

TOTAL ASAM, KEASAMAN, DAN VISKOSITAS YOGHURT SUSU SAPI DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI STARTER YANG BERBEDA

Total Acid, Acidity, and Viscosity of Cow's Milk Yoghurt Using Different Starter Combinations

Fina Arzakiah^{1*}, Veronica Wanniatie¹, Ali Husni¹, Arif Qisthon¹

¹Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung

*E-mail: Fina.arzakiah00@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the bacterial starter combination on the physical quality of cow's milk yogurt which includes total acid, acidity, and viscosity. This research was carried out in January 2023 at the Animal Production Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung and sample testing was carried out at the Agricultural Product Technology Laboratory, Lampung State Polytechnic. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments namely P1 (*Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus bulgaricus*); P2 (*Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium*); P3 (*Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium* + *Lactobacillus bulgaricus*); and P4 (*Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium* + *Lactobacillus casei*) and repeated 4 times. The observed variables included total acid, acidity, and viscosity. The data obtained were analyzed using analysis of variance at the 5% significance level. The results showed that the bacterial starter combination had a significant effect ($P < 0,05$) on the viscosity with the highest value of 2.918,00 cP and total acid with the highest value of 0,94% in the bacterial starter combination *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, and *Lactobacillus casei*. However, it does not significantly affect the pH value.

Keywords: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus casei*, pH, *Streptococcus thermophilus*, total acid, viscosity

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi starter bakteri terhadap kualitas fisik yoghurt susu sapi yang meliputi total asam, keasaman dan viskositas. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2023 di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu P1 (*Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus bulgaricus*); P2 (*Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium*); P3 (*Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium* + *Lactobacillus bulgaricus*); dan P4 (*Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium* + *Lactobacillus casei*) dan diulang sebanyak 4 kali. Peubah yang diamati meliputi total asam, keasaman dan viskositas. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi starter bakteri berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap viskositas dengan nilai tertinggi 2.918,00 cP dan total asam dengan nilai tertinggi 0,94% pada kombinasi starter bakteri *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, dan *Lactobacillus casei*. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH.

Kata kunci: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus casei*, pH, *Streptococcus thermophilus*, total asam, viskositas

PENDAHULUAN

Konsumsi susu di Indonesia masih terbilang rendah dibandingkan dengan negara-negara lain, berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021) konsumsi susu di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 16,27 kg/kapita/tahun. Rendahnya konsumsi susu di Indonesia terjadi karena beberapa faktor seperti, rendahnya populasi sapi perah di Indonesia sehingga harga susu menjadi mahal dan banyaknya masyarakat Indonesia yang mengalami intoleransi laktosa yang membuat rasa tidak nyaman pada perut ketika mengonsumsi susu.

Heyman (2006) dalam Intanwati (2012) menyatakan intoleransi laktosa merupakan suatu kondisi yang sering terjadi di seluruh dunia dimana laktosa tidak bisa tercerna dengan baik karena adanya defisiensi enzim laktase. Laktosa yang tidak bisa terpecah menjadi glukosa dan galaktosa inilah yang akan menimbulkan beberapa manifestasi klinis yang beragam, mulai dari sakit perut, mual, muntah, kembung, hingga diare.

Susu sangat penting dikonsumsi karena susu memiliki banyak manfaat. Secara kimiawi susu mempunyai susunan sebagai berikut: air (87,20%), lemak (3,70%), protein (3,50%), laktosa (4,90%), dan mineral (0,07%) (Sanam *et al.*, 2014). Tingginya kandungan laktosa pada susu, membuat sebagian orang tidak dapat mengonsumsi susu sehingga perlu dilakukan pengolahan pada susu untuk menurunkan kandungan laktosa agar dapat dikonsumsi masyarakat. Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak cara yang digunakan untuk mengolah susu agar dapat dikonsumsi. Yoghurt merupakan salah satu produk olahan hasil peternakan yang dibuat dari bahan dasar susu yang dikenal sebagai minuman hasil fermentasi bakteri asam laktat dan memiliki rasa yang asam dan rendah laktosa. Yoghurt memiliki nilai gizi yang lebih tinggi dibandingkan susu segar serta memiliki kandungan kadar gula yang rendah. Susu yang telah diolah menjadi yoghurt, total padatan dan zat-zat gizi lainnya yang ada didalamnya menjadi meningkat. Yoghurt merupakan minuman yang baik untuk pencernaan dan dapat meningkatkan kekebalan tubuh serta baik bagi orang yang intoleran terhadap laktosa (*lactose intolerance*) (Wahyudi, 2006). Yoghurt diperoleh dari fermentasi susu atau susu rekonstitusi dengan menggunakan bakteri asam laktat (BAL) *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lainnya dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (SNI, 2009).

Jenis starter bakteri yang pada pembuatan yoghurt akan menghasilkan kualitas yoghurt yang berbeda sesuai dengan jenis starter yang digunakan. Terdapat dua starter bakteri yang paling sering digunakan dalam pembuatan yoghurt yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Selain kedua bakteri tersebut, terdapat bakteri asam laktat lainnya yang juga dapat digunakan sebagai starter bakteri yoghurt, yaitu BAL *Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Lactobacillus casei*. Kelima bakteri tersebut dapat menghasilkan kualitas yoghurt yang berbeda-beda (Widodo, 2002). Menurut Maulidya (2007), bakteri asam laktat (BAL) terbagi menjadi dua jenis yaitu BAL probiotik dan BAL non-probiotik. Bakteri non-probiotik yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* karena kedua bakteri tersebut tidak dapat berkembangbiak dan hanya dapat bertahan selama tiga jam di dalam usus kecil dan kolon. Sehingga perlu ditambahkan bakteri probiotik agar manfaat dari yoghurt dapat bertahan di pencernaan. Asam laktat yang dihasilkan oleh masing-masing bakteri akan mempengaruhi total asam, viskositas, dan pH (Harjiyanti, 2013). Berdasarkan uraian di atas mengenai manfaat yoghurt dan perbedaan starter bakteri, maka tujuan penelitian ini mengetahui kualitas fisik yoghurt susu sapi yang meliputi viskositas, pH dan total asam dengan menggunakan kombinasi starter bakteri yang berbeda.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2023 di Laboratorium Produksi Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

MATERI

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas ukur, sendok, panci, kompor, pengaduk, termometer, wadah kemasan, autoklaf, penjepit, aluminium foil, beaker glass, Soil pH Meter 220S, Viskometer Brookfield, timbangan digital, buret, pipet tetes, erlenmeyer, dan labu ukur.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu starter yoghurt komersil (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus casei*), susu sapi UHT merk Frisian Flag, larutan NaOH 0,1 N, aquadest, dan indikator PP 1%.

METODE

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu P1 (*Streptococcus thermophilus* (ST) + *Lactobacillus bulgaricus* (LB)); P2 (*Streptococcus thermophilus* (ST) + *Lactobacillus acidophilus* (LA) + *Bifidobacterium* (B)); P3 (*Streptococcus thermophilus* (ST) + *Lactobacillus acidophilus* (LA) + *Bifidobacterium* (B) + *Lactobacillus bulgaricus* (LB)); P4 (*Streptococcus thermophilus* (ST) + *Lactobacillus acidophilus* (LA) + *Bifidobacterium* + *Lactobacillus casei* (LC)).

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian diawali dengan mempasteurisasi susu UHT sebanyak 4 liter menggunakan metode *high temperature short time* (HTST) pada suhu 72,2°C selama 15 detik dan diaduk beberapa kali. Kemudian susu dituangkan kedalam wadah yang telah di sterilisasi sebanyak 250 ml dan didinginkan hingga suhunya turun menjadi 43—45°C. Setelah suhunya turun tambahkan starter bakteri sebanyak 10% dari volume susu yang digunakan dalam masing-masing wadah yang telah di sterilisasi. Wadah pertama yaitu penambahan bakteri ST+LB 10%, wadah kedua penambahan bakteri ST+LA+B 10%, wadah ketiga penambahan bakteri ST+LA+B+LB 10%, dan wadah keempat penambahan bakteri ST+LA+B+LC 10%. Susu diinkubasi pada suhu ruang 28—32°C selama 48 jam. Setelah 48 jam dilakukan pengujian terhadap viskositas, pH, dan total asam pada yogurt susu sapi.

Peubah Yang Diamati

Peubah pada penelitian ini yaitu total asam, keasaman, dan viskositas (Pengukuran total asam menggunakan metode titrasi, pengukuran pH yoghurt menggunakan pH meter digital dan pengukuran viskositas yoghurt menggunakan viskometer Brookfield).

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian dianalisa dengan menggunakan Analisis Ragam (ANARA) dengan taraf 5%. Dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNT

HASIL DAN PEMBAHASAN

PENGARUH KOMBINASI STARTER BAKTERI TERHADAP TOTAL ASAM YOGHURT

Hasil penelitian menunjukan bahwa rata-rata nilai total asam yoghurt susu sapi dengan kombinasi starter bakteri yang berbeda adalah 0,66—0,94%. Hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P<0,05$) penggunaan kombinasi starter bakteri yang berbeda terhadap total asam yoghurt. Nilai rata-rata total asam dari hasil penelitian ini memenuhi syarat mutu yoghurt berdasarkan SNI yoghurt (2009), yaitu berkisar antara 0,5—2,0%. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa berbeda nyata, perlakuan P2 memiliki nilai total asam sama dengan P3 dan berbeda nyata lebih rendah dari perlakuan P1 dan P4. Sedangkan perlakuan P1 memiliki nilai total asam sama dengan P4, berbeda nyata lebih tinggi dari perlakuan P2 dan P3. Kombinasi starter P2 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Bifidobacterium*) dan P3 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, dan *Lactobacillus bulgaricus*) menghasilkan total asam yang relatif sama. Penambahan *Lactobacillus bulgaricus* pada P3 tidak menghasilkan total asam yang berbeda dari P2, sehingga ada tidaknya penambahan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* pada P3 akan menghasilkan total asam yang relatif sama dengan P2.

Tabel 1. Nilai viskositas yoghurt dengan kombinasi starter yang berbeda

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	(cP)			
I	1.898	2.726	2.533	2.912
II	1.233	2.392	2.586	2.865
III	1.243	2.292	2.555	2.954
IV	1.635	2.078	2.539	2.941
Total	6.009,00	9.488,00	1.0213,00	1.1672,00
Rata-rata	1.502,25±323,49 ^a	2.372,00±269,91 ^b	2.553,25±23,73 ^b	2.918,00±39,45 ^c

Keterangan:
^{ab} : Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata
P1 : Susu Sapi dengan ST + LB
P2 : Susu Sapi dengan ST + LA + B
P3 : Susu Sapi dengan ST + LA + B + LB
P4 : Susu Sapi dengan ST + LA + B + LC

Perlakuan P1 (*Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus bulgaricus*) dan P4 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, dan *Lactobacillus casei*) walaupun memiliki kombinasi bakteri yang berbeda tetap menghasilkan total asam yang relatif sama. Selain itu nilai total asam tertinggi dihasilkan oleh P1(0,92%) dan P4 (0,94%). Menurut Widodo (2002), yoghurt yang baik memiliki total asam laktat sekitar 0,85%—0,95%, yang merupakan kombinasi terbaik dibandingkan P2 dan P3. Kombinasi starter pada P1 merupakan kombinasi paling baik karena adanya simbiosis diantara kedua

bakteri tersebut. Menurut El-Abbasy (1993) yang menyatakan bahwa *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* merupakan kombinasi kultur paling bagus untuk pembuatan yoghurt, karena terjadi simbiosis mutualisme saat proses fermentasi yoghurt berlangsung. Kombinasi starter pada P4 menambahkan bakteri *Lactobacillus casei* sehingga menghasilkan asam laktat yang tinggi. Menurut Hasruddin dan Husna (2014), *Lactobacillus casei* dapat menghasilkan asam laktat hingga 90%. Walaupun perlakuan P1 dan P4 memiliki nilai total asam tertinggi, namun pada viskositas (tekstur) perlakuan P1 memiliki nilai viskositas terendah (encer) dan P4 memiliki nilai viskositas tertinggi (lebih kental). Hal ini diduga karena pada P4 terdapat bakteri *Bifidobacterium*, menurut Prasetyo (2010), *Bifidobacterium sp.* memiliki kelebihan yaitu menghasilkan yoghurt yang lebih kental.

Hasil penelitian Rizal *et al.* (2016) menyatakan bahwa nilai total asam pada minuman fermentasi laktat sari buah nanas yang menggunakan beberapa jenis bakteri asam laktat (BAL) berbeda yaitu *Lactobacillus casei* (LC), *Lactobacillus acidophilus* (LA), *Streptococcus thermophilus* (ST), dan *Lactobacillus bulgaricus* (LB), berturut-turut adalah 3,45%; 2,10%; 2,10%; dan 1,95%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa bakteri *Lactobacillus casei* menghasilkan total asam yang paling tinggi. Hal ini juga sesuai dengan perlakuan P4 yang menambahkan bakteri *Lactobacillus casei* sehingga menghasilkan nilai total asam yang paling tinggi diantara P1, P2, dan P3.

PENGARUH KOMBINASI STARTER BAKTERI TERHADAP PH YOGHURT

Nilai pH yoghurt dengan kombinasi starter yang berbeda dari hasil penelitian ini berkisar antara 3,53—3,62. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan kombinasi starter yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH yoghurt. Menurut SNI (2009), pH yoghurt berkisar antara 3,8—4,5. Nilai pH pada penelitian ini memiliki hasil dibawah SNI. Selain SNI (2009), Farinde *et al.* (2010) juga menyatakan bahwa yoghurt yang baik mempunyai nilai pH berkisar 3,8—4,6. Widodo (2002) menambahkan bahwa derajat keasaman (pH) yang sebaiknya dicapai yoghurt adalah sekitar 4,5.

Tabel 2. Nilai pH yoghurt dengan kombinasi starter yang berbeda

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
I	3,67	3,58	3,55	3,51
II	3,61	3,63	3,52	3,59
III	3,6	3,5	3,5	3,68
IV	3,59	3,52	3,53	3,61
Total	14,47	14,23	14,10	14,39
Rata-rata	3,62±0,04	3,56±0,06	3,53±0,2	3,60±0,07

Keterangan

P1 : Susu Sapi dengan ST + LB

P2 : Susu Sapi dengan ST + LA + B

P3 : Susu Sapi dengan ST + LA + B + LB

P4 : Susu Sapi dengan ST + LA + B + LC

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa nilai pH pada penelitian ini relatif sama antara perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Pada perlakuan P1 nilai pH yang dihasilkan sedikit lebih tinggi diantara perlakuan lainnya yaitu 3,62. Hal ini diduga karena perlakuan P1 hanya menggunakan kombinasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Menurut Rizal *et al.* (2016) berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, nilai pH pada minuman fermentasi laktat sari buah nanas yang menggunakan beberapa jenis bakteri asam laktat (BAL) berbeda yaitu *Lactobacillus acidophilus* (LA), *Lactobacillus casei* (LC), *Lactobacillus bulgaricus* (LB), dan *Streptococcus thermophilus* (ST) berturut-turut adalah 3,42; 3,54; 3,59; dan 3,69. Berdasarkan hasil penelitian Rizal *et al.* (2016) tersebut dapat diketahui bahwa *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* memiliki nilai pH yang tinggi diantara bakteri asam laktat lainnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan P1 (*bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) memiliki nilai pH yang lebih tinggi (3,62) diantara perlakuan lainnya. Menurut Lengkey dan Adriani (2009), sebagai starter bakteri yoghurt *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus acidophilus* menghasilkan asam laktat dan asam asetat yang lebih rendah dibandingkan dengan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.

Penurunan pH yoghurt yang cukup rendah pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Jannah *et al.* (2014) penurunan nilai pH disebabkan BAL menghasilkan asam laktat saat fermentasi, semakin tinggi asam laktat yang dihasilkan, maka nilai pH semakin rendah. Putro *et al.* (2020) menambahkan, derajat keasaman (pH) yoghurt dipengaruhi oleh jumlah asam laktat yang terbentuk selama proses inokulasi bakteri. Adriani *et al.* (2008) menyatakan bahwa interaksi antar dua atau

lebih bakteri dalam kultur campuran, akan menghasilkan kadar asam yang lebih tinggi dibanding penggunaan kultur bakteri single. Menurut Purnomo (2020) penurunan nilai pH juga disebabkan oleh lamanya waktu fermentasi. Yoghurt yang difermentasi selama 48 jam memiliki pH yang lebih rendah daripada yoghurt yang difermentasi selama 24 jam. Berdasarkan hasil penelitian yang didapat penggunaan persentase starter 10% dan lama waktu fermentasi 48 jam menghasilkan nilai pH yoghurt yang rendah dibawah SNI yoghurt (2009).

PENGARUH KOMBINASI STARTER BAKTERI TERHADAP VISKOSITAS YOGHURT

Rata-rata nilai viskositas yang dihasilkan dari penelitian ini berkisar antara 1.502,25—2.918,00 cP. Hasil analisis ragam (Anara) menunjukkan bahwa perbedaan kombinasi starter yoghurt berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap viskositas yoghurt. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan P1 dengan perlakuan P2 dan P3, perlakuan P1 berbeda nyata dengan P4, dan perlakuan P2 dan P3 juga menunjukkan berbeda nyata dengan P4. Perlakuan P2 dan P3 memiliki nilai viskositas yang relatif sama. Hal ini berarti bahwa kombinasi starter bakteri pada P2 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Bifidobacterium*) dan P3 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus bulgaricus*) memiliki kemampuan yang sama dalam menghasilkan viskositas yoghurt. Menurut Rachman (2015) yang menyatakan bahwa penambahan *Lactobacillus acidophilus* pada starter yoghurt yang mengandung bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* memberi efek menghambat kerja kedua bakteri terutama *Lactobacillus bulgaricus*. Penambahan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* pada P3 tidak mempengaruhi nilai viskositas, sehingga menghasilkan nilai viskositas yang relatif sama dengan P2 yang tidak menggunakan *Lactobacillus bulgaricus*.

Tabel 3. Nilai total asam yoghurt dengan kombinasi starter yang berbeda

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	(%)			
I	0,8433	0,6621	0,7568	0,9167
II	1,0071	0,6659	0,7527	0,8405
III	0,895	0,6702	0,6533	1,0963
IV	0,9215	0,6526	0,7469	0,9243
Total	3,67	2,65	2,91	3,78
Rata-rata	0,92±0,07 ^b	0,66±0,01 ^a	0,73±0,05 ^a	0,94±0,11 ^b

Keterangan:

^{ab} : Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata

P1 : Susu Sapi dengan ST + LB

P2 : Susu Sapi dengan ST + LA + B

P3 : Susu Sapi dengan ST + LA + B + LB

P4 : Susu Sapi dengan ST + LA + B + LC

Nilai viskositas tertinggi pada penelitian ini terdapat pada P4 (2.918,00 cP) yang menggunakan kombinasi empat starter bakteri yaitu *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, dan *Lactobacillus casei*. Penambahan bakteri *Lactobacillus casei* pada P4 mempengaruhi nilai viskositas pada yoghurt. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hasruddin dan Husna(2014) yang menyatakan bahwa *Lactobacillus casei* merupakan bakteri probiotik yang penting dalam proses fermentasi karena dapat menghasilkan asam laktat hingga 90% dan menghasilkan asam organik lainnya. Savitry *et al.* (2017) menambahkan bahwa asam laktat yang semakin tinggi akan menyebabkan kasein mengalami koagulasi pembentuk gel. Menurut Harjiyanti *et al.* (2013) semakin tinggi gel yang terbentuk selama proses fermentasi maka nilai viskositas akan semakin tinggi. Nilai viskositas pada hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Suliasih *et al.* (2018) yang menggunakan kombinasi tiga starter bakteri *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium*, dan *Lactobacillus bulgaricus* memiliki nilai viskositas yoghurt 873,83 cP. Manab (2008) menyatakan bahwa viskositas yoghurt dipengaruhi oleh pH, jenis kultur strain dan waktu inkubasi. Yoghurt yang memiliki pH di bawah 5,3 terjadi peningkatan viskositas karena menurunnya kelarutan kasein. Sunarlim *et al.* (2007) menambahkan bahwa kasein yang terpresipitasi mempunyai sifat hidrofilik yang menyebabkan viskositas meningkat. Menurut Ranadheera *et al.*, (2012) penggunaan beberapa starter campuran pada yoghurt mengakibatkan penurunan nilai pH yang dapat meningkatkan interaksi antara protein pelarut sehingga dapat meningkatkan viskositas.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah kombinasi starter bakteri mempengaruhi secara nyata terhadap kualitas fisik yoghurt yang terdiri atas nilai viskositas yoghurt dengan nilai tertinggi 2.918,00 cP dan total asam dengan nilai tertinggi 0,94% pada kombinasi starter bakteri *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium Lactobacillus casei*. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH.

SARAN

Saran yang diajukan oleh penulis karena penggunaan persentase 10% dan lama waktu fermentasi 48 jam menghasilkan nilai pH yang rendah dibawah SNI yoghurt (2009), sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan persentase kombinasi bakteri 3%, 5%, 7% dengan lama waktu fermentasi 48 jam atau menggunakan persentase 10% dan 15% dengan lama waktu fermentasi 24 jam untuk mengetahui persentase kombinasi starter dan waktu fermentasi mana yang optimal dalam fermentasi yoghurt.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, L., H.A.W. Lengkey, dan N. Sophianie. 2009. Biofermentasi *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* pada susu terhadap aktivitas lipase dan kolesterol darah mencit. *Karya Ilmiah Kedokteran Hewan Bagian II*, 52(11): 960-962
- Adriani, L., N. Indrayati, U. H. Tanuwiria, dan N. Mayasari. 2008. Aktivitas *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* terhadap kualitas yoghurt dan penghambatannya pada *Helicobacter pylori*. *Bionatura*, 10(2): 218-406.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Jumlah Rata-Rata Konsumsi Susu tahun 2020. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2009. SNI 2981:2009. Yoghurt. Jakarta.
- El-Abbassy, M.Z. and M. Sitohy. 1993. Metabolic interaction between *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus* in single and mixed starter yoghurt. *Food / Nahrung*, 37(1):53-58.
- Farinde, E. O. 2010. Physical and microbial properties of fruit flavoured fermented cowmilk and soy milk (yoghurt-like) under different temperature of storage. *African Journal of Food Science and Technology*, 1(5): 120-127.
- Harjiyanti, M. D., Y.B. Pranomo., dan S. Mulyani. 2013. Total asam, viskositas, dan kesukaan pada yoghurt drink dengan sari buah manga (*Mangifera indica*) sebagai perisa alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(2): 104-107.
- Hasruddin dan Husna R. 2014. Mini Riset Mikrobiologi Terapan. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Jannah, A.M., A.M. Legowo, Y.B. Pramono, dan A.N. Al-barari. 2014. Total bakteri asam laktat, pH, keasaman, citarasa dan kesukaan yoghurt drink dengan penggunaan ekstrak buah belimbing. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(1): 7-11.
- Heyman, M.B. 2006. Lactose intolerance in infants, children, and adolescent. *Ped. Journal*, 118(3): 1279
- Intanwati, S. 2012. Intoleransi Laktosa. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang.
- Manab, A. 2008. Kajian Sifat Fisik Yoghurt Selama Penyimpanan Pada Suhu 4°C. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 3(1): 52-58.
- Prasetyo, H. 2010. Pengaruh Penggunaan Starter Yoghurt pada Level Tertentu terhadap Karakteristik Yoghurt yang Dihasilkan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Solo.
- Purnomo, D. 2020. Uji aktivitas antibakteri minuman yoghurt dengan starter *Lactobacillus casei* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 4(1).
- Putro, H.S., F.L. Rara, Abharina, dan N. Refdinal. 2020. Pengaruh penambahan bakteri *Lactobacillus casei* dan bakteri *Zymomonas mobilis* terhadap aktivitas antioksidan pada yogurt. *Akta Kimia Indonesia*, 5(1): 22-32.
- Rachman, S.D., S. Djajasoepeana, D.S. Kamara, I. Idar, R. Sutrisna, A. Safari, dan S. Ishmayana. 2015. 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*, 3(2): 76-79
- Ranadheera, S. C., Evans, C. A., Adams, M. C., Baines, S. K. 2012. Probiotic viability and physic-chemical and sensory properties of plain and stirred fruit yogurts made from goat's milk. *Food Chemistry* 135:1411-1418.

- Rizal, S., M. Erna, F. Nurainy, dan A.R. Tambunan. 2016. Karakteristik probiotik minuman fermentasi laktat sari buah nanas dengan variasi jenis bakteri asam laktat. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 18(1): 63-71.
- Sanam, A.B., B.N.S Ida, dan K.A. Kadek. 2014. Ketahanan susu kambing Peranakan etawa post-thawing pada penyimpanan lemari es ditinjau dari uji didih dan uji alcohol. *Indonesia Medicus Veterinus*, 3(1): 1-8
- Savitry, N.I., nurwantoro, dan B.E. Setiani. 2017. Total bakteri asam laktat, total asam, nilai pH, viskositas, dan sifat organoleptik yoghurt dengan penambahan jus buah tomat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(4): 184-187
- Suliasih, A., M. Legowo, B.I.M. Tampoebolon. 2018. Aktivitas antioksidan, BAL, viskositas dan nilai L*a*b* dalam yoghurt yang diperkaya dengan probiotik *Bifidobacterium longum* dan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(4): 151-1
- Sunarlim, R., H. Setiyanto, dan M. Poeloengan. 2007. Pengaruh kombinasi starter bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus plantarum* terhadap sifat mutu susu fermentasi. *Seminar nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 270-278.
- Wahyudi, M. 2006. Proses pembuatan dan analisis mutu yoghurt. *Jurnal Buletin Teknik Pertanian*, 11(1).
- Widodo, W. 2002. Bioteknologi fermentasi susu. Pusat Pengembangan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.