektin terhadap viskositas yoghurt susu sapi *low fat* menghasilkan yoghurt dengan tekstur semakin kental. Hal tersebut diduga karena penambahan pektin dengan persentase yang berbeda. Penambahan pektin sebanyak 0,8% menghasilkan yoghurt yang kental. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan pektin dengan persentase semakin tinggi, menyebabkan yoghurt semakin kental. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Futra *et al.* (2020) menyebutkan bahwa penambahan pektin dengan persentase semakin tinggi maka membentuk gel yang semakin kental. Yoghurt dengan penambahan pektin sebanyak 0,24% mengalami penurunan. Viskositas yoghurt meningkat pada penambahan pektin dengan persentase lebih dari 0,24%. Menurut Arkan *et al.* (2021) bahan penstabil seperti pektin dapat mencegah terjadinya sineresis dan mengurangi tegangan permukaan pada yoghurt.

Viskositas yoghurt dipengaruhi oleh lama inkubasi, kultur starter yoghurt yang digunakan, jumlah total padatan, penambahan bahan pengental, dan pH pada susu. Hal tersebut sesuai dengan pendapat

Zulaikhah (2021) menyebutkan bahwa faktor yang menyebabkan viskositas semakin meningkat antara lain jumlah total padatan, waktu inkubasi, starter yoghurt, dan bahan pengental yang digunakan. Menurut Sumarmono *et al.* (2021), karakteristik yoghurt dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan, penambahan bahan pengental, dan penambahan protein eksternal. Bakteri Asam Laktat (BAL) pada proses fermentasi menghasilkan asam laktat yang menyebabkan terjadinya pembentukan gel pada kasein sehingga tekstur pada yoghurt menjadi semi padat karena viskositas mengalami peningkatan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Savitry *et al.* (2017) menyebutkan bahwa total asam semakin tinggi menyebabkan kasein susu mengalami koagulasi dan viskositas semakin meningkat.

#### Warna (*Whiteness Index*) Yoghurt Susu Sapi *Low Fat*



Gambar 2. Hubungan Penggunaan Pektin terhadap *Whiteness Index* (WI) Yoghurt Susu Sapi *Low Fat*

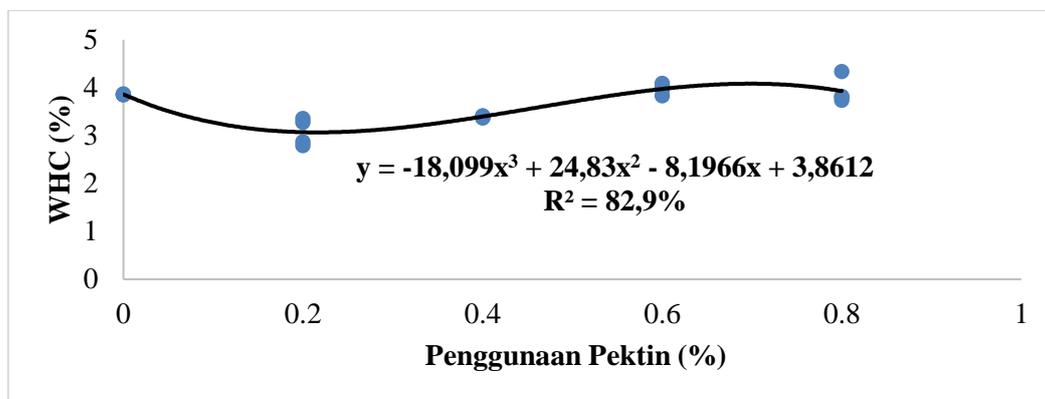
Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata *Whiteness Index* (WI) yoghurt berkisar antara 41,5±9,19 - 47,15±5,43. Yoghurt dengan penambahan pektin 0,8% memiliki nilai *whiteness index* paling tinggi sebesar 47,15±5,43 (Tabel 1). Nilai *whiteness index* semakin tinggi maka warna yoghurt yang dihasilkan semakin putih cerah. Nilai *whiteness index* diperoleh dari nilai L\*, a\*, dan b\* menggunakan alat *colorimeter* dan dihitung menggunakan rumus *whiteness index*. Nilai L\* sebagai parameter kecerahan warna akromatik dari 0-100. Nilai a\* sebagai parameter warna kromatik yaitu nilai a\*= 0-100 untuk warna merah dan a- = 0-(-80) untuk warna hijau. Nilai b\* sebagai parameter warna kromatik yaitu nilai b\*= 0-70 untuk warna kuning dan b- = 0-(-70) untuk warna biru (Engelen, 2018).

Yoghurt dengan bahan baku susu rendah lemak memiliki kadar lemak yang rendah sehingga produk yang dihasilkan berwarna putih. Menurut Ginting *et al.* (2017) menyebutkan bahwa warna yoghurt yang dihasilkan sesuai dengan bahan baku yang digunakan. Penambahan pektin dengan persentase yang berbeda, maka yoghurt yang dihasilkan semakin berwarna putih cerah. Kandungan kasein pada protein susu rendah lemak mempengaruhi warna yoghurt yang dihasilkan. Menurut Miskiyah *et al.* (2020) menyebutkan bahwa susu berwarna putih disebabkan adanya kandungan kasein, dimana kasein sebagai dispersi koloid yang tidak tembus cahaya. Hal ini diperjelas Rohman dan Maharani (2020) menyebutkan bahwa produk yoghurt susu rendah lemak (*low fat*) cenderung berwarna putih karena kandungan

lemaknya rendah sehingga kandungan karoten dan riboflavin juga rendah dibandingkan yoghurt berbahan dasar susu sapi *full fat*.

### Water Holding Capacity (WHC) Yoghurt Susu Sapi Low Fat

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata WHC yoghurt berkisar antara  $22,37 \pm 6,30\%$  -  $53,65 \pm 5,91\%$  (Tabel 1). Hasil rata-rata tersebut tidak sesuai dengan pendapat Febrisiantosa *et al.* (2013) menyebutkan bahwa produk yoghurt dengan penambahan *whey* memiliki nilai daya ikat air berkisar antara 59-62%. Berdasarkan hasil penelitian Prabowo dan Radiati (2018) nilai daya ikat air pada yoghurt *drink* berkisar antara 56-59% dengan adanya penambahan bahan penstabil yaitu jamur tiram putih. Yoghurt dengan penambahan pektin sebanyak 0,6% menghasilkan rata-rata WHC tertinggi yaitu  $53,65 \pm 5,91\%$ . Yoghurt dengan penambahan pektin 0,2% menghasilkan rata-rata WHC terendah yaitu  $22,37 \pm 6,30\%$ .



Gambar 3. Hubungan Penggunaan Pektin terhadap WHC Yoghurt Susu Sapi *Low Fat*

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan pektin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap WHC yoghurt susu sapi *low fat* dan dilakukan uji lanjut ortogonal polinomial. Hasil grafik hubungan antara penggunaan pektin terhadap WHC memiliki nilai regresi yaitu  $Y = -18,099x^3 + 24,83x^2 - 8,1966x + 3,8612$  sebagai respon kubik dan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang diperoleh yaitu 82,9% (Gambar 3). Yoghurt dengan penambahan pektin sebanyak 0,4% mengalami peningkatan terhadap yoghurt dengan penambahan pektin sebanyak 0,6%. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari titik belok yang diperoleh yaitu  $X = 0,457$  dan  $Y = 3,5612$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan pektin sebanyak 0,457% mampu meningkatkan WHC yoghurt susu sapi *low fat*.

Hubungan antara penggunaan pektin dengan WHC menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase pektin yang ditambahkan maka semakin tinggi nilai WHC pada yoghurt yang dihasilkan. Upaya mencegah terjadinya penurunan daya ikat air dapat dilakukan dengan cara penambahan bahan pengental yang larut dalam air salah satunya yaitu pektin. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Dewi *et al.* (2019) menyebutkan bahwa penambahan bahan penstabil berupa hidrokoloid dapat mencegah terjadinya penurunan daya ikat air dan sineresis. Penurunan daya ikat air ini disebabkan adanya proses fermentasi yoghurt karena aktivitas bakteri asam laktat yang menghasilkan total asam tinggi sehingga menyebabkan penurunan pH dan daya ikat air serta permukaan mengalami sineresis. Menurut Sakul *et*

al. (2019) menyebutkan bahwa bahan penstabil dapat mencegah ikatan hidrogen dan meningkatkan sifat hidrofilik protein sehingga mampu meningkatkan daya ikat air. Menurut Setyawardani *et al.* (2018), pembuatan yoghurt selain penambahan bahan pengental, dapat dilakukan dengan penambahan bahan pemanis seperti sukrosa.

## KESIMPULAN

Penambahan pektin dapat meningkatkan viskositas yoghurt susu sapi *low fat* dengan level tertinggi yaitu 0,8% dan meningkatkan WHC yoghurt susu sapi *low fat* dengan level tertinggi yaitu 0,6%. Penggunaan pektin sebanyak 0,8% menghasilkan yoghurt susu sapi *low fat* dengan kualitas yang baik ditinjau dari viskositas, warna (*whiteness index*), dan WHC.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arkan, N. D., T. Setyawardani, dan T. Y. Astuti. 2021. Pengaruh Penggunaan Pektin Dengan Persentase Yang Berbeda Terhadap Nilai pH Dan Total Asam Tertitiasi Yoghurt Susu Sapi. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 2 (1): 1–7.
- Damayanti, N. H., T. Setyawardani, dan K. Widayaka. 2020. Viskositas Dan Total Padatan Yoghurt Susu Kambing Dengan Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Journal of Animal Science and Technology (ANGON)*. 2 (3): 251–58.
- Dewi, A. P., T. Setyawardani, dan J. Sumarmono. 2019. Pengaruh Penambahan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Terhadap Sineresis Dan Tingkat Kesukaan Yoghurt Susu Kambing. *Journal of Animal Science and Technology (ANGON)*. 1 (2): 145–51.
- Engelen, A. 2018. Analisis Kekerasan, Kadar Air, Warna Dan Sifat Sensori Pada Pembuatan Keripik Daun Kelor. *Journal of Agritech Science*. 2 (1): 10–15.
- Febrisiantosa, A., B. P. Purwanto, I. I. Arief, dan Y. Widyastuti. 2013. Karakteristik Fisik, Kimia, Mikrobiologi Whey Kefir Dan Aktivasnya Terhadap Penghambatan *Angiotensin Converting Enzyme* (ACE). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*. 24 (2): 147–53.
- Futra, R. K., T. Setyawardani, dan T. Y. Astuti. 2020. Pengaruh Penggunaan Pektin Nabati Dengan Presentase Yang Berbeda Terhadap Warna Dan Tekstur Yoghurt Susu Sapi. *Journal of Animal Science and Technology (ANGON)*. 2 (1): 20–28.
- Ginting, A. A., U. Pato, dan V. S. Johan. 2017. Mutu Sensori Susu Fermentasi Probiotik Selama Proses Fermentasi Menggunakan *Lactobacillus casei subsp. Casei R-68*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*. 4 (1): 1–8.
- Miskiyah, J., dan L. Yuanita. 2020. Mutu Starter Kering Yoghurt Probiotik Di Berbagai Suhu Selama Penyimpanan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 17 (1): 15–23.
- Prabowo, D. A., dan L. E. Radiati. 2018. Pengaruh Penambahan Sari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Pada Pembuatan Yoghurt Drink Ditinjau Dari Sifat Mutu Fisik. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*. 13 (2): 118–25.
- Prayitno, S. S., J. Sumarmono, A. H. D. Rahardjo, dan T. Setyawardani. 2020. Modifikasi Sifat Fisik Yoghurt 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): 97–107.
- Sakul, S. E., D. Rosyidi, L. E. Radiati, dan Purwadi. 2019. Pengaruh Penambahan Sari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Kadar Lemak, Kadar Air, Kadar Abu, Daya Mengikat Air, Dan Nilai PH Dari Yoghurt Susu Sapi. *Jurnal Sains Peternakan*. 7 (1): 41–46.

- Savitry, N. I., Nurwantoro, dan B. E. Setiani. 2017. Total Bakteri Asam Laktat, Total Asam, Nilai PH, Viskositas, Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Organoleptik Yoghurt Dengan Penambahan Jus Buah Tomat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6 (4): 184–87.
- Setyawardani, T., M. Sulistyowati, K. Widayaka, dan J. Sumarmono. 2018. Sifat Sensoris Yoghurt Dengan Perbedaan Tingkat Kemanisan. Prosiding Seminar Teknologi Dan Agribisnis Peternakan VI 6: 347–53.
- Sumarmono, J., T. Setyawardani, N. Aini, dan S. Destiana. 2021. Produksi *Whey* Asam , Tingkat Keasaman Dan Persentase Produk Pada Proses Pembuatan *Greek-Style* Yoghurt Dari Susu Sapi Dan Susu Kambing Dengan Teknik Mikrofiltrasi. Prosiding Seminar Teknologi Dan Agribisnis Peternakan VIII 8: 705–11.
- Zulaikhah, S. R. 2021. Sifat Fisikokimia Yoghurt Dengan Berbagai Proporsi Penambahan Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains Peternakan*. 9 (1): 7–15.