

The Effect of Starter Concentration on The Quality of Fruit Yoghurt [Pengaruh Konsentrasi Starter Terhadap Kualitas Yogurt Buah]

Nurhaliza Finahari Rohman¹⁾, Rima Azara²⁾

¹⁾ Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: rimaazara@gmail.com

Abstrak. *This research aims to determine the effect of adding the starter concentration of *Lactobacillus Bulgaricus* and *Streptococcus Thermophilus* on the quality of fruit yogurt. Using a Randomized Block Design (RAK) with a single factor of 7 treatments which were repeated 4 times to get 28 experimental units. Data analysis was carried out using ANOVA and further tests using the Honest Significant Difference test at the 5% level. The research results showed a real influence on pH analysis, color profile tests (lightness), organoleptic tests on texture. The best treatment for fruit yogurt is treatment (B7) with the addition of a starter concentration of 9% which shows the value of reducing sugar (32.39%), total soluble solids (18.00 °Brix), total acid (23.44%), pH (5.01), lightness value (87.09), redness value (-0.16), yellowness value (4.38), viscosity (95.80 mPas), total BAL 3.0×10^3 CFU/ml, color organoleptic test (4.07) usually like, aroma organoleptic test (4.05) like, texture organoleptic test (3.78) usually like.*

Keywords – yoghurt, fruit yoghurt, addition of starter concentration

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi starter *Lactobacillus Bulgaricus* dan *Streptococcus Thermophilus* terhadap kualitas yogurt buah. Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal sebanyak 7 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali sehingga mendapatkan 28 unit percobaan. Analisis data dilakukan dengan ANOVA dan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur taraf 5%. Hasil penelitian terdapat pengaruh nyata pada analisa pH, uji profil warna (lightness), uji organoleptik pada tekstur. Perlakuan terbaik yogurt buah adalah perlakuan (B7) dengan penambahan konsentrasi starter 9% yang menunjukkan nilai gula reduksi (32,39%), total padatan terlarut (18,00 °Brix), total asam (23,44%), pH (5,01), nilai lightness (87,09), nilai redness (-0,16), nilai yellowness (4,38), viskositas (95,80 mPas), total BAL $3,0 \times 10^3$ CFU/ml, uji organoleptik warna (4,07) biasa-suka, uji organoleptik aroma (4,05) biasa-suka, uji organoleptik tekstur (3,78) biasa-suka.*

Kata Kunci – yogurt, yogurt buah, konsentrasi starter.

I. PENDAHULUAN

Yogurt adalah salah satu produk fermentasi susu dengan bantuan bakteri asam laktat (BSN, 2009). Menurut Robertfroid (2000), bakteri asam laktat bermanfaat bagi tubuh karena menyeimbangkan bakteri dalam usus besar dan mengurangi resiko berkembangnya bakteri merugikan. Yogurt dibedakan menjadi plain yoghurt dan fruit yoghurt. Plain yoghurt adalah yoghurt murni hasil fermentasi susu dengan menggunakan kultur *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophilus* sedangkan yogurt buah adalah yoghurt yang dalam proses pembuatannya dilakukan penambahan sari buah, daging buah, atau bagian buah lainnya sebagai penambah cita rasa, warna dan aroma sehingga meningkatkan sifat organoleptik yoghurt (Robinson, 2007). Salah satu buah yang digunakan pada proses pembuatan yoghurt adalah buah melon (*Cucumis melo L.*).

Kultur starter merupakan komponen yang penting dalam tahapan pembuatan yogurt. Rasa dan tekstur yogurt yang dibuat akan dipengaruhi oleh mutu kultur starter yang digunakan. Yogurt yang berkualitas tinggi adalah yogurt dengan tekstur kental dan viskositas antara 12,00 dan 18,05 eps (Akmar, 2006). Pada produk pangan fermentasi, kultur starter sangat penting diperhatikan karena kultur starter berperan dalam proses biokimia untuk menghasilkan produk fermentasi yang diharapkan kultur starter yang baik adalah kultur yang diisolasi langsung dari produk fermentasi dengan proses alami. Rasa asam yang dihasilkan oleh yogurt berasal dari *Lactobacillus bulgaricus* sebagai bakteri asam laktat yang dapat menghasilkan asam laktat dari laktosa (Farida, 2008). Semenjak tahun 1970 studi mengenai kultur starter yogurt sudah mengarah pada kombinasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Proses biokimia kedua jenis bakteri asam laktat tersebut sangat menguntungkan untuk menghasilkan diasetil flavour khas yoghurt dan tekstur yang baik.

Penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang menghasilkan EPS atau eksopolisakarida dapat mencegah terjadinya sineresis pada yoghurt buah. Sineresis merupakan kerusakan penting yang terjadi pada proses pembuatan yoghurt. Robitaille *et al* (2009), menyatakan bahwa produksi EPS oleh starter dengan kombinasi tersebut dapat ditingkatkan melalui rekayasa genetika. Penggunaan kombinasi starter tersebut dapat menurunkan tingkat kekentalan yogurt dan memperbaiki viskositas, retensi air, dan sifat sensoris yogurt. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada kultur starter adalah bebas dari kontaminasi dari mikroba lain dan bahan yang dipakai, waktu pertumbuhan yang cepat, menghasilkan citarasa yang khas dengan tekstur yang bagus, serta tahan terhadap bakteriofage dan antibiotik. Indikator penting bagi kultur starter menjadi adaptasi terhadap berbagai kondisi proses, menghasilkan asam dalam waktu singkat selama proses fermentasi, menghasilkan asam seminimal mungkin selama distribusi dan penyimpanan produk fermentasi dan membentuk citarasa dan konsistensi yang konsisten yang khas (Akmar, 2006). Oleh karena itu ketepatan konsentrasi starter menjadi sangat penting terhadap hasil kualitas yogurt buah yang dihasilkan.

II. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisa Pangan, dan Laboratorium Sensori program studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo jalan raya Candi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2023 sampai dengan Februari 2023.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender merk Philips, gelas ukur, pisau, talenan, sendok, saringan, panci, kompor merk Rinnai, timbangan digital merk Ohaus, kompor listrik, *beaker glass*, spatula, thermometer, thermo gun, inkubator, ayakan 60 mesh, timbangan analitik merk OHAUS, spatula, gelas ukur merk Pyrex, *beaker glass* merk Pyrex, pipet volum merk Pyrex, erlenmeyer merk Pyrex, kompor listrik, thermometer, gelas arloji, gelas jar kaca, kulkas, pH meter, *colony counter*, tabung reaksi merk Pyrex, vortex merk Thermo Scientific, spektrofotometer UV-VIS merk B-ONE, kuvet, labu ukur merk Pyrex, pipet ukur merk Pyrex, bola hisap, mikropipet 1000.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi buah melon hijau segar, susu sapi murni (peternak sapi di Sidoarjo Jawa Timur), gula pasir merk Gulaku, biokul, aquades, larutan buffer, Dinitrosalicylic acid (DNS), Plate Count Agar (PCA), etanol 5%.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) satu faktor dengan berbagai konsentrasi starter pada yoghurt buah. Dari faktor tersebut diperoleh 7 perlakuan masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga didapatkan 28 perlakuan yaitu:

B1- = starter 3 %

- B2- = starter 4 %
 B3- = starter 5 %
 B4- = starter 6 %
 B5- = starter 7 %
 B6- = starter 8 %
 B7- = starter 9 % **Tabel 4. Keterangan Perlakuan**

Pengamatan pada penelitian ini meliputi analisa kimia yaitu, analisa pH (Wahyudi, 2006), gula reduksi (AOAC, 2005), total padatan terlarut (Rongtong, 2018), dan total asam (Septiani, 2013). Analisa fisik yang meliputi warna metode *colour reader* (Pratiwi, 2019), dan viskositas (Zulaikhah, 2020). Analisa mikrobiologi berupa bakteri asam laktat (Chotimah, 2009), dan uji organoleptik (Muslimah, 2010).

A. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) satu faktor dengan penambahan berbagai konsentrasi starter (3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%). Kemudian data dianalisa dengan menggunakan analisis sidik ragam, selanjutnya apabila hasil analisa tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%. Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan analisis metode De Garmo.

B. Prosedur Penelitian

Proses pembuatan yogurt buah meliputi beberapa tahapan antara lain pembuatan sari buah, pembuatan starter dan pembuatan yogurt buah. Diagram alir proses pembuatan sari buah dapat dilihat pada Gambar 1. Serta proses pembuatan starter dapat dilihat pada Gambar 2. Dan proses pembuatan yogurt buah dapat dilihat pada Gambar 3. Pembuatan sari buah:

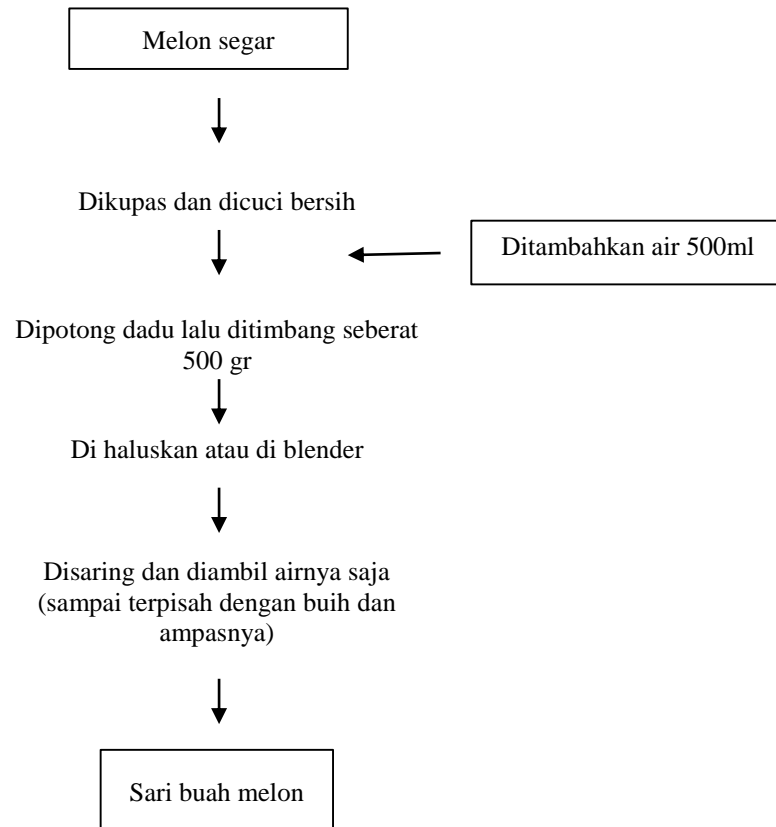
1. Buah yang digunakan untuk membuat yogurt buah pada penelitian ini adalah buah melon. Buah melon dicuci bersih dan dipotong dadu, lalu ditimbang seberat 500gr.
2. Ditambahkan air 500 ml dan dihaluskan menggunakan blender.
3. Setelah di blender akan menghasilkan jus buah melon, lalu saring menggunakan saringan dan ambil air nya saja sampai terpisah dengan buih dan ampasnya.
4. Sari buah melon siap dipakai

Pembuatan Starter (metode *back slopping*) dengan menggunakan bahan biokul:

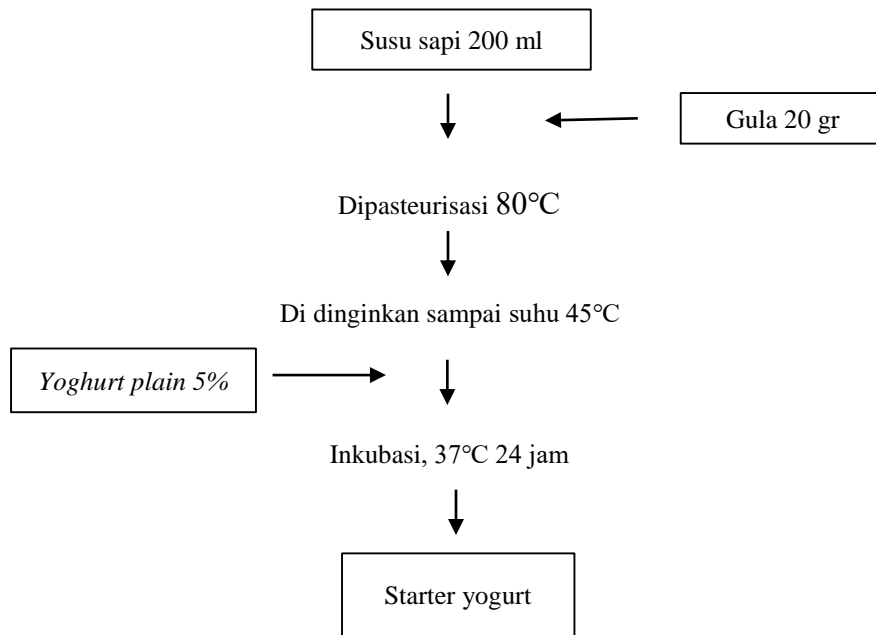
1. Langkah awal adalah sterilisasi botol kaca (jar) ukuran 200ml pada suhu 121 °C selama 10 menit.
2. Pencampuran susu sapi segar (200ml) dengan penambahan gula pasir 10% (20 gr) aduk hingga homogen lalu masukkan kedalam botol kaca (jar) dan di pasteurisasi selama 15 menit hingga mencapai suhu 80 °C.
3. Didinginkan sampai ke suhu 45 °C
4. Penambahan yoghurt plain (biokul) 5% dimasukkan kedalam susu kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam

Proses pembuatan *Yogurt Buah*:

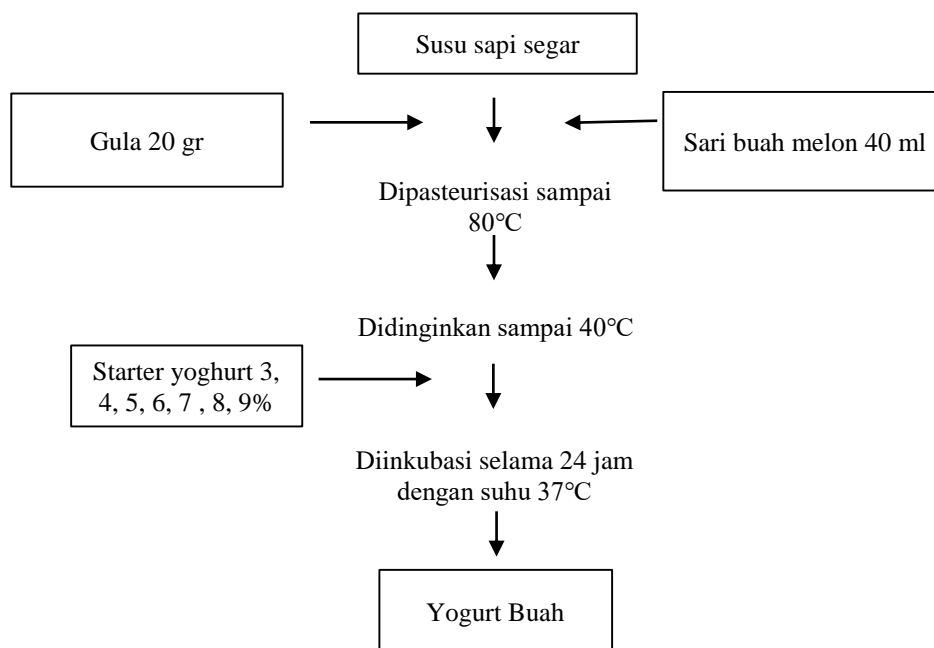
1. Dimulai dari pasteurisasi susu sapi (154 ml, 152 ml, 150 ml, 148 ml, 146 ml, 144 ml, 142 ml)
2. Penambahan gula 10% (20 gr) dan sari buah melon 20% (40 ml) kedalam susu sapi. Pemeliharaan kultur starter secara garis besar adalah proses pembuatan dan pemeliharaan bakteri menggunakan suhu 5-10°C yang nantinya akan dicampur dengan yoghurt setengah jadi. Untuk meningkatkan kekentalan, aroma, keasaman, dan protein. Pasteurisasi dilakukan bersamaan dengan penambahan gula dan melon sampai suhu mepapai 80 °C selama 20 menit.
3. Proses pendinginan sampai suhu 40 °C kemudian starter ditambahkan sebanyak (3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%).
4. Selanjutnya *yoghurt* diinkubasi (diperam) dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Setelah pemeraman maka bahan tersebut telah menjadi *yoghurt buah melon* dan siap untuk dikonsumsi, jika *yoghurt buah melon* akan disimpan sebaiknya pada suhu 4-10°C agar tahan lama.
5. Analisa fisik dan kimia yogurt buah melon dan juga analisa mikrobiologi. Kemudian dilakukan juga analisa organoleptik dengan menggunakan panelis.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Sari buah (Roy, 2015)



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Starter (Hapsari, 2016)



Gambar 3. Diagram Alir Yogurt Buah (Koswara,2 019)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kimia Analisa pH

Analisa pH dilakukan untuk mengetahui perubahan nilai pH pada yoghurt buah setelah penambahan starter. Menurut Aswal (2012), yoghurt yang siap untuk dikonsumsi mempunyai pH 4.0. Parameter nilai pH diukur menggunakan alat pH meter, alat pH meter dikalibrasi dengan *buffer* pH 4 dan 7. Eletroda dimasukkan pada yoghurt dan dibiarkan angka yang tertera pada pH meter berhenti (AOAC, 2005). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan starter berpengaruh nyata terhadap nilai pH yoghurt buah. Nilai pH yoghurt buah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Nilai pH Yogurt Buah Pada Berbagai Konsentrasi Starter

Perlakuan	Rata-rata	
B1 (starter 3%)	5,02	ab
B2 (starter 4%)	4,78	ab
B3 (starter 5%)	4,73	a
B4 (starter 6%)	4,62	a
B5 (starter 7%)	5,03	ab
B6 (starter 8%)	5,59	b
B7 (starter 9%)	5,01	ab
BNJ 5%	0,86	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada sub kolom yang sama menunjukkan nilai berbeda tidak nyata uji BNJ 5%.

Rata-rata nilai pH yogurt buah dengan penambahan berbagai konsentrasi starter menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH yoghurt buah. Nilai pH yang didapatkan yaitu kisaran 4,62-5,59 dengan waktu fermentasi selama 24 jam. Hasil pH yogurt yang lebih rendah berkaitan dengan jumlah total asam laktat yang lebih tinggi. Tomovska, et al. (2016) menyatakan asam laktat yang diproduksi pada pembuatan yogurt, menyebabkan penurunan pH. Asam-asam organik yang lebih banyak hasil perombakan karbohidrat menyebabkan pH yogurt lebih

rendah. Asam-asam organik yang lebih banyak hasil perombakan karbohidrat menyebabkan pH yogurt lebih rendah. Pada proses fermentasi glukosa terjadi pemecahan rantai karbon dari glukosa menghasilkan asam piruvat. Asam piruvat yang dihasilkan mengalami reduksi membentuk asam laktat dan senyawa lain yaitu asam asetat, CO₂ dan etanol (Khoiriyah & Ardiningsih, 2014).

Total Asam Titrasi

Analisa total asam dilakukan untuk mengetahui perubahan nilai total asam dengan penambahan starter pada yogurt buah. Perubahan nilai total asam yogurt buah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Total Asam Titrasi Pada Yogurt Buah Pada Berbagai Konsentrasi Starter

Perlakuan	Rata-rata (%)
B1 (starter 3%)	16,63
B2 (starter 4%)	15,55
B3 (starter 5%)	16,78
B4 (starter 6%)	12,63
B5 (starter 7%)	16,33
B6 (starter 8%)	16,90
B7 (starter 9%)	32,23
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (tidak nyata)

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi starter yoghurt tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap total asam yoghurt buah. Total asam yoghurt buah yang dihasilkan yaitu 16,63 - 32,23. Menurut penelitian Colakoglu dan Gursoy (2011), yang menyatakan bahwa yogurt buah mempunyai nilai total asam tertitrasi yang diukur berdasarkan persentase total asam laktat sebesar 0,729%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan starter (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9%) pada yogurt buah tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap total asam yogurt buah. Hal tersebut dikarenakan rentang waktu antara penambahan starter dengan waktu akhir inkubasi yang terlalu pendek, sehingga gula sederhana yang terkandung dalam yogurt buah belum dimanfaatkan secara maksimal oleh BAL (Hidayat, 2013).

Gula Reduksi

Gula pereduksi merupakan salah satu parameter penting dalam persyaratan mutu yogurt buah. Kadar gula reduksi yang tinggi dalam suatu bahan pangan ditandai dengan rasanya yang manis, sehingga semakin manis rasa suatu produk maka semakin tinggi kadar gula reduksinya (Mandei *et al.*, 2019).

Tabel 3. Rerata Gula Reduksi Pada Yogurt Buah Pada Berbagai Konsentrasi Starter

Perlakuan	Rata-rata (%)
B1 (starter 3%)	37,79
B2 (starter 4%)	38,59
B3 (starter 5%)	37,20
B4 (starter 6%)	48,43
B5 (starter 7%)	42,02
B6 (starter 8%)	37,93
B7 (starter 9%)	32,39
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (tidak nyata)

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi starter yogurt tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap gula pereduksi yogurt buah. Menurut SNI, 2009 rata-rata nilai gula pereduksi adalah Kisaran hasil dua kali ulangan maksimal 5% dari nilai rata-rata hasil kadar sukrosa atau deviasi (RSD) maksimal 3%. Jika kisaran lebih besar dari 5% atau RSD lebih besar dari 3%, maka analisis harus diulang kembali. Penambahan konsentrasi starter yogurt pada gula pereduksi dinyatakan tidak nyata karna waktu pemanasan yang cepat dan singkat. Mazahreh dan Ershidat (2009), menyatakan bahwa *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* mampu memecah laktosa menjadi gula reduksi glukosa dan galaktosa hingga 20-30% dari total laktosa dalam susu. Menurut Netramai *et al.*, (2018), mengemukakan bahwa sukrosa yang dilarutkan dalam air yang dipanaskan, maka sebagian

sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut gula invert. Pemanasan yang dilakukan secara perlahan dengan waktu yang lama menghasilkan gula invert yang lebih banyak dibandingkan dengan pemanasan cepat dan singkat. Hal ini juga menunjukkan bahwa BAL dalam yogurt buah dengan penambahan konsentrasi starter belum bisa memanfaatkannya dengan maksimal. Belum maksimalnya pemanfaatan gula dalam yogurt buah oleh BAL menyebabkan asam laktat yang dihasilkan juga tidak maksimal atau tidak berpengaruh nyata. Ini sesuai dengan pendapat Ade (2012), bahwa BAL seperti *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai sumber energi juga menggunakan gula reduksi seperti glukosa dan fruktosa untuk menghasilkan asam laktat.

Total Padatan Terlarut

Pengukuran total padatan terlarut menggunakan refractometer menurut SNI 01-3546-2004. Analisa ini dilakukan untuk mengetahui perubahan nilai total total padatan terlarut dengan penambahan starter pada yogurt buah. Perubahan nilai total padatan terlarut yogurt buah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Total Padatan Terlarut Pada Yogurt Buah Pada Berbagai Konsentrasi Starter

Perlakuan	Rata-rata (°Brix)
B1 (starter 3%)	18,3
B2 (starter 4%)	18
B3 (starter 5%)	17,5
B4 (starter 6%)	18
B5 (starter 7%)	18,5
B6 (starter 8%)	18,5
B7 (starter 9%)	18
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (tidak nyata)

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi starter berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap total padatan terlarut yogurt buah. Total padatan terlarut yoghurt buah pada penelitian ini memiliki nilai 18,5% Brix dan nilai terendah 17,5% Brix. Menurut SNI, 2009 total padatan terlarut memiliki nilai 8,2% Brix, tidak berpengaruhnya total padatan terlarut pada penelitian ini diduga karena yogurt buah memiliki kandungan gula yang rendah sehingga tidak dapat dimaksimalkan oleh BAL. Hal ini sesuai dengan Sampurno *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa BAL kurang optimal dalam menguraikan total padatan terlarut seperti glukosa, fruktosa, sukrosa secara enzimatik, sehingga kadar total padatan terlarut yang tersisa masih cukup tinggi secara enzimatik. Total padatan terlarut berasal dari penguraian protein sederhana yang larut dalam air, pemecahan karbohidrat, pemecahan lemak, pigmen dan asam-asam organik (Sintasari *et al.*, 2014).

B. Analisa Mikrobiologi Bakteri Asam Laktat

Pengujian bakteri asam laktat dilakukan berdasarkan metode hitung cawan (Total Plate Count) digunakan untuk menentukan total BAL. Perubahan nilai BAL yogurt buah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Bakteri Asam Laktat Pada Yogurt Buah Pada Berbagai Konsentrasi Starter

Perlakuan	CFU/ ml
B1 (starter 3%)	$6,6 \times 10^3$
B2 (starter 4%)	$3,0 \times 10^3$
B3 (starter 5%)	$1,6 \times 10^3$
B4 (starter 6%)	$2,0 \times 10^4$
B5 (starter 7%)	$9,5 \times 10^3$
B6 (starter 8%)	$2,0 \times 10^3$
B7 (starter 9%)	$3,0 \times 10^3$

Dari Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kosentrasi starter tidak mempengaruhi adanya jumlah bakteri asam laktat yang terkandung dalam yogurt buah. Jumlah populasi bakteri asam laktat tertinggi pada perlakuan B5 sebesar $9,5 \times 10^3$ CFU/ml dan populasi terendah pada perlakuan B3 yaitu sebesar $1,6 \times 10^3$ CFU/ml. Semakin banyak jumlah BAL maka semakin banyak hasil metabolit terutama berupa asam laktat yang dapat terdisosiasi dalam ion-ion H⁺ sehingga pH menjadi semakin rendah, hal tersebut sesuai dengan penelitian Zainoldin dan Baba (2012).

C. Analisa Fisik Profil Warna

Hasil analisis yoghurt buah ditinjau dari uji warna (L^* , a^* , b^*) dimana (L^*) menunjukkan perbedaan antara cerah/terang dan gelap, a^* menunjukkan perbedaan antara merah (+ a^*) dan hijau (- a^*), serta b^* menunjukkan antara kuning (+ b^*) dan biru (- b^*). Kenampakan warna dari yogurt buah dapat dilihat pada Gambar 1. Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan colour reader digital.



Gambar. 1 Warna Fisik Tiap Perlakuan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan kosentrasi starter pada yogurt buah tidak berpengaruh nyata terhadap warna fisik (L^* , a^* , b^*) yang tidak berpengaruh nyata terhadap yogurt buah. Rerata warna fisik (L^* , a^* , b^*) disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Warna Lightness, Redness dan Yellowness (L^* , a^* , b^*) Pada Yogurt Buah Pada Berbagai Konsentrasi Starter

Perlakuan	Rata-rata		
	Lightness (L^*)	Redness (a^*)	Yellowness (b^*)
B1 (starter 3%)	67,6 a	-0,24	4,97
B2 (starter 4%)	66,1 a	-0,21	4,63
B3 (starter 5%)	72,3 ab	-0,28	3,58
B4 (starter 6%)	73,1 ab	0,03	4,95
B5 (starter 7%)	70,7 a	0,20	3,60
B6 (starter 8%)	76,6 ab	-0,25	4,22
B7 (starter 9%)	82,9 b	-0,76	4,38
BNJ 5%	12,10	tn	tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada sub kolom yang sama menunjukkan nilai berbeda tidak nyata uji BNJ 5%.

Dari Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa *lightness* tertinggi adalah 82,9 pada perlakuan B7 (dengan konsentrasi starter 9%) dan nilai terendah pada perlakuan B2 66,1 (dengan konsentrasi starter 4%), sehingga dengan adanya penambahan konsentrasi starter yang semakin tinggi maka dihasilkan warna yang lebih terang pada yogurt buah. Nilai redness tertinggi pada perlakuan B5 yaitu 0,20 (dengan konsentrasi starter 7%) dan terendah -0,76 pada perlakuan B7 (dengan konsentrasi starter 9%) sehingga jika nilai yang positif menunjukkan warna kemerahan, sedangkan nilai redness yang negatif menunjukkan warna kehijauan. Tingkat kekuningan (b^*) mempunyai kisaran antara -100 sampai +100. Nilai + menunjukkan intensitas warna kuning, sedangkan warna - menunjukkan intensitas warna biru (Pomeranz, 1994). Pada parameter nilai yellowness nilai tertinggi adalah 4,97 pada perlakuan B1 (dengan konsentrasi

starter 3%) dan nilai terendah adalah 3,60 pada perlakuan B5 (dengan konsentrasi starter 7%). Sehingga semakin tinggi penambahan konsentrasi starter menghasilkan nilai *lightness* positif yang menunjukkan warna terang pada yogurt buah.

Hal ini disebabkan oleh kandungan susu yang lebih dominan membentuk yogurt dibanding sari buah, warna tersebut merupakan hasil refleksi cahaya oleh dispersi koloid dari kasein dan Ca-fosfat. Warna kuning yoghurt disebabkan oleh adanya dua pigmen kuning pada bahan baku susu yaitu karoten yang banyak terdapat pada lemak susu dan riboflavin yang banyak terkandung pada whey susu (Sugiyono, 2010). Proses pembuatan yoghurt juga berpengaruh terhadap warna produk, misalnya perlakuan homogenisasi yang mereduksi ukuran globula lemak menyebabkan meningkatnya kemampuan susu untuk merefleksikan cahaya sehingga yoghurt menjadi lebih putih. Sunarlim, dkk. (2010), melaporkan bahwa yoghurt dengan starter campuran *Streptococcus thermophiles* dan *Lactobacillus bulgaricus* memiliki warna lebih putih.

Viskositas

Viskositas adalah ukuran kekentalan suatu bahan pangan. Zulaikhah (2020) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi viskositas yogurt antara lain pH kadar protein, jenis kultur strain, waktu inkubasi dan total padatan susu. Potensi membentuk gel dan penurunan kekentalan larutan juga akan menurun seiring dengan menurunnya pH, karena ion H⁺ membantu proses hidrolisis ikatan glikosidik (Oktavia, H, 2013). Hasil analisis data uji viskositas yogurt buah ini dapat dilihat di Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Nilai Viskositas Pada Yogurt Buah Pada Berbagai Konsentrasi Starter

Perlakuan	Rata-rata (mPas)
B1 (starter 3%)	18,3
B2 (starter 4%)	18
B3 (starter 5%)	17,5
B4 (starter 6%)	18
B5 (starter 7%)	18,5
B6 (starter 8%)	18,5
B7 (starter 9%)	18
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (tidak nyata)

Dari Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi starter terhadap nilai viskositas berpengaruh tidak nyata terhadap yogurt buah. Hal ini sejalan dengan hasil uji total asam, yang juga tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) pada yogurt yang dihasilkan. Kondisi ini berarti penambahan konsentrasi starter mengakibatkan tidak terlalu berpengaruh pada koagulasi protein susu, yang menyebabkan viskositas relatif sama. Viskositas berhubungan erat dengan nilai pH dimana semakin rendah pH maka nilai viskositasnya besar karena pada pH yang rendah akan terjadi titik isoelektrik yaitu kondisi dimana protein dalam bahan akan menggumpal sehingga meningkatkan kekentalan yoghurt (Bennion, 2000).

D. Karakteristik Organoleptik

Aroma

Aroma adalah parameter yang mempengaruhi mutu suatu produk pangan. Aroma dapat menentukan kelezatan produk pangan tersebut. Untuk mendeteksi aroma suatu bahan atau produk harus mempunyai aroma yang khas (Kusmawati, 2000). Hasil rerata uji organoleptik aroma yogurt buah dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Uji Organoleptik Aroma Yogurt buah Pada Penambahan Berbagai Konsentrasi Starter

Perlakuan	Rerata	Total Ranking
B1 : 6 ml konsentrasi starter 3% : 154 ml susu sapi	3,07	3,43
B2 : 8 ml konsentrasi starter 4% : 152 ml susu sapi	3,5	4,32
B3 : 10 ml konsentrasi starter 5% : 150 ml susu sapi	3,43	4,30
B4 : 12 ml konsentrasi starter 6% : 148 ml susu sapi	3,3	3,98
B5 : 14 ml konsentrasi starter 7% : 146 ml susu sapi	3,37	4,07
B6 : 16 ml konsentrasi starter 8% : 144 ml susu sapi	3,13	3,85
B7 : 18 ml konsentrasi starter 9% : 142 ml susu sapi	3,37	4,05

Titik Kritis	tn
--------------	----

Keterangan : tn (tidak nyata)

Rerata uji organoleptik aroma menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi starter pada yogurt buah berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) pada aroma yogurt buah. Dapat dilihat pada Tabel 11 diatas nilai aroma berkisar antara 3,3–3,43 (netral-suka). Hal ini disebabkan oleh karakteristik yogurt melon tidak memiliki aroma yang khas dan cenderung sama. Penambahan sari buah juga tidak berpengaruh karna nilainya yang relatif rendah, dan penambahan konsentrasi starter yang berbahan dasar pencampuran susu dengan starter campuran *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* menjadi penyebab aroma yogurt buah relatif sama. Aroma yogurt yang khas disebabkan adanya komponen asam laktat, dan senyawa-senyawa volatile lain yang di produksi oleh starter. Pembentukan senyawa-senyawa tersebut akan lebih tinggi pada yogurt yang menggunakan kultur campuran *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (Tamime, 2007).

Warna

Warna merupakan faktor yang harus dipertimbangkan dalam pengembangan produk, karena panelis akan menilai suatu produk pangan yang baru pertama kali dilihat adalah penampakan secara visual sehingga meningkatkan daya tarik dan memberikan informasi yang lebih kepada konsumen tentang karakteristik makanan (Pratiwi *et al.*, 2019). Hasil rerata uji organoleptik warna yogurt buah dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Uji Organoleptik Warna Yogurt Pada Penambahan Berbagai Konsentrasi Starter

Perlakuan	Rerata	Total Ranking
B1 : 6 ml konsentrasi starter 3% : 154 ml susu sapi	3,17	4,15
B2 : 8 ml konsentrasi starter 4% : 152 ml susu sapi	3,2	4,18
B3 : 10 ml konsentrasi starter 5% : 150 ml susu sapi	3,2	4,05
B4 : 12 ml konsentrasi starter 6% : 148 ml susu sapi	3,3	4,45
B5 : 14 ml konsentrasi starter 7% : 146 ml susu sapi	2,87	3,47
B6 : 16 ml konsentrasi starter 8% : 144 ml susu sapi	3	3,63
B7 : 18 ml konsentrasi starter 9% : 142 ml susu sapi	3,2	0,00

Titik Kritis	tn
--------------	----

Keterangan: tn (tidak nyata)

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa hasil analisis uji organoleptik terhadap warna yoghurt buah ternyata pada kosentrasi starter 3%; 4%; 5%; 6%; 7%; 8% dan 9% tidak menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0.05$). Rata-rata warna yoghurt buah dengan kosentrasi starter masing-masing 3–3,17 (netral-suka). Hal ini disebabkan oleh kandungan susu yang lebih dominan membentuk yogurt dibanding sari buah, warna tersebut merupakan hasil refleksi cahaya oleh dispersi koloid dari kasein dan Ca-fosfat.

Tekstur

Tekstur merupakan parameter yang penting dalam penerimaan dan kesukaan produk khususnya yogurt buah. Hasil rerata uji organoleptik tekstur yogurt buah dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata Uji Organoleptik Warna Yogurt Pada Penambahan Berbagai Konsentrasi Starter

Perlakuan	Rerata	Total Ranking	
B1 : 6 ml konsentrasi starter 3% : 154 ml susu sapi	3,4	4,42	a
B2 : 8 ml konsentrasi starter 4% : 152 ml susu sapi	2,9	3,70	a
B3 : 10 ml konsentrasi starter 5% : 150 ml susu sapi	3,6	4,98	ab
B4 : 12 ml konsentrasi starter 6% : 148 ml susu sapi	3,7	4,97	ab
B5 : 14 ml konsentrasi starter 7% : 146 ml susu sapi	2,6	2,90	bc
B6 : 16 ml konsentrasi starter 8% : 144 ml susu sapi	2,8	3,25	c
B7 : 18 ml konsentrasi starter 9% : 142 ml susu sapi	3,0	3,78	c

Titik Kritis	27,53
--------------	-------

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata berdasarkan uji Friedman ($\alpha = 0.05$)

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa rerata uji organoleptik tekstur menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan konsentrasi starter pada level yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur yogurt buah. Hal ini dikarenakan semakin tingginya konsentrasi starter yang ditambahkan pada yogurt buah maka semakin agak kental tekstur yang dihasilkan. Seperti pada Tabel 13. panelis lebih menyukai tekstur B4 (konsentrasi starter 6%) dengan rata-rata 3, untuk nilai paling rendah terdapat B5 (konsentrasi starter 7%) dengan rata-rata 2,6. Hal ini sesuai dengan pernyataan Djaafar dan Rahayu (2006) bahwa pH 4,4-4,5 akan tercapai titik isoelektris protein sehingga terjadi penggumpalan. Penggumpalan yaitu suatu perubahan bentuk susu dari cair menjadi padatan.

Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang menentukan keputusan konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk pangan. Rasa dimulai melalui tanggapan rangsangan indera pencicip hingga akhirnya terjadi keseluruhan interaksi antara aroma, rasa, dan tekstur sebagai keseluruhan rasa makanan (Maharani, 2016). Rerata uji organoleptik rasa pada yogurt buah dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Rerata Uji Organoleptik Warna Yogurt Pada Penambahan Berbagai Konsentrasi Starter

Perlakuan	Rerata	Total Ranking
B1 : 6 ml konsentrasi starter 3% : 154 ml susu sapi	3,47	3,73
B2 : 8 ml konsentrasi starter 4% : 152 ml susu sapi	3,63	4,18
B3 : 10 ml konsentrasi starter 5% : 150 ml susu sapi	4,07	4,70
B4 : 12 ml konsentrasi starter 6% : 148 ml susu sapi	3,93	4,58
B5 : 14 ml konsentrasi starter 7% : 146 ml susu sapi	3,27	3,55
B6 : 16 ml konsentrasi starter 8% : 144 ml susu sapi	3,53	3,83
B7 : 18 ml konsentrasi starter 9% : 142 ml susu sapi	3,3	3,73
Titik Kritis		tn

Keterangan: tn (tidak nyata)

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa rerata uji organoleptik rasa menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan konsentrasi starter pada level yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap tekstur yogurt buah. Dapat dilihat pada Tabel 11. diatas nilai rasa berkisar antara 3,3–4,07 (netral-suka). Menurut Imelda (2017), yogurt mempunyai flavor yang khas karena mengandung komponen flavor seperti diasetil, asetaldehid, dan karbondioksida. Kandungan asam yogurt cukup tinggi, sedikit atau tidak mengandung alkohol. Rasa asam pada yogurt disebabkan oleh adanya asam laktat sebagai metabolit akibat aktivitas bakteri asam laktat dari starter.

E. Perlakuan Terbaik

Perhitungan perlakuan terbaik yogurt buah dengan penambahan konsentrasi starter ditentukan berdasarkan perhitungan nilai efektifitas melalui prosedur pembobotan. Hasil yang diperoleh dengan mengalikannya dengan data rata-rata hasil analisis gula reduksi, total asam, total padatan terlarut, pH, jumlah BAL, profil warna, viskositas, uji organoleptik terhadap aroma, warna, tekstur, dan rasa pada setiap perlakuan.

Pembobotan yang diberikan adalah gula reduksi, total asam, total padatan terlarut, pH, jumlah BAL, profil warna, viskositas, uji organoleptik terhadap aroma, warna, tekstur, dan rasa yang disesuaikan dengan peran masing-masing variable pada kualitas yogurt buah yang diinginkan. Nilai masing-masing perlakuan berdasarkan hasil perhitungan mencari perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 12.

Tabel 2. Hasil perhitungan perlakuan terbaik adalah yogurt buah dengan penambahan konsentrasi starter Yogurt Buah

Parameter	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Gula Reduksi	37,79	38,59	37,20	48,43	42,02	37,93	32,39
TPT	18,30	18,00	17,50	18,00	18,50	18,50	18,00
Total Asam	23,17	17,48	21,55	25,69	22,84	20,48	23,44
pH	5,02	4,78	4,73	4,62	5,03	5,59	5,01

Warna L	67,06	66,01	72,03	73,01	70,07	76,06	87,09
Warna a	-0,24	-0,21	-0,28	0,03	0,20	-0,25	-0,16
warna b	4,97	4,63	3,58	4,95	3,60	4,22	4,38
Viskositas	89,13	99,65	78,28	87,43	94,05	89,45	95,80
BAL	$6,6 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$	$2,0 \times 10^4$	$9,5 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$
O. Warna	4,15	4,18	4,05	4,45	3,47	3,63	4,07
O. RASA	3,73	4,18	4,70	4,58	3,55	3,83	3,42
O. Aroma	3,43	4,32	4,30	3,98	4,07	3,85	4,05
O. Tekstur	4,42	3,70	4,98	4,97	2,90	3,25	3,78
Total	0,56	0,51	0,47	0,74	0,47	0,39	0,68**

Keterangan : ** (Nilai Tertinggi)

Hasil perhitungan perlakuan terbaik adalah yogurt buah dengan penambahan konsentrasi starter 9% yaitu pada perlakuan (B7) yang menunjukkan nilai gula reduksi (32,39%), total padatan terlarut (18,00 °Brix), total asam (23,44%), pH (5,01), nilai *lightness* (87,09), nilai *redness* (-0,16), nilai *yellowness* (4,38), viskositas (95,80), total BAL $3,0 \times 10^3$ CFU/ml, uji organoleptik warna (4,07) biasa-suka, uji organoleptik aroma (4,05) biasa-suka, uji organoleptik tekstur (3,78) biasa- suka.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi starter pada yogurt buah berpengaruh nyata terhadap nilai pH, uji warna pada nilai *lightness*, dan organoleptik pada tekstur. Hasil analisis diatas juga menyatakan bahwa penambahan konsentrasi starter pada yogurt buah berpengaruh tidak nyata terhadap aktivitas gula reduksi, total padatan terlarut, total asam, nilai *yellowness*, nilai *redness*, viskositas, dan nilai organoleptik pada rasa, aroma, serta warna. Pada uji mikrobiologi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat yang berkisar antara $1,6 \times 10^3$ - $9,5 \times 10^3$ CFU/mL.

Perlakuan yogurt buah terbaik adalah yogurt buah pada konsentrasi starter 9% yaitu pada perlakuan (B7). yang menunjukkan nilai gula reduksi (32,39%), total padatan terlarut (18,00 °Brix), total asam (23,44%), pH (5,01), nilai *lightness* (87,09), nilai *redness* (-0,16), nilai *yellowness* (4,38), viskositas (95,80 mPas), total BAL $3,0 \times 10^3$ CFU/ml, uji organoleptik warna (4,07) biasa-suka, uji organoleptik aroma (4,05) biasa-suka, uji organoleptik tekstur (3,78) biasa- suka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam kegiatan ini, terutama kepada pihak Riset Mu yang telah menghibahkan pendanaan pada penelitian ini. Terimakasih kepada kedua orang tua saya yang selalu menyemangati untuk mengerjakan penelitian saya sampai selesai dan terimakasih kepada pihak Laboratorium Prodi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memfasilitasi penelitian ini sampai akhir dan berjalan dengan baik.

REFERENSI

- [1] Roberfroid M.B. 2000 : Prebiotics and probiotics: are they functional foods? Am j clin nutr Volume 71, Issue 6, 1 June 2000, Pages 1682S–1687S
- [2] Tamime, A. Y. dan R. K. Robinson. 2007. *Yoghurt Science and Technology* (third edition). Cambridge England: Woodhead Publishing Limited.
- [3] Farida, H. (2008). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Starter dan Sukrosa Terhadap Kualitas *Bulgaricus Milk*. *Skripsi S1 Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta*.
- [4] Akmar, Atsmanul 2006 *Aktivitas protease dan kandungan asam laktat pada yoghurt yang dimodifikasi Bifidobacterium bifidum dan diinokulasi pseudomonas fluorescens. UT - Biochemistry (1137)*
- [5] Robitaille, G., Tremblay, A., Moineau, S., St-Gelais, D., Vadeboncoeur, C., and Britten, M. 2009. *Fat-free yoghurt made using a galctose-positive exopolysaccharide-producing recombinant strain of Streptococcus thermophilus. J. Dairy Sci. 92: 477 - 482*
- [6] Aswal, P., Shukla, A. and Priyadarshi, S. (2012) *Yoghurt: Preparation, Characteristics and Recent*

- Advancements. Cibtech Journal of Bio-Protocols, 1, 32-44.
- [7] AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Association of Official Analytical Chemist. Washington.
- [8] Tomovska J, Gjorgievski, N., & Makarijoski, B. (2016). Examination Of Ph, Titratable Acidity And Antioxidant Activity In Fermented Milk. Journal of Materials Science and Engineering A, 6(6), 326-333. <https://doi.org/10.17265/2161-6213/2016.11-12.0064>
- [9] Khoiriyah, H., & Ardiningsih. (2014). Penentuan Waktu Inkubasi Optimum Terhadap Aktivitas Bakteriosin. Jkk, 3(1), 7-12.
- [10] Colakoglu, H and O. Gursoy. 2011. Effect of lactic adjunct cultures on conjugated linoleic acid (CLA) concentration of yogurt drink. Journal of Food, Agriculture & Environment. 9 (1): 60-64.
- [11] Hidayat, I. R. 2013. Total Bakteri Asam Laktat, Nilai Ph dan Sifat Organoleptik Drink Yoghurt dari Susu Sapi yang Diperkaya dengan Ekstrak Buah Mangga. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang (Skripsi Sarjana Peternakan).
- [12] Mandei, J. H., Alim, D., Nuryadi, M., Riset, B., Standardisasi, D., & Manado, I. (2019). Pengaruh Ph Sari Buah Pala Terhadap Kandungan Gula Reduksi Dan Tekstur Permen Keras Effect Of Nutmeg Juice Ph On Reducing Sugar Content And Texture Of Hard Candy. Jurnal Penelitian Teknologi Industri, 11.
- [13] Standar Nasional Indonesia (SNI). 2009. SNI 2981:2009. Yogurt. Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- [14] Ayman Suliman Mazahreh and Omer Turki Mamdoh Ershidat, 2009. The Benefits of Lactic Acid Bacteria in Yogurt on the Gastrointestinal Function and Health. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8: 1404-1410
- [15] Netramai, S., Kijchavengkul, T., Sompoo, P., & Kungnimit, W. (2018). The effect of intrinsic and extrinsic factors on moisture sorption characteristics of hard candy. Journal of Food Processing and Preservation, 42(5). <https://doi.org/10.1111/jfpp.13599>
- [16] Li, S., H. Walsh, S. Gokavi, M. Guo. 2012. Interactions between Lactobacillus acidophilus strains and the starter cultures, Lactobacillus bulgaricus and Streptococcus thermophilus during fermentation of goats' milk. African Journal of Biotechnology Vol. 11(51), pp. 11271-11279, 26 June, 2012.
- [17] Adi Sampurno^{1*}, Antonia Nani Cahyanti¹ dan Erwin Nofiyanto¹ Pengembangan Rekayasa dan Teknologi, Vol 16, No. 2, Desember 2020, pp 121-128 p-ISSN: 1410-9840 & e-ISSN: 2580-8850
- [18] Sintasari, R. A., J. Kusnadi, dan D.W. Ningtyas. 2014. Pengaruh penambahan konsentrasi susu skim dan sukrosa terhadap karakteristik minuman probiotik sari beras merah. J. Pangan dan Agroindustri. 2 (3): 65-75
- [19] Zainoldin, K.H. dan A.S. Baba 2012. The Effect Hylocereus polyrhizus and Hylocereus undatus on physicochemical, proteolysis, and antioxidant activity yogurt. International Journal of Biological and Life Sciences. 8(2):93-98.
- [20] Sugiyono. (2010). Ilmu Bahan Pangan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- [21] Sunarlim, R., Setiyanto, H., & Poeloengan, M. (2010). Pengaruh Kombinasi Starter Bakteri Lactobacillus Bulgaricus, Streptococcus Thermophilus Dan Lactobacillus Plantarum Terhadap Sifat Mutu Susu Fermentasi. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner, 270-278..
- [22] Zulaikhah, S. R., & Fitria, R. (2020). Total Asam, Viskositas dan Kesukaan Yogurt Buah Pisang Ambon (Musa Paradisiaca). 8(2), 77-83.
- [23] Oktavia, H., Radiati, L. E., & Rosyidi, D. (2016). Pengaruh Penambahan Kultur Tunggal Dan Campuran Dengan Lama Inkubasi Pada Suhu Ruang Terhadap Kadar pH.
- [24] Bennion, M. 2000. The Science of Food. John Wiley & Sons Inc. New York.
- [25] Kusumawati, R. P. (2008). *Pengaruh penambahan asam sitrat dan pewarna alami*
- [26] Tamime and R.K. Robinson. 2007. Yoghurt Science and Technology. Third Edition. Woodhead Publishing. Cambridge.
- [27] Pratiwi, F., Kusumaningrum, I., & Amalia, L. (2019). Karakteristik Permen Keras (Hard Candy) Wortel dan Lemon The Characteristics of Carrot and Lemon Hard Candy
- [28] Djafaar, T.F dan E.S Rahayu. 2006. Karakteristik yogurt dan inokulum *Lactobacillus* yang diidolasi dari makanan fermentasi tradisional. Agros. 8(1) 73-80.
- [29] Maharani, D. (2016). Formulasi Bahan Pengenyal dalam Produksi Marshmallow Ekstrak Daun Black Mulberry (Morus Nigra). (Skripsi). Universitas Pasundan, Bandung.
- [30] Imelda, F dan L. Purwandani. 2017. Karakteristik Sensori Yoghurt Sinbiotik Ubi Jalar, Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Pontianak 23-24 Mei.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.