

Pengaruh Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Jambu Biji Merah dengan Isolat *Lactobacillus* sp. F213

Effect of Sucrose Concentration on the Characteristics of Red Guava Probiotic Juice with Lactobacillus sp. F213 Isolates

Ni Komang Tri Handayani¹, Komang Ayu Nocianitri^{1*}, I Putu Suparthana¹

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 aimed to determine the effect of sucrose concentration on the characteristics of red guava probiotic juice with *Lactobacillus* sp. F213 isolates and to determine the right concentration of sucrose that produced the best characteristics of red guava probiotic juice. This research used a completely randomized design with concentration of sucrose as treatments, which consisted of six levels: 0%, 2%, 4%, 6%, 8% and 10%. Each treatment was repeated 3 times to obtain 18 units of samples. The data of lactic acid bacteria total were analyzed descriptively and the data of total sugar, total acid, pH, sensory properties were analyzed by Analysis of Variance, and if the treatment affected the observed parameters significantly ($P < 0,05$), it was continued with Duncan Multiple Range Test. The results showed that concentration of sucrose significantly affected to total sugar, total acid, pH, taste (hedonic), sour taste (score), sweet taste (score) and overall acceptance (hedonic), but no significant effect on color (hedonic) and aroma (hedonic). The 8% sucrose concentration produced the best red guava probiotic juice with the characteristics of total LAB 8,56 Log CFU/ml, total sugar 10,60%, total acid 0,12%, pH 4,06, the color and the aroma were preferred, with slightly sour and sweet taste were preferred, and overall acceptance was preferred.

Keywords: red guava juice, probiotic, sucrose, *Lactobacillus* sp. F213

PENDAHULUAN

Minuman probiotik merupakan minuman yang mengandung mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah yang memadai, mampu memberikan manfaat bagi kesehatan tubuh (Elsaputra, 2016). Bakteri probiotik terbukti dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen dan pembusuk sehingga mampu menjaga keseimbangan mikroflora alami di dalam usus (Susilawati dan Nisa, 2015). Bakteri yang umum digunakan untuk sediaan probiotik adalah bakteri-bakteri yang dikelompokkan dalam golongan bakteri asam laktat.

Lactobacillus sp. F213 merupakan bakteri asam laktat yang diisolasi dari feses bayi sehat, yang telah terbukti berperan sebagai probiotik (Sujaya dkk., 2010). *Lactobacillus* sp. F213 memiliki ketahanan yang baik pada kondisi pencernaan secara *in vitro*, tidak mengalami lisis pada sel darah, tahan terhadap pH rendah dan tahan terhadap enzim pencernaan (Artati, 2009). Bakteri *Lactobacillus* sp. F213 dapat diaplikasikan ke dalam produk minuman probiotik yang berbasis *non dairy* dengan bahan baku sari buah, sehingga mampu menjadi alternatif untuk dikonsumsi oleh konsumen vegan serta orang yang alergi terhadap protein susu.

Jambu biji merah merupakan tanaman buah jenis perdu yang memiliki potensi sebagai bahan dasar dalam pembuatan minuman probiotik. Menurut Bahar (2008), kandungan yang terdapat pada buah jambu biji merah dapat digunakan sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme agar dapat tumbuh dengan baik. Buah jambu biji merah mengandung vitamin C sebesar 87 mg/100 g (Depkes RI, 2016) yang kandungannya lebih tinggi dibandingkan dengan buah jeruk manis. Namun, buah jambu biji merah memiliki kekurangan yaitu kandungan gula yang sedikit apabila dibandingkan dengan buah lainnya seperti buah apel dan anggur.

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat dalam proses fermentasi adalah kandungan gula yang terdapat pada buah jambu biji merah. Kandungan gula secara alami di dalam bahan pangan umumnya tidak cukup tinggi untuk menghasilkan minuman probiotik yang memenuhi standar. Pada SNI 7552:2009, dinyatakan bahwa jumlah bakteri asam laktat yang ditetapkan yaitu minimal 10^6 cfu/ml. Penambahan sukrosa pada minuman sari buah fermentasi dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon bagi bakteri asam laktat untuk menunjang pertumbuhan selnya dan diharapkan dapat meningkatkan citarasa produk (Hartati, dkk., 2012). Semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang ditambahkan, maka semakin banyak pula substrat yang mampu dirombak oleh bakteri asam laktat sehingga akan menimbulkan flavor khas, namun apabila konsentrasi sukrosa yang ditambahkan melebihi batas akan mengakibatkan kondisi lingkungan menjadi hipertonik sehingga terjadi plasmolisis (Membre dkk., 1999).

Menurut penelitian Nurainy dkk. (2018), tentang minuman probiotik jambu biji yang diinokulasi menggunakan isolat *Lactobacillus casei* sebanyak 4% dengan konsentrasi sukrosa 4%, dan diinkubasi selama 48 jam mampu menghasilkan minuman dengan karakteristik terbaik yaitu total BAL $1,5 \times 10^{10}$ cfu/ml; total asam laktat 0,87%; pH 3,82; serta stabilitas 100%, sedangkan pada minuman probiotik sari kulit nanas yang diinokulasi menggunakan isolat yang sama yaitu *Lactobacillus casei* sebanyak 5% dengan penambahan sukrosa 12% dan diinkubasi selama 24 jam mampu menghasilkan minuman dengan karakteristik terbaik yaitu pH 3,94; total BAL $1,2 \times 10^7$ cfu/ml; dan total padatan 12,67% (Elsaputra dkk., 2016). Oleh karena itu, untuk memperoleh karakteristik terbaik minuman probiotik sari buah jambu biji merah dengan isolat *Lactobacillus* sp. F213, maka diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi sukrosa yang tepat agar mampu menghasilkan minuman probiotik sari buah yang bermanfaat bagi kesehatan.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UPT. Laboratorium Terpadu Biosains dan Bioteknologi Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Udayana, Jimbaran. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2021 - Mei 2021.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat *Lactobacillus* sp. F213 (koleksi UPT. Laboratorium Terpadu Biosains dan Bioteknologi Universitas Udayana), buah jambu biji merah

kultivar tanjung barat (diperoleh di Supermarket Tiara Dewata, Denpasar) yang matang dengan kriteria buah berwarna hijau kekuningan beraroma khas jambu biji dan bertekstur agak lunak, sukrosa (Gulaku), air mineral (aqua), alkohol 96%, metanol, American Bacteriological Agar, MRSB (*Oxoid*), akuades, NaCl 0,85%, gliserol 30%, kristal violet, larutan lugol, pewarna safranin, kertas saring, pereaksi anthrone (Merck), H₂SO₄ pekat, NaOH 50%, phenolphthalein (PP) 1%, glukosa standar, larutan buffer pH 4 dan 7, larutan H₂O₂, NaOH 0,09861 N, HCl 4 N, aluminium foil, plastik dan tisu.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol plastik, jar kaca, baskom, pisau, talenan, kain saring, *refrigerator* (Sharp), blender (Philips), *freezer* (GEA), cawan petri (Petriq), tabung reaksi (pyrex), jarum ose, inkubator (Mermert BE 400), *laminar air flow* (JSR JSCB-900SB), spektrofotometer (Evolution 201, USA), pH-meter (Martini instruments MI 105, USA), timbangan analitik (Shimadzu AUX220, Jepang), mikroskop (Olympus CX21FS1, Jerman), pipet mikro (Finnpipette), pipet volume (Iwaki pyrex), erlenmeyer (duran), labu ukur (herma), gelas ukur (bomex), gelas beker (duran), *autoklaf* (ES-513, Tomy Kogyo CO., LTD), *magnetic stirrer* (Fisher Scientific), *waterbath* (Nvc thermologic, Jerman), bunsen, thermometer, tip 100 μ L, tip 1000 μ L, *vortex* (Labnet), gelas objek, *microtube* (Eppendorf), sentrifugasi (Hitachi), batang bengkok dan buret.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan

konsentrasi sukrosa yang terdiri dari 6 taraf perlakuan, yaitu 0%; 2%; 4%; 6%; 8%; 10%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data yang diperoleh pada parameter total BAL dianalisis secara deskriptif dan data yang diperoleh pada parameter total gula, total asam, derajat keasaman (pH) dan sifat sensoris dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika terdapat pengaruh antara taraf perlakuan terhadap parameter yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf uji $\alpha = 5\%$ (Gomez dan Gomez, 1995).

Pelaksanaan Penelitian

Penyegaran dan Konfirmasi Isolat *Lactobacillus* sp. F213

Bakteri *Lactobacillus* sp. F213 dilakukan penyegaran dengan cara diambil 100 μ l stok isolat yang disimpan dalam gliserol 30% pada suhu -20°C. Isolat diinokulasi ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml media MRS Broth dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif ditunjukkan dengan munculnya kekeruhan pada media. Konfirmasi isolat *Lactobacillus* sp. F213 meliputi uji katalase, uji pewarnaan gram dan uji gas (Suryani dkk., 2010).

Pembuatan Sari Buah Jambu Biji Merah

Buah jambu biji merah disortasi, lalu daging buah dipisahkan dari kulitnya. Setelah itu, daging buah dicuci dengan air mengalir hingga bersih dan ditiriskan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada buah. Buah kemudian dipotong secara vertikal menjadi delapan bagian. Buah dihancurkan dengan menggunakan blender, lalu sari buah yang dihasilkan ditambahkan air

dengan perbandingan sari buah dan air 1 : 3. Sari buah disaring dengan menggunakan dua lapis kain saring, sehingga dihasilkan sari buah tanpa biji dan ampas.

Pembuatan Starter Sari Buah Jambu Biji Merah

Persiapan starter sari buah jambu biji merah diawali dengan proses pembuatan substrat bakteri *Lactobacillus* sp. F213, yaitu sari buah jambu biji merah sebanyak 100 ml dengan konsentrasi sukrosa 5% dimasukkan ke dalam jar steril. Sari buah jambu biji merah dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 4,5 menit, lalu didinginkan hingga mencapai suhu 37°C.

Persiapan selanjutnya yaitu menumbuhkan stok kultur *Lactobacillus* sp. F213 yang diambil sebanyak 100µl dalam gliserol yang disimpan di freezer. Stok kultur tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml media MRSB. Media kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya kekeruhan pada media. Media lalu divortex dan dipindahkan sebanyak 1 ml ke dalam *microtube* untuk disentrifugasi pada kecepatan 7000 rpm selama 5 menit. Kultur *Lactobacillus* sp. F213 yang disentrifugasi akan membentuk endapan pada dasar *microtube*. Supernatan di atas endapan kultur tersebut dibuang. Kultur sel yang tertinggal kemudian dicuci sebanyak 3 kali dengan cara menambahkan larutan saline ke dalam *microtube*. *Microtube* kemudian divortex dan disentrifugasi pada kecepatan 7000 rpm selama 5 menit. Supernatan yang terbentuk selama proses sentrifugasi dan larutan saline yang tersisa dibuang. Selanjutnya, substrat sari buah jambu biji

merah diambil sebanyak 1 ml dan ditambahkan ke dalam *microtube*. *Microtube* kemudian divortex dan kultur kembali ditambahkan ke dalam sari buah jambu biji merah, lalu dikocok. Substrat sari buah jambu biji merah kemudian difermentasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Pembuatan Minuman Probiotik Sari Buah Jambu Biji Merah

Pembuatan minuman probiotik sari buah jambu biji merah dilakukan dengan memasukan sari buah jambu biji merah sebanyak 70 ml ke dalam masing-masing jar yang telah disterilisasi, lalu ditambahkan sukrosa sesuai dengan perlakuan (0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%). Sari buah jambu biji merah kemudian ditambahkan kembali ke masing-masing jar hingga volumenya menjadi 90 ml. Minuman sari buah dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 4,5 menit menggunakan *waterbath*. Minuman sari buah kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 37°C. Setelah itu, starter sebanyak 10% ditambahkan ke masing-masing perlakuan. Minuman sari buah lalu dikocok dan difermentasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati yaitu total BAL dengan metode *Total Plate Count* (TPC) (Rahayu dan Nurwitri, 2012), total gula dengan metode Anthrone (Andarwulan dkk., 2011), total asam dengan metode titrasi netralisasi (Sudarmadji dkk., 2007), derajat keasaman (pH) dengan pH meter (Sudarmadji dkk., 1981), dan sifat sensoris dengan uji hedonik terhadap rasa, warna, aroma dan penerimaan keseluruhan, serta uji skor terhadap rasa yaitu rasa asam dan rasa manis (Soekarto, 1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik minuman probiotik sari buah jambu biji merah dengan perlakuan konsentrasi sukrosa yang berbeda dianalisis dengan beberapa parameter, meliputi total BAL, total gula, total

asam, dan derajat keasaman (pH). Nilai rata-rata total BAL, total gula, total asam, dan derajat keasaman (pH) minuman probiotik sari buah jambu biji merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata total BAL, total gula, total asam, dan derajat keasaman (pH) minuman probiotik sari buah jambu biji merah

Konsentrasi Sukrosa	Total BAL (Log CFU/ml)	Total Gula (%)	Total Asam (%)	pH
S0 (0%)	8,06 ± 1,14	2,18 ± 0,16 f	0,08 ± 0,02 c	4,14 ± 0,05 a
S1 (2%)	8,13 ± 0,92	4,24 ± 0,20 e	0,09 ± 0,02 bc	4,11 ± 0,04 ab
S2 (4%)	8,20 ± 1,15	6,37 ± 0,17 d	0,11 ± 0,00 bc	4,08 ± 0,03 abc
S3 (6%)	8,49 ± 0,95	8,54 ± 0,13 c	0,12 ± 0,02 ab	4,06 ± 0,03 bc
S4 (8%)	8,56 ± 1,14	10,60 ± 0,27 b	0,12 ± 0,02 ab	4,06 ± 0,02 bc
S5 (10%)	9,08 ± 1,18	12,43 ± 0,18 a	0,14 ± 0,00 a	4,04 ± 0,02 c

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

Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan total BAL seiring dengan meningkatnya konsentrasi sukrosa yang ditambahkan pada minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Nilai rata-rata total BAL terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi sukrosa 0% (S0), sedangkan nilai rata-rata total BAL tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi sukrosa 10% (S5).

Peningkatan jumlah total BAL terjadi seiring dengan meningkatnya konsentrasi sukrosa yang ditambahkan. Peningkatan jumlah total BAL disebabkan karena selama proses fermentasi, BAL mampu memanfaatkan sukrosa sebagai sumber karbon untuk pertumbuhannya. Hal ini didukung oleh Sintasari dkk. (2014) yang menyatakan bahwa, semakin meningkat konsentrasi sukrosa yang diberikan, maka akan memacu pertumbuhan BAL menjadi lebih banyak, hal ini dikarenakan

nutrisi yang diperlukan oleh BAL lebih banyak terpenuhi, sehingga BAL akan semakin banyak merombak nutrisi. Yunus dan Zubaidah (2015) juga menyatakan bahwa, semakin banyak sukrosa yang tersedia maka semakin banyak pula substrat yang dapat dirombak oleh BAL menjadi asam piruvat yang selanjutnya dapat diubah menjadi asam-asam organik lain, seperti asam laktat selama proses fermentasi berlangsung.

Penelitian serupa dilakukan oleh Elsaputra dkk. (2016), mengenai minuman probiotik berbasis kulit nenas dengan isolat *Lactobacillus casei* dan diperoleh hasil berupa kenaikan total BAL seiring dengan meningkatnya konsentrasi sukrosa yang ditambahkan. Pada penelitian Yunus dan Zubaidah (2015), mengenai *slurry* pisang terfermentasi *Lactobacillus casei* juga menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang ditambahkan maka total BAL yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh

kandungan sukrosa yang mampu memberikan nutrisi tambahan bagi BAL dalam proses pertumbuhan dan untuk menghasilkan metabolit berupa asam laktat selama proses fermentasi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan konsentrasi sukrosa 10% (S5) memiliki nilai rata-rata total BAL tertinggi, hal ini disebabkan karena BAL masih dapat tumbuh dan konsentrasi sukrosa yang ditambahkan belum melebihi batas optimal yang dapat mengakibatkan kondisi lingkungan menjadi hipertonik. Sutikno dkk. (2013), menyatakan bahwa konsentrasi sukrosa yang sangat tinggi dapat menyebabkan kondisi lingkungan menjadi hipertonik sehingga cairan dalam sel bakteri mengalir keluar yang menyebabkan dehidrasi dan pengerutan sel mikroorganisme (plasmolisis).

Pada perlakuan konsentrasi sukrosa 0% (S0) memiliki nilai rata-rata total BAL terendah, hal ini diduga karena tidak adanya penambahan sukrosa. Namun, BAL masih dapat tumbuh pada perlakuan konsentrasi sukrosa 0% (S0), disebabkan karena sari buah jambu biji merah mengandung gula yang bisa dimanfaatkan oleh BAL, sehingga tanpa adanya penambahan sukrosa BAL masih dapat tumbuh. Menurut hasil penelitian Wilson dkk. (1982) dalam Nurainy (2018), menunjukkan bahwa fruktosa, glukosa dan sukrosa merupakan jenis gula dalam buah jambu biji merah yang teridentifikasi dengan kertas kromatografi. Meskipun demikian, nilai rata-rata total BAL minuman probiotik sari buah jambu biji merah untuk semua perlakuan telah memenuhi standar SNI 7552:2009 tentang syarat mutu minuman susu

fermentasi berperisa, yaitu mengandung total BAL minimal 1×10^6 CFU/ml.

Total Gula

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total gula minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Nilai rata-rata total gula terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi sukrosa 0% (S0), sedangkan nilai rata-rata total gula tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi sukrosa 10% (S5).

Peningkatan total gula terjadi seiring dengan meningkatnya konsentrasi sukrosa yang ditambahkan ke dalam minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Hal ini diduga karena tidak semua sukrosa yang terdapat pada minuman probiotik sari buah jambu biji merah dipecah menjadi gula sederhana dan diubah menjadi asam laktat saat proses fermentasi. Oleh karena itu, semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang ditambahkan pada minuman probiotik sari buah jambu biji merah, maka semakin tinggi pula glukosa dan fruktosa yang terakumulasi dan menyebabkan total gula meningkat (Sintasari dkk., 2014). Selama proses fermentasi, sukrosa pada minuman probiotik sari buah jambu biji merah mengalami hidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa yang akan dimetabolisme oleh BAL. Penelitian Yunus dan Zubaidah (2015) mengenai *slurry velva* pisang ambon terfermentasi juga menyatakan bahwa, peningkatan konsentrasi sukrosa memberikan pengaruh terhadap peningkatan total gula. Hal ini menunjukkan bahwa sukrosa yang ditambahkan terhitung sebagai total gula sehingga

semakin tinggi sukrosa yang ditambahkan maka total gula juga akan semakin tinggi.

Total Asam

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total asam minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Nilai rata-rata total asam terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi sukrosa 0% (S0), sedangkan nilai rata-rata total asam tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi sukrosa 10% (S5). Perlakuan konsentrasi sukrosa 10% (S5) memiliki nilai total asam tertinggi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi sukrosa 6% (S3) dan 8% (S4), namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi sukrosa 0% (S0), 2% (S1) dan 4% (S2).

Peningkatan total asam terjadi seiring dengan meningkatnya konsentrasi sukrosa yang ditambahkan ke dalam minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Hal ini disebabkan karena semakin tersedianya nutrisi yang optimal, maka aktivitas BAL akan meningkat dan menyebabkan jumlah asam hasil metabolisme juga mengalami peningkatan. BAL melalui sistem metabolismenya memanfaatkan sukrosa sebagai sumber karbon yang kemudian menghasilkan asam laktat sebagai produk hasil metabolisme. Hal ini didukung Nurhartadi dkk. (2018), yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan sukrosa, maka kadar asam laktat pada minuman probiotik juga semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena konsentrasi sukrosa yang tersedia lebih banyak, sehingga BAL dapat menggunakan sukrosa sebagai nutrisi pertumbuhan dan menghasilkan asam yang lebih banyak.

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi sumber karbon yang terdapat pada minuman probiotik sari buah jambu biji merah menyebabkan peningkatan total BAL, sehingga hal ini mengakibatkan asam laktat yang dihasilkan juga mengalami peningkatan. Hal ini diduga karena semakin tinggi bakteri yang memproduksi asam laktat, maka semakin tinggi pula keasaman yang terbentuk (Septiani, dkk., 2013). Total asam dipengaruhi oleh aktivitas BAL karena asam yang terkandung merupakan hasil metabolit dari BAL tersebut (Kumalasari dkk., 2012).

Penelitian serupa dilakukan oleh Salsabil dkk. (2019), mengenai kajian total bakteri probiotik yoghurt beras merah dan diperoleh hasil bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi sukrosa pada setiap perlakuan yoghurt beras merah maka akan terjadi kenaikan kadar asam laktat. Hal ini disebabkan karena semakin tingginya sumber karbon yang dapat dimanfaatkan oleh BAL dalam pertumbuhannya, sehingga semakin banyak nutrisi yang tersedia maka BAL yang tumbuh juga semakin banyak, dan akan menghasilkan asam laktat yang lebih banyak pula. Asam laktat yang terbentuk ini dipengaruhi oleh adanya penambahan konsentrasi sukrosa, dimana sukrosa dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi tambahan untuk menghasilkan metabolit berupa asam laktat selama proses fermentasi.

Derajat Keasaman (pH)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap derajat keasaman (pH) minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) terendah terdapat pada

perlakuan konsentrasi sukrosa 10% (S5), sedangkan nilai rata-rata derajat keasaman (pH) tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi sukrosa 0% (S0). Perlakuan konsentrasi sukrosa 0% (S0) memiliki nilai derajat keasaman (pH) tertinggi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi sukrosa 2% (S1), dan 4% (S2). Derajat keasaman (pH) pada perlakuan konsentrasi sukrosa 6% (S3) tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi sukrosa 2% (S1), 4% (S2), 8% (S4), dan 10% (S5) sedangkan pada perlakuan konsentrasi sukrosa 10% (S5) berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi sukrosa 0% (S0) dan 2% (S1).

Penurunan pH terjadi seiring dengan meningkatnya konsentrasi sukrosa yang ditambahkan ke dalam minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Penurunan pH diduga terjadi karena terakumulasinya asam laktat hasil metabolisme BAL selama proses fermentasi berlangsung, sehingga nilai pH akan semakin menurun seiring meningkatnya konsentrasi sukrosa. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurhartadi dkk. (2018), yang menyatakan bahwa terjadi metabolisme BAL menghasilkan asam laktat, dimana sukrosa yang ditambahkan digunakan bakteri untuk proses metabolismenya yang dapat meningkatkan kadar asam laktat sehingga menurunkan pH. Yang (2000) menyatakan bahwa, fermentasi yang melibatkan bakteri asam laktat ditandai dengan peningkatan jumlah asam-asam organik yang diiringi dengan penurunan pH.

Pada penelitian ini, semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang ditambahkan, maka jumlah BAL akan semakin meningkat sehingga

total asam yang dihasilkan juga meningkat dan pH mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena penurunan pH sejalan dengan meningkatnya total asam. Sukrosa dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan BAL, sehingga bakteri dapat tumbuh lebih banyak dan akan meningkatkan akumulasi asam yang akan berdampak pada penurunan nilai pH (Helferich dan Westhoff, 1980). Selama proses fermentasi, BAL akan menghasilkan asam laktat sehingga semakin banyak asam laktat yang dihasilkan maka pH akan semakin menurun. Mahdian dan Tehrani (2007), menyatakan bahwa nilai pH akan menurun seiring dengan meningkatnya kadar asam laktat yang merupakan kegiatan metabolik oleh mikroorganisme penghasil asam. Menurut Alvarado et al., (2006), nilai pH berhubungan erat dengan total asam yang dihasilkan, jika total asam yang dihasilkan meningkat maka nilai pH yang dihasilkan akan menurun begitu pula sebaliknya.

Penelitian serupa dilakukan oleh Misrianti (2013), mengenai pengaruh penambahan sukrosa pada pembuatan *whey* kerbau fermentasi dan memperoleh hasil bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang diberikan, maka nilai pH dari minuman fermentasi *whey* kerbau yang dihasilkan semakin rendah. Penelitian Yunus dan Zubaidah (2015) pada *shurry velva* pisang ambon terfermentasi juga memperoleh hasil bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa, maka pH yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah total BAL, dimana semakin tinggi jumlah BAL maka pH akan semakin menurun.

Sifat Sensoris

Evaluasi sifat sensoris minuman probiotik sari buah jambu biji merah dilakukan dengan uji hedonik terhadap warna, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan serta uji skoring terhadap rasa asam dan rasa manis. Nilai rata-rata uji

hedonik terhadap warna, aroma dan penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari buah jambu biji merah dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan nilai rata-rata uji hedonik terhadap rasa, uji skoring terhadap rasa asam dan rasa manis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Nilai rata-rata uji hedonik warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari buah jambu biji merah

Konsentrasi Sukrosa	Warna	Aroma	Penerimaan Keseluruhan
S0 (0%)	5,76 a	5,96 a	4,04 c
S1 (2%)	5,80 a	5,92 a	4,52 c
S2 (4%)	5,88 a	6,04 a	5,52 b
S3 (6%)	6,04 a	6,08 a	5,84 ab
S4 (8%)	6,12 a	6,08 a	6,12 a
S5 (10%)	6,20 a	6,12 a	6,28 a

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

Tabel 3. Nilai rata-rata uji hedonik rasa, skor rasa asam dan skor rasa manis minuman probiotik sari buah jambu biji merah

Konsentrasi Sukrosa	Hedonik Rasa	Skor Rasa Asam	Skor Rasa Manis
S0 (0%)	3,16 e	3,44 a	1,08 e
S1 (2%)	3,76 d	2,88 b	1,48 d
S2 (4%)	5,20 c	2,32 c	2,24 c
S3 (6%)	5,76 b	1,96 c	2,60 b
S4 (8%)	6,20 ab	1,56 d	3,48 a
S5 (10%)	6,52 a	1,36 d	3,72 a

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

Warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap hedonik warna minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata hedonik warna

minuman probiotik sari buah jambu biji merah berkisar antara 5,76 – 6,20 dengan kriteria suka.

Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap hedonik aroma minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Tabel 2

menunjukkan bahwa nilai rata-rata hedonik aroma minuman probiotik sari buah jambu biji merah berkisar antara 5,92 – 6,12 dengan kriteria suka.

Rasa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap hedonik rasa, skor rasa asam dan skor rasa manis minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Nilai rata-rata hedonik rasa minuman probiotik sari buah jambu biji merah berkisar antara 3,16 – 6,52 dengan kriteria agak tidak suka hingga sangat suka. Nilai rata-rata skor rasa asam minuman probiotik sari buah jambu biji merah berkisar antara 1,36 – 3,44 dengan kriteria tidak asam hingga asam, sedangkan nilai rata-rata skor rasa manis minuman probiotik sari buah jambu biji merah berkisar antara 1,08 – 3,72 dengan kriteria tidak manis hingga sangat manis.

Rasa asam pada minuman probiotik sari buah jambu biji merah dihasilkan dari asam laktat, sedangkan rasa manis dihasilkan dari total gula yang terdapat pada minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Semakin tinggi nilai total gula, maka akan menyebabkan skor rasa manis juga mengalami peningkatan dan skor rasa asam yang dihasilkan semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan sukrosa yang merupakan salah satu komponen pembentuk rasa manis pada produk pangan yang mempunyai tingkat kemanisan yang cukup tinggi. Oleh sebab itu, semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang ditambahkan, maka menyebabkan rasa manis yang lebih mendominasi dan rasa asam yang semakin berkurang. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang ditambahkan, mengakibatkan semakin

meningkatnya tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dari minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2004), yang menyatakan bahwa adanya sukrosa dapat meningkatkan cita rasa pada bahan makanan.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari buah jambu biji merah berkisar antara 4,04 – 6,28 dengan kriteria biasa hingga suka. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi sukrosa 0% (S0) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi sukrosa 2% (S1), sedangkan nilai rata-rata penerimaan keseluruhan tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi sukrosa 10% (S5) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi sukrosa 6% (S3) dan 8% (S4). Semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang ditambahkan, tingkat kesukaan panelis terhadap penerimaan keseluruhan cenderung semakin meningkat.

KESIMPULAN

Perbedaan konsentrasi sukrosa berpengaruh nyata terhadap total gula, total asam, pH, hedonik rasa, skor rasa asam, skor rasa manis dan penerimaan keseluruhan minuman probiotik sari buah jambu biji merah. Perlakuan sukrosa dengan konsentrasi 8% menghasilkan minuman probiotik sari buah jambu biji merah dengan karakteristik terbaik yaitu total BAL 8,56 Log CFU/ml, total

gula 10,60%, total asam 0,12%, dan pH 4,06. Sifat sensoris yang diperoleh yaitu warna yang disukai, aroma yang disukai, rasa agak asam dan manis yang disukai dan penerimaan keseluruhan yang disukai.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarado, S., B.E.G Almendarez., S.E. Martin dan C. Regalado. 2006. Food-associated Lactic Acid Bacteria with Antimicrobial Potential from Traditional Mexican Foods. *Microbiologia*. 48(3-4): 206-268.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat, Jakarta.
- Artati. 2009. Karakteristik Probiotik dari *Lactobacillus* sp. F212 dan *Lactobacillus* sp. F213 serta Kemampuan Kompetisi Perlekatannya dengan *Escherichia coli* O157 pada Media Enterosit Mencit. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Universitas Udayana, Bali.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Minuman Susu Fermentasi Berperisa. SNI 7552:2009. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bahar. 2008. Yoghurt Minuman Susu Fermentasi. PT Gramedia Pustaka Utama, 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.
- Diniyah, N., A. Subagio dan M. Fauzi. 2013. Produksi Minuman Fungsional Sirsak (*Anona muricata*. Linn) dengan Fermentasi Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Teknotan* 2(7): 1007- 1012.
- Elsaputra, Rahmayuni dan U. Pato. 2016. Pembuatan Minuman Probiotik Berbasis Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. *merr.*) Menggunakan *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 yang Diisolasi dari Dadih. *Jom Faperta* 3 (1).
- Gomez dan Gomez. 1995. Review of The Progress of Dairy Science: Genetics of Lactic Acid Bacteria. *Journal of Dairy Review* 48: 363-376.
- Hartati, A. I., Y. B. Pramono dan A. M. Legowo. 2012. Lactose and Reduction Sugar Concentrations, pH and The Sourness of Date Flavored Yogurt Drink As Probiotic Beverage. *Journal of Applied Food Technology* 1 (1): 1-3.
- Helferich, W., and D. Westhoff. 1980. All About Yoghurt. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. New Jersey.
- Kumalasari, K. E. D., Nurwantoro, dan S. Mulyani. 2012. Pengaruh Kombinasi Susu dengan Air Kelapa Terhadap Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Total Gula dan Keasaman Drink Yoghurt. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(2): 48-53.
- Mahdian, E. dan M.M. Tehrani. 2007. Evaluation The Effect of Milk Total Solids On The Relationship Between Growth and Activity Of Starter Cultures and Quality Of Concentrated Yoghurt. *American-Eurasian Journal Agric And Enviro. Science*, 2(5): 587-592.
- Membre, J. M., M. Kubaczka dan C. Chene. 1999. Combined Effects of pH and Sugar on Growth Rate of *Zygosaccharomyces rouxii*, A Bakery Product Spoilage Yeast. *App. Env. Microbiol.* 65(11): 4921-4925.
- Misrianti, B. 2013. Pengaruh Penambahan Sukrosa pada Pembuatan *Whey* Kerbau Fermentasi terhadap Penghambatan Bakteri Patogen. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Nurainy, F., S. Rizal, Suharyono dan U. Ekarisa. 2018. Karakteristik Minuman Probiotik Jambu Biji (*Psidium guajava*) pada Berbagai Variasi Penambahan Sukrosa dan Susu Skim. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(2): 47-54.
- Nurhartadi, E., A. Nursiwi, R. Utami dan E. Widayani. 2018. Pengaruh Waktu Inkubasi dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Dari *Whey* Hasil Samping Keju. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(2): 73- 83.
- Rahayu, W. P. dan C. C. Nurwitri. 2012. Mikrobiologi Pangan. PT. Penerbit IPB Press, Bogor.
- Salsabil, P., Zulfarina dan Darmawati. 2019. Kajian Total Bakteri Probiotik Yoghurt Beras Merah dengan Berbagai Variasi Sukrosa Sebagai Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi SMA Kelas XII. *JOM FKIP* 6(2): 1-12.
- Septiani A.H., Kusrahayu dan A.M. Legowo. 2013. Pengaruh Penambahan Susu Skim Pada Proses Pembuatan Frozen Yogurt yang Berbahan Dasar *Whey* Terhadap Total Asam, pH, dan Jumlah Bakteri Asam Laktat. *Animal Agriculture Journal*, 2(1): 225-231.
- Sintasari, R. A., J. Kusnadi dan D. W. Ningtyas. 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Skim dan Sukrosa terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Beras Merah. *Jurnal 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. 1981. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S. dan B. Haryono. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Sujaya, I. N., Y. Ramona, K. A. Nocianitri dan W. R. Aryanta. 2010. Pengembangan *Lactobacillus* sp. F213 Sebagai Probiotik Endogen Indonesia untuk Menangani Traveller's Diarrhea. Laporan Penelitian. Universitas Udayana, Bali.
- Suryani, Y., A. B. Oktavia dan S. Ummiyati. 2010. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Limbah Kotoran Ayam Sebagai Agensi Probiotik dan Enzim Kolesterol Reduktase. Biologi dan Pengembangan Profesi Pendidik Biologi 12(3): 177-185.
- Susilawati, Y. dan D. A. M. Nisa. 2015. Efektivitas Pemberian Minuman Fermentasi Berbahan Dasar Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* Linn) dengan Susu Sapi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherchia coli* Patogen. Jurnal Sains, 5(10).
- Sutikno, S. Rizal, dan Marniza. 2013. Effects of Sugar Type and Concentration on The Characteristics of Fermented Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Poir) Milk. Journal Food Agric. 25 (8) : 576-584.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Tama. Jakarta.
- Yang, Z. 2000. Antimicrobial Compounds and Extracellular Polysaccharides Produced by Lactic Acid Bacteria: Structure and Properties. Department of Food Technology University of Helsinki.
- Yunus, Y. dan E. Zubaidah. 2015. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Lama Fermentasi Terhadap Viabilitas *L. casei* Selama Penyimpanan Beku Velva Pisang Ambon. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 3(2): 303-312.