

Pengaruh Konsentrasi Susu Skim Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Terung Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) Terfermentasi Dengan *Lactobacillus rhamnosus* SKG34

The Effect of Skimmed Milk Concentration on Characteristics of Tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.) Probiotic Juice with *Lactobacillus rhamnosus* SKG34

Novita Aristha Anggreni Nainggolan¹, Komang Ayu Nocianitri^{1*}, I Made Sugitha¹

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana
Kampus Bukit Jimbaran, Badung-Bali

*Penulis korespondensi: Komang Ayu Nocianitri, Email: nocianitri@unud.ac.id

Abstract

This research was conducted to determine the effect of skimmed milk concentration on characteristic of fermented tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.) probiotic juice with *Lactobacillus rhamnosus* SKG34 and the concentration of skimmed milk that produced the best characteristic. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with factor of skimmed milk concentration that consists of 6 levels (0%, 2 %, 4%, 6%, 8%, 10%). Each treatment was repeated 3 times resulting 18 experimental units. The data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that skimmed milk concentration had a significant effect to total LAB, total sugar, hedonic of color, score of color, and overall acceptance. The concentration of 2% skimmed milk produced the best characteristic of fermented tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.) probiotic juice with total LAB 8,50 x 10⁹ CFU/ml, total sugar 6,54%, total acid 0,56%, pH 3,72, preferred dark orange color, slightly likeable aroma, preferred sour and slightly sweet taste, and preferred overall acceptance.

Keywords: *Lactobacillus rhamnosus* SKG34, probiotic, juice, skimmed milk, tamarillo

PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan zaman, masyarakat mulai menyadari pentingnya peranan pangan fungsional bagi kesehatan tubuh. Salah satu bentuk pangan fungsional yang sedang dikembangkan adalah minuman probiotik. Minuman probiotik merupakan minuman yang mengandung mikroba hidup yang jika masuk ke tubuh dengan jumlah yang cukup, maka akan memberikan manfaat bagi kesehatan inangnya (FAO/WHO, 2001). Umumnya, minuman probiotik yang beredar di pasaran berbahan baku susu sapi, seperti *yoghurt drink*, yakult, dan kefir dengan harga yang relatif mahal. Oleh karena itu, inovasi minuman probiotik dari bahan nabati mulai dikembangkan.

Terung belanda merupakan salah satu komoditas hortikultura di Bali yang kurang dikenal masyarakat serta belum banyak dimanfaatkan. Buah ini memiliki karakteristik berupa rasa asam manis, dengan tekstur seperti buah plum. Kandungan gizi terung belanda relatif tinggi karena mengandung vitamin A, C dan serat. Selain itu, terung belanda juga mengandung betakaroten yang sangat berperan penting dalam menangkal radikal bebas dan mengandung antosianin (Kumalaningsih dan Suprayogi, 2006). Unsur nutrisi yang terkandung dalam terung belanda berpotensi untuk digunakan sebagai media hidup probiotik yang didukung penelitian Rini *et al.*, (2019) dimana viabilitas probiotik pada sari buah terung belanda mampu menunjukkan stabilitas yang baik hingga

12 hari penyimpanan pada suhu 4°C dengan populasi 10^6 CFU/ml, jika dibandingkan dengan buah sirsak, jeruk bali, dan jeruk siam. Menurut FAO/WHO (2001), jumlah minimal probiotik di dalam usus agar dapat memberikan manfaat adalah sebesar 10^6 CFU/ml, sedangkan dalam produk pangan diharapkan mampu mencapai 10^7 CFU/ml. Jumlah ini digunakan untuk mengantisipasi kematian bakteri asam laktat (BAL) sebelum sampai ke usus dan diharapkan mampu berkembang menjadi 10^{12} CFU/ml di dalam kolon. *Lactobacillus rhamnosus* SKG34 merupakan kelompok BAL lokal yang diisolasi dari susu kuda liar Sumbawa. Menurut Sujaya *et al.*, (2008a) strain ini telah teruji berpotensi sebagai probiotik karena memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Beberapa penelitian terkait juga menyatakan bahwa *Lactobacillus rhamnosus* SKG34 mampu menurunkan kadar kolesterol, trigliserida, dan LDL dalam darah secara *in vivo* yang diujikan pada tikus (Nocianitri *et al.*, 2017) dan pada manusia (Pratiwi *et al.*, 2013).

Dalam proses pembuatan minuman probiotik, ada beberapa faktor penting yang harus diperhatikan. Salah satunya adalah ketersediaan nutrisi bagi mikroba pada media tempat pertumbuhannya. Menurut Azizah *et al.*, (2012), kebutuhan nutrisi utama BAL terdiri atas senyawa karbon dan senyawa nitrogen. Penelitian sebelumnya oleh Tampinongkol *et al.*, (2019) mengenai viabilitas *Lactobacillus rhamnosus* SKG34 pada sari buah terung belanda menunjukkan penambahan sukrosa sebanyak 9% mampu menghasilkan total BAL terbanyak hingga

$1,03 \times 10^9$ CFU/ml. Selain penambahan sukrosa, pertumbuhan BAL dapat dipengaruhi oleh sumber nutrisi lain seperti susu skim. Susu skim merupakan salah satu bahan alternatif untuk mengoptimalkan pertumbuhan BAL dalam produk minuman probiotik. Hal ini dikarenakan susu skim mengandung laktosa sebagai sumber karbon dalam jumlah tinggi, yang akan diubah oleh BAL menjadi asam laktat, serta mengandung protein yang berperan sebagai sumber nitrogen (Sintasari *et al.*, 2014). Penelitian terkait oleh Fadro *et al.* (2015) mengenai penambahan susu skim pada minuman probiotik susu jagung, menunjukkan bahwa penambahan susu skim sebanyak 13% memberikan pengaruh nyata terhadap total asam dan total BAL dengan hasil tertinggi masing-masing 0,54% dan 10^9 CFU/ml, karena kandungan karbohidrat dan protein yang ada akan mempercepat kelangsungan pertumbuhan BAL dan akan menghasilkan zat metabolit berupa asam laktat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh konsentrasi susu skim terhadap karakteristik minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi sebagai minuman probiotik yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UPT. Laboratorium Terpadu Biosains dan Bioteknologi Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Udayana, Bukit Jimbaran. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus sampai Oktober 2020.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat *Lactobacillus rhamnosus* SKG34 (koleksi UPT Laboratorium Terpadu Biosains dan Bioteknologi Universitas Udayana), buah terung belanda yang diperoleh dari Bedugul, Kabupaten Tabanan, susu skim cair Greenfields, air mineral, sukrosa (*Gulaku*), alkohol 96%, alkohol 70%, MRS Broth (*Oxoid, Inggris*), Bacteriological Agar (*American Bacteriological Agar*), aquades, larutan saline 0,85%, gliserol 30%, kristal violet, larutan H₂O₂, larutan lugol, pewarna safranin, kertas saring, phenolphthalen (PP) 1%, NaOH 0,1 N, larutan buffer pH 4 dan 7, reagen Anthrone, H₂SO₄ pekat, NaOH 50%, indikator PP, glukosa standar, HCl 4 N, dan aluminium foil.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laminar air flow, autoclave (*ES-513, Tomy Kogyo CO., LTD*), tabung reaksi (*Pyrex*), magnetic stirrer (*Fisher Scientific*), erlenmeyer (*Pyrex*), pipet mikro (*Finnipipette*), tip 100µL, tip 1000µL, jarum ose, cawan petri, inkubator (*Memmert BE 400*), spektrofotometer (*Evolution 201, USA*), pH-meter (*Martini instrument, USA*), timbangan analitik (*Shimadzu AUX220, Jepang*), mikroskop (*Olympus CX21FS1, Jerman*), gelas objek, microtube (*Eppendorf*), vortex, batang bengkok, sentrifugasi, water bath (*Nvc Thermologic, Jerman*), bunsen, thermometer, toples kaca, botol plastik, pipet volume, labu ukur, water bath, pisau talenan, kain saring, baskom, juice extractor, freezer, gelas ukur, dan kulkas.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor perlakuan

konsentrasi susu skim dengan 6 taraf, yaitu konsentrasi susu skim 0% (S0), 2% (S1), 4% (S2), 6% (S3), 8% (S4) dan 10% (S5). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapat 18 unit percobaan. Data dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Gomez dan Gomez, 1995).

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati meliputi total BAL dengan metode *Total Plate Count* (Fardiaz, 1993), total gula dengan metode Anthrone (Andarwulan *et al.*, 2011), total asam dengan metode titrasi netralisasi (Sudarmadji *et al.*, 2007), derajat keasaman dengan pH-meter (AOAC, 1995), dan evaluasi sensoris (Soekarto, 1985) yang meliputi uji hedonik terhadap warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan, sedangkan uji skoring dilakukan terhadap warna, rasa asam, serta rasa manis.

Pelaksanaan Penelitian

Penyegaran dan Konfirmasi Isolat

Penyegaran isolat dilakukan dengan cara diambil 100 µL stok isolat beku pada gliserol 30% yang bersuhu -80°C dan diinokulasikan pada 5 ml media MRS Broth, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya kekeruhan pada media. Tahapan selanjutnya dilakukan konfirmasi isolat yang terdiri atas uji katalase, pewarnaan gram, dan uji gas (Suryanit *et al.*, 2010). Setelah melakukan pengujian konfirmasi *Lactobacillus rhamnosus* SKG34, dilanjutkan pembuatan stok kerja (Widiastiti *et al.*, 2019).

Pembuatan Sari Buah Terung Belanda

Pembuatan sari buah terung belanda (Tampinongkol *et al.*, 2020, yang dimodifikasi) diawali dengan proses sortasi buah yang sudah masak dan berwarna merah. Buah dicuci bersih dan dipotong menjadi dua bagian secara vertikal. Lalu, daging buah dipisahkan dari kulitnya menggunakan sendok. Daging buah kemudian diblender dan ditambahkan air dengan perbandingan buah dan air 1:3. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan dengan kain saring sehingga dihasilkan sari buah tanpa ampas.

Pembuatan Starter Sari Buah Terung Belanda

Pembuatan starter sari buah terung belanda (Ding dan Shah, 2008, yang dimodifikasi) diawali dengan penyegaran isolat (*refresh*) dari stok kerja sebanyak 50 μ L yang diinokulasikan pada 5 ml media MRS Broth dalam tabung reaksi. Media kemudian diinkubasi selama 24 jam dalam inkubator pada suhu 37°C. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya kekeruhan pada media. Tahapan selanjutnya adalah persiapan substrat sari buah terung belanda sebanyak 96 ml dengan tambahan gula sebanyak 4%. Sari buah kemudian dipasteurisasi menggunakan *water bath* pada suhu 80°C selama 4,5 menit dan didinginkan hingga mencapai suhu 37°C. Selama waktu pendinginan, dilakukan pencucian sel dari media yang telah ditanam sebelumnya. Proses pencucian sel diawali dengan mengambil tabung reaksi lalu divortex dan diambil 1 ml untuk disentrifugasi pada kecepatan 5000 rpm selama 10 menit dalam *microtube*. Kultur *Lactobacillus rhamnosus* SKG34 yang

disentrifugasi akan membentuk endapan pada dasar *microtube*. Supernatan di atas endapan kultur tersebut kemudian dibuang, sedangkan sel yang tertinggal dicuci sebanyak 3 kali. Pencucian sel dilakukan dengan menambahkan larutan saline ke dalam *microtube* yang berisi endapan kultur *Lactobacillus rhamnosus* SKG34 lalu divorteks, setelah itu *microtube* disentrifugasi pada kecepatan 5000 rpm selama 10 menit. Supernatan yang terbentuk selama proses sentrifugasi dan larutan saline yang tersisa dibuang. Kemudian, diambil 1 ml dari 100 ml sari buah terung belanda yang telah dipasteurisasi sebelumnya dan ditambahkan ke dalam *microtube*. *Microtube* tersebut kemudian divorteks dan kultur kembali ditambahkan ke dalam sari buah hingga mencapai volume 100 ml, lalu dikocok. Substrat sari buah kemudian difermentasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Pembuatan Minuman Probiotik Sari Buah Terung Belanda Terfermentasi

Pembuatan minuman probiotik sari buah terung belanda dilakukan dengan memasukkan sari buah terung belanda dengan penambahan sukrosa 4% ke dalam jar. Susu skim juga dimasukkan ke dalam jar yang berbeda dengan sari buah. Masing-masing jar kemudian dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 4,5 menit menggunakan *water bath*. Sari buah dan susu skim kemudian didinginkan hingga 37°C. Setelah itu, susu skim ditambahkan sesuai dengan perlakuan (0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%) ke dalam jar sari buah. Selanjutnya masing-masing perlakuan ditambahkan starter sebanyak 4%. Sari buah lalu dikocok dan difermentasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Nilai rata-rata total BAL, total gula, total asam, dan derajat keasaman (pH) minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi dengan *Lactobacillus rhamnosus* SKG34

Konsentrasi Susu Skim (%)	Total BAL (CFU/ml)	Total Gula (%)	Total Asam (%)	Derajat Keasaman (pH)
0 (S0)	3,46 x 10 ⁹ a	6,36 ± 0,73 a	0,59 ± 0,05 a	3,66 ± 0,02 a
2 (S1)	8,50 x 10 ⁹ b	6,54 ± 0,61 a	0,56 ± 0,04 a	3,72 ± 0,03 a
4 (S2)	3,16 x 10 ¹⁰ bc	6,89 ± 0,53 ab	0,54 ± 0,06 a	3,80 ± 0,08 a
6 (S3)	2,03 x 10 ¹⁰ bc	7,94 ± 0,77 b	0,51 ± 0,06 a	3,83 ± 0,08 a
8 (S4)	2,69 x 10 ¹⁰ bc	9,43 ± 0,48 c	0,51 ± 0,06 a	3,87 ± 0,09 a
10 (S5)	3,33 x 10 ¹⁰ c	11,04 ± 0,57 d	0,50 ± 0,06 a	3,89 ± 0,09 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda (P>0,05)

Total BAL

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa konsentrasi susu skim berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap total BAL minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi. Nilai rata-rata total BAL berkisar dari 3,46 x 10⁹ CFU/ml hingga 3,33 x 10¹⁰ CFU/ml. Rata-rata total BAL terendah ada pada perlakuan tanpa penambahan susu skim (S0) yaitu 3,46 x 10⁹ CFU/ml, sedangkan rata-rata total BAL tertinggi ada pada perlakuan susu skim 10% (S5) yaitu 3,33 x 10¹⁰ CFU/ml. Total BAL pada konsentrasi susu skim 2% berbeda nyata dengan konsentrasi susu skim 0% dan 10%, namun tidak berbeda dengan konsentrasi susu skim 4%, 6% dan 8%.

Peningkatan total BAL terjadi seiring meningkatnya perlakuan konsentrasi susu skim. Hal ini disebabkan karena selama proses fermentasi, bakteri asam laktat mampu memanfaatkan kandungan nutrisi pada susu skim untuk pertumbuhannya. Kandungan utama dalam susu skim terdiri atas gula berupa laktosa dan protein yang sesuai untuk media pertumbuhan

BAL. Laktosa akan dihidrolisis oleh BAL menjadi glukosa dan galaktosa dan dikonversi menjadi piruvat. Setelah itu, asam piruvat akan diubah menjadi asam laktat (Ray, 2004). Selain laktosa, BAL juga memanfaatkan protein dari susu skim sebagai sumber nitrogen yang digunakan dalam menyusun sel BAL itu sendiri. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Fadro *et al.*, (2015) mengenai penambahan susu skim dalam pembuatan minuman probiotik susu jagung dan didapatkan hasil berupa kenaikan total BAL seiring meningkatnya jumlah susu skim yang ditambahkan. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan dalam susu skim berupa laktosa dan protein yang mampu dimanfaatkan oleh BAL sebagai sumber energi untuk pertumbuhannya.

Total Gula

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa konsentrasi susu skim berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap total gula minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi. Nilai rata-rata total gula berkisar dari

6,36% hingga 11,10%. Rata-rata total gula terendah ada pada perlakuan tanpa penambahan susu skim (S0) yaitu 6,36%, sedangkan rata-rata total gula tertinggi ada pada perlakuan susu skim 10% (S5) yaitu 11,10%. Total gula pada konsentrasi susu skim 4% berbeda nyata dengan konsentrasi susu skim 8% dan 10%, namun tidak berbeda dengan konsentrasi susu skim 0%, 2% dan 6%.

Peningkatan total gula terjadi seiring dengan meningkatnya konsentrasi susu skim yang ditambahkan ke dalam produk. Hal ini disebabkan karena susu skim yang ditambahkan mengandung laktosa. Laktosa akan dihitung sebagai total gula, sehingga semakin banyak konsentrasi susu skim yang ditambahkan, maka total gula yang dihitung semakin tinggi. Selain itu, penambahan sukrosa pada produk juga akan mempengaruhi peningkatan nilai total gula karena sukrosa akan dipecah menjadi glukosa dan fruktosa dengan bantuan enzim sukrase. Menurut Fajriyah (2010), apabila dalam suatu medium fermentasi terdapat sukrosa dan laktosa maka BAL akan cenderung memanfaatkan laktosa terlebih dahulu karena enzim laktase pada BAL sudah tersedia untuk memecah laktosa, sedangkan dalam proses pemecahan sukrosa, BAL memerlukan waktu adaptasi untuk menghasilkan enzim sukrase. Pada perlakuan konsentrasi susu skim S0, S1, dan S2 tidak berbeda antara satu dengan yang lain, karena BAL dapat memanfaatkan sumber nutrisi dengan optimal. Sedangkan pada perlakuan S3, S4 dan S5 nilai total gula semakin meningkat, hal ini dikarenakan BAL memiliki batas optimal untuk memanfaatkan gula yang ada pada produk sebagai

sumber karbon, sehingga jumlah gula yang tersisa akan terakumulasi dan mengalami peningkatan (Sintasari *et al.*, 2014).

Total Asam

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa konsentrasi susu skim tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap total asam (yang dihitung sebagai asam laktat) minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi. Nilai rata-rata total asam laktat berkisar dari 0,50% hingga 0,59%. Rata-rata total asam laktat terendah ada pada perlakuan dengan konsentrasi susu skim 10% (S5) yaitu 0,50%, sedangkan rata-rata total asam laktat tertinggi ada pada perlakuan tanpa penambahan susu skim (S0) yaitu 0,59%.

Nilai total asam laktat pada minuman probiotik sari buah terung belanda tidak mengalami perubahan yang signifikan. Hal ini diduga karena jumlah sari buah terung belanda yang berkurang seiring meningkatnya konsentrasi susu skim yang ditambahkan. Buah terung belanda sendiri memiliki karakteristik rasa yang asam, dengan jumlah total asam 2,44%, sedangkan susu skim memiliki total asam 0,15%, dimana total asam keduanya dihitung sebagai asam laktat. Selain itu, ada dugaan bahwa BAL yang digunakan belum mampu memanfaatkan nutrisi yang tersedia secara optimal, sehingga diperlukan waktu fermentasi yang lebih lama untuk mengoptimalkan pemanfaatan nutrisi yang ada. Hasil serupa juga diperoleh oleh Sembiring *et al.*, (2018) pada penelitian mengenai pengaruh konsentrasi gula dan lama fermentasi terhadap karakteristik sari kacang hijau probiotik dengan penambahan *Lactobacillus*

rhamnosus SKG34, dimana total asam laktat yang diperoleh tidak berpengaruh nyata terhadap konsentrasi gula yang ditambahkan.

Rata-rata total asam laktat semua perlakuan konsentrasi susu skim sesuai dengan SNI 7552:2009 mengenai susu fermentasi berperisa, dimana jumlah total asam yang dihitung sebagai asam laktat memiliki minimal 0,2% hingga 0,9%. Selain itu, keadaan rasa produk pada setiap perlakuan juga sesuai dengan SNI, yaitu rasa asam atau khas.

Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa konsentrasi susu skim tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap derajat

keasaman (pH) minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi. Nilai rata-rata pH berkisar dari 3,66 hingga 3,89. Rata-rata pH terendah ada pada perlakuan tanpa penambahan susu skim (S0) 3,66, sedangkan rata-rata pH tertinggi ada pada perlakuan konsentrasi susu skim 10% (S5) 3,89.

Nilai pH pada minuman probiotik sari buah terung belanda tidak mengalami perubahan yang signifikan. Hal ini sesuai dengan rata-rata total asam yang didapat, yakni perubahan total asam yang tidak signifikan. Menurut Prasetyo (2013), nilai pH berhubungan erat dengan total asam, dimana kenaikan pH akan menunjukkan penurunan total asam.

Evaluasi Sensoris

Tabel 2. Nilai rata-rata uji hedonik terhadap warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi dengan *Lactobacillus rhamnosus* SKG34

Perlakuan (%)	Hedonik			Penerimaan Keseluruhan
	Warna	Aroma	Rasa	
0	5,75 ± 0,91 a	5,30 ± 0,92 a	5,35 ± 1,18 a	5,65 ± 0,93 ab
2	5,90 ± 0,72 a	5,45 ± 0,95 a	5,65 ± 0,67 a	5,80 ± 1,06 a
4	5,65 ± 0,75 a	5,35 ± 0,67 a	5,40 ± 1,14 a	5,25 ± 0,97 bc
6	4,90 ± 0,97 b	5,05 ± 0,95 a	5,10 ± 1,21 a	5,10 ± 1,25 c
8	4,75 ± 0,85 b	4,90 ± 1,02 a	5,15 ± 1,04 a	4,80 ± 1,32 c
10	4,80 ± 1,00 b	5,00 ± 1,08 a	5,25 ± 1,12 a	4,95 ± 0,83 c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda ($P>0,05$). Kriteria hedonik: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = biasa, 5 = agak suka, 6 = suka, 7 = sangat suka.

Warna

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa konsentrasi susu skim berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap hedonik warna minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi. Nilai rata-rata hedonik rasa berkisar dari 4,75 hingga 5,90 dengan kriteria biasa

hingga agak suka (Tabel 2). Rata-rata hedonik warna terendah ada pada perlakuan susu skim 8% (S4), sedangkan untuk rata-rata hedonik warna tertinggi ada pada perlakuan susu skim 2% (S1).

Selain itu, hasil sidik ragam juga menunjukkan bahwa konsentrasi susu skim berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap

skoring warna minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi. Nilai rata-rata skor warna berkisar dari 1,00 hingga 2,95 dengan kriteria warna jingga muda hingga jingga tua (Tabel 3). Warna produk cenderung memudar seiring dengan meningkatnya konsentrasi susu skim. Hal ini disebabkan karena pH produk yang cenderung naik.

Terung belanda memiliki kandungan pewarna alami berupa antosianin. Antosianin merupakan senyawa yang stabil pada pH rendah, dan kestabilannya akan turun bila pH produk dinaikan. Menurut Priska *et al.*, (2018), kondisi pH yang sangat asam (pH 1-2) akan memberikan tampilan berupa warna merah, dan akan memudar bila pH mengalami kenaikan.

Tabel 3. Nilai rata-rata uji skor aroma, warna, rasa asam, dan rasa manis minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi dengan *Lactobacillus rhamnosus* SKG34

Perlakuan (%)	Skoring		
	Warna	Rasa Asam	Rasa Manis
0	2,95 ± 0,22 a	2,90 ± 0,85 a	2,00 ± 0,73 a
2	2,60 ± 0,50 b	2,85 ± 0,81 a	2,05 ± 0,61 a
4	1,90 ± 0,45 c	2,75 ± 0,72 a	2,10 ± 0,45 a
6	1,35 ± 0,49 d	2,70 ± 0,92 a	2,15 ± 0,75 a
8	1,25 ± 0,44 d	2,65 ± 0,99 a	2,20 ± 0,83 a
10	1,00 ± 0,00 e	2,60 ± 0,88 a	2,25 ± 0,79 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda ($P>0,05$). Kriteria skoring warna: 1 = jingga muda, 2 = jingga, 3 = jingga tua. Kriteria skoring rasa asam: 1 = tidak asam, 2 = agak asam, 3 = asam, 4 = sangat asam. Kriteria skoring rasa manis: 1 = tidak manis, 2 = agak manis, 3 = manis, 4 = sangat manis.

Aroma

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa konsentrasi susu skim tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai rata-rata uji hedonik aroma minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi. Nilai rata-rata uji hedonik aroma berkisar dari 4,90 hingga 5,45 dengan kriteria agak suka (Tabel 2). Rata-rata hedonik aroma terendah ada pada perlakuan susu skim 8% (S4), sedangkan rata-rata hedonik aroma tertinggi ada pada perlakuan konsentrasi susu skim 2% (S1).

Rasa

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa konsentrasi susu skim tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap hedonik rasa minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi. Nilai rata-rata hedonik rasa berkisar dari 5,00 hingga 5,65 dengan kriteria agak suka (Tabel 2). Rata-rata hedonik rasa terendah ada pada perlakuan susu skim 6% (S3), sedangkan untuk nilai hedonik rasa tertinggi ada pada perlakuan susu skim 2% (S1).

Hasil sidik ragam juga menunjukkan konsentrasi susu skim tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap skoring rasa asam minuman

probiotik sari buah terung belanda terfermentasi (Tabel 3). Nilai rata-rata skor rasa asam berkisar dari 2,60 hingga 2,90 dengan kriteria agak asam. Hasil rata-rata skor rasa asam sesuai dengan jumlah total asam laktat yang dihitung, dimana konsentrasi susu skim tidak berpengaruh nyata terhadap total asam laktat. Untuk hasil penilaian skor rasa manis, didapatkan hasil bahwa konsentrasi susu skim tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap skor rasa manis minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi (Tabel 3). Nilai rata-rata skor rasa manis berkisar dari 2,00 hingga 2,25 dengan kriteria agak manis. Hal ini sesuai dengan jumlah total gula yang dihitung, dimana total gula yang paling tinggi ada pada perlakuan dengan penambahan konsentrasi susu skim terbanyak, walaupun perubahannya tidak terlalu signifikan.

Penerimaan Keseluruhan

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa konsentrasi susu skim berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai rata-rata uji penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi (Tabel 2). Nilai rata-rata uji penerimaan keseluruhan berkisar dari 4,80 hingga 5,80 dengan kriteria biasa hingga agak suka. Rata-rata uji penerimaan keseluruhan terendah ada pada perlakuan susu skim 8% (S4), sedangkan rata-rata uji penerimaan keseluruhan tertinggi ada pada perlakuan konsentrasi susu skim 2% (S1). Perlakuan S3 berbeda nyata dengan perlakuan S1, namun tidak berbeda dengan perlakuan S2, S4, dan S5.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi susu skim pada minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi berpengaruh nyata terhadap total BAL, total gula, hedonik warna, skor warna, dan penerimaan keseluruhan, namun tidak berpengaruh terhadap total asam, derajat keasaman (pH), hedonik aroma, hedonik rasa, skor rasa asam dan skor rasa manis.
2. Perlakuan konsentrasi susu skim 2% menghasilkan minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi dengan karakteristik terbaik, yaitu total BAL $8,50 \times 10^9$ CFU/ml, total gula 6,54%, total asam 0,56%, derajat keasaman (pH) 3,72, hedonik warna suka (5,90), skor warna jingga tua (2,60), hedonik aroma agak suka (5,45), hedonik rasa suka (5,65), rasa asam (2,85), rasa agak manis (2,05), dan penerimaan keseluruhan disukai (5,80).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk menggunakan konsentrasi susu skim 2% untuk mendapatkan minuman probiotik sari buah terung belanda terfermentasi dengan karakteristik terbaik. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan minuman probiotik sari buah terung belanda dengan konsentrasi susu skim 2%.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (1995). Official Methods of Analysis. 16th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, dan D. Herawati. (2011). Analisis Pangan. Dian Rakyat, Jakarta.
- Azizah A.N., A.A. Al-Barrii, S. Mulyani. (2012). Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, pH, dan produksi gas pada proses fermentasi bioethanol dari whey dengan substitusi kulit nanas. *J Aplikasi Teknol Pangan* 1 (2): 72-77.
- Badan Standarisasi Nasional. (2009). Minuman Susu Fermentasi Berperisa. SNI 7552:2009. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Ding, W.K. dan N.P. Shah. (2008). Survival of free and microencapsulated probiotic bacteria in orange and apple juices. *International Food Journal* 15 (2): 219-232.
- Fadro, R. Effendi, dan F. Restuhadi. (2015). Pengaruh Penambahan Susu Skim dalam Pembuatan Minuman Probiotik Susu Jagung (*Zea mays* L.) Menggunakan Kultur *Lactobacillus acidophilus*. *J. Sagu*, 14 (2): 28-36.
- Fajriyah, Iftah. (2010). Regulasi dan Kontrol Metabolisme Bakteri. Depok: Fakultas Pertanian, Universitas Indonesia.
- FAO/WHO. (2001). Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Amerian Cordoba Park Hotel, Cordoba, Argentina.
- Fardiaz. (1993). Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kumalaningsih dan Suprayogi. (2006). Tamarillo atau Terung Belanda. Trubus Agisarana, Surabaya.
- Nocianitri, K.A., N.S. Antara, I.M. Sugitha, I.D.M. Sukrama, Y. Ramona, dan I.N. Sujaya. (2017). The Effect of Two *Lactobacillus rhamnosus* Strains on The Blood Lipid Profile of Rats Fed with High Fat Containing Diet. *International Food Research Journal* 24(2): 795-802.
- Prasetyo, B.B, Purwadi, dan D. Rodyidi. (2015). Penambahan CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) pada Pembuatan Minuman Madu Sari Buah Jambu Merah (*Psidium guajava*) ditinjau dari pH, Viskositas, Total Kapang dan Mutu Organoleptik. Universitas Brawijaya, Malang. p. 1-8.
- Pratiwi, I.D.P.K., K.A. Nocianitri, W.R. Aryanta, Y. Ramona, I.D.M. Sukrama, I.N. Sujaya. (2013). Efek konsumsi bio-yoghurt dari *Lactobacillus rhamnosus* SKG34 terhadap lipid profile pada manusia. *Archive of Community Health* 2 (1): 40-49.
- Prawitasari, I.A.A., K.A. Nocianitri, I N. K. Putra. (2020). Pengaruh Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Sari Buah Probiotik Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) Terfermentasi dengan Isolat *Lactobacillus* sp. F213. *Jurnan Ilmu dan Teknologi Pangan* 9 (4): 370-380.
- Priska, M., N. Peni, L. Carvallo, Y.D. Ngapa. (2018). Review: Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Infonesia E-Journal of Applied Chemistry)* 6 (2): 79-97.
- Ray, B. (2004). *Fundamental Food Microbiology*. 3rd Ed. Florida: CRC Press LLC.
- Rini, A.P., K.A. Nocianitri, N.M.I. Hapsari. (2019). Viabilitas *Lactobacillus* sp. F213 pada Berbagai Minuman Sari Buah Probiotik Selama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 8 (4): 408-418.
- Sembiring, Y.D.G., K.A. Nocianitri, dan A.S. Duniaji. (2018). Pengaruh Konsentrasi Gula Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Sari Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L.) Probiotik Dengan Penambahan *Lactobacillus rhamnosus* SKG34. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 7 (3): 93-101.
- 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.
- Soekarto, S.T. (1985). Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. (2007). Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Sujaya, N., Y. Ramona, N.P. Widarini, N.P. Suariani, N.M.U Dwipayanti, K.A. Nocianitri, dan N.W Nursini. (2008a). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat dari Susu Kuda Sumbawa. *Jurnal Veteriner* 9 (2): 52-59.
- Suryani, Yoni, A.B. Oktavia dan S. Umniyati. (2010). Isolasi dan karakterisasi bakteri asam

laktat dari limbah kotoran ayam sebagai agensi probiotik dan enzim kolesterol reduktase. Jurnal Biota 12 (3): 177-185.

Tampinongkol, N. C, K.A. Nocianitri, I G. A. Ekawati. (2020). Pengaruh Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Terung Belanda (*Solanum betaceum Cav.*) Terfermentasi dengan *Lactobacillus rhamnosus* SKG34.

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan 9 (3): 251-261.

Widiastiti, I G.A.A, I W.W.P., Putra, A.S. Duniaji, dan L.P. Darmayanti. (2019). Analisis Potensi Beberapa Larutan Pengencer Pada Uji Antibakteri Teh Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) Terhadap *Escherichia coli*. Scientific Journal of Food Technology 6 (2): 117 – 125.