

Potensi Tape Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L.*) sebagai Bahan Baku Minuman Probiotik

Potential The Purple Sweet Potato (Ipomea batatas L.) Tapi as The Raw Material of Probiotic Drinks

Emi Mastura, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Makassar,
email: emimastura19@gmail.com

Muhammad Rais, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri
Makassar, email: raismisi@gmail.com

Andi Sukainah, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri
Makassar, email: andi.sukainah@unm.ac.id

Abstrak

Saluran pencernaan akan rentan terkena berbagai macam penyakit apabila terlalu sering mengonsumsi makanan rendah serat dan tinggi lemak. Mengonsumsi minuman probiotik merupakan salah satu cara untuk menghindari terjadinya masalah pencernaan. Pada penelitian ini, minuman probiotik dibuat dari sari tape ubi jalar ungu yang difermentasi menggunakan *Lactobacillus casei*. Riset ini bertujuan untuk mengetahui potensi tape ubi jalar ungu sebagai minuman probiotik. Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan penambahan *L. casei* yaitu K (0%), A (2%), B (4%) dan C (6%) serta 3 kali ulangan. Hasil riset menunjukkan, perlakuan terbaik yaitu penambahan *L. casei* 6% dengan total BAL 9.42 Log cfu/ml, ALT 9.53 Log cfu/ml, nilai pH 3.93, total asam 0.43%, antosianin 64.71% dan antioksidan 65.70%. Hasil uji organoleptik warna 2.97 (agak suka), aroma 2.99 (agak suka) dan rasa 2.35 (tidak suka). Nilai evaluasi menunjukkan bahwa minuman sari tape ubi jalar ungu berpotensi dikembangkan sebagai minuman probiotik.

Kata Kunci: Minuman Probiotik, Bakteri Asam Laktat, Antosianin, Antioksidan,

Abstract

The digestive tract will be susceptible to various kinds of diseases if eat too often low-fiber and high-fat foods. Consuming probiotic drinks is one way to avoid digestive problems. In this study, a probiotic drink was made from purple sweet potato tape fermented using Lactobacillus casei. This research aims to determine the potential of purple sweet potato tape as a probiotic drink. The method used was Completely Randomized Design (CRD) with 4 additional treatments of L. casei, namely K (0%), A (2%), B (4%) and C (6%) and 3 replications. The results showed that the best treatment was the addition of 6% L. casei with a total LAB of 9.42 log cfu/ml, ALT 9.53 log cfu/ml, pH value 3.93, total acid 0.43%, anthocyanins 64.71% and antioxidants 65.70%. The results of the organoleptic test were 2.97 (slightly like), aroma 2.99 (slightly like) and taste 2.35 (dislike). The evaluation value shows that purple sweet potato tape drink has the potential to be developed as a probiotic drink.

Keywords: Probiotic Beverage, Lactic Acid Bacteria, Anthocyanin, Antioxidant

Pendahuluan

Saluran pencernaan akan rentan terkena berbagai macam penyakit apabila terlalu sering mengonsumsi makanan rendah

serat dan tinggi lemak. Mengonsumsi minuman probiotik merupakan salah satu cara untuk menghindari terjadinya masalah pencernaan. Minuman fermentasi dengan

bakteri probiotik didalamnya, mampu memberikan manfaat bagi kesehatan adalah minuman probiotik (Ziska *et al.*, 2017).

Probiotik merupakan mikroba yang mampu menyeimbangkan mikrobial dalam saluran cerna dengan menekan pertumbuhan bakteri patogen, sehingga dapat memberikan manfaat bagi kesehatan. Menurut Novirisandi (2012), jumlah bakteri probiotik hidup yang harus terdapat pada minuman probiotik yaitu 10^9 cfu/ml agar dapat dirasakan manfaatnya. Bakteri ini harus resisten terhadap pH asam lambung yang berkisar 3-5, tahan terhadap garam empedu dan mampu bertahan didalam saluran pencernaan. Bakteri yang hidup mampu memberikan manfaat pada kesehatan.

Tape merupakan produk pangan tradisional yang berbahan dasar beras ketan, singkong atau umbi-umbian yang difermentasi menggunakan ragi. Ragi membantu proses penguraian pati bahan menjadi alkohol sebagai produk akhir dari hasil hidrolisis dekstrin dan gula sederhana. Tekstur tape yang baik yaitu lembut dengan rasa manis, asam dan sedikit beralkohol. Menurut Adhitya *et al* (2012), kandungan dari tape ubi jalar ungu yaitu kadar gula pereduksi 3.20%, kadar pati 4.30%, nilai pH 4.7, kadar etanol 0.75% dan protein 1.23%. Selain itu tape ubi jalar ungu juga memiliki antosianin dan daya hambat tinggi terhadap radikal bebas (Anggraini *et al.*, 2015).

Menurut Mustofa dan Suhartatik (2018), senyawa antosianin yang terdegradasi menjadi senyawa fenolik akan bertindak sebagai antioksidan, sehingga antosianin dikategorikan sebagai penyusun aktivitas antioksidan. Bakteri asam laktat mampu mendegradasi antosianin menjadi senyawa fenolik. Selama proses fermentasi, kandungan antosianin akan terdegradasi oleh bakteri asam laktat, menghasilkan turunan-turunannya (Curiel *et al.*, 2015).

Bakteri asam laktat banyak dimanfaatkan sebagai starter dalam pembuatan minuman probiotik. Berdasarkan beberapa data tentang kandungan tape ubi jalar ungu, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi tape ubi jalar ungu sebagai bahan baku minuman probiotik dan aktivitas antioksidan dari minuman sari tape ubi jalar ungu.

Metode Penelitian

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai Desember 2020 di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah ubi jalar ungu dari pasar Minasa Maupa Gowa, ragi tape dari pasar sentral Takalala Soppeng dan kultur bakteri *L. casei* diperoleh dari Laboratorium mikrobiologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Alam Universitas Hasanuddin. Bahan-bahan kimia, kapas, aluminium foil, spiritus, indikator PP, NaOH, NaCl, Aquades, media MRSA, alkohol 70%, media PCA, iodine, alkohol 96%, safranin, kristal violet, minyak emersi, DPPH, natrium asetat dan HCl.

Peralatan yang digunakan adalah timbangan digital, pisau, baskom, panci, wadah, tapisan, kompor, sendok, *food processor*, termometer, cawan petri, bunsen, penangas, jarum ose, *laminar air flow*, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung, Erlenmeyer, oven Binder, pipet ukur, ball pipet, timbangan analitik, lemari es, batang pengaduk, labu ukur, Mikroskop binokuler, timbangan analitik ABT 320-4M, spektrofotometer UV/Vis Uv-5100B dan autoklaf Gea model yx-24LDJ.

Prosedur Kerja

Pembuatan tape ubi jalar ungu (Adhitya et al., 2012)

Kulit ubi jalar ungu dikupas. Ubi jalar ungu yang telah dicuci, dipotong dengan ukuran 5 cm x 4 cm x 3cm, lalu ditimbang sebanyak 3,5 kg. Air dipanaskan hingga mendidih menggunakan panci kukusan. Setelah air mendidih, ubi jalar ungu ditempatkan ke dalam panci kukus dan dikukus selama 30 menit. Ubi jalar ungu yang telah dikukus didinginkan kemudian ditimbang sebanyak 3,3 kg. Ragi yang telah dihaluskan sebanyak 0,5% dari berat bahan ditaburkan pada ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu yang telah diberikan ragi kemudian ditutup dengan daun pisang dan disimpan di wadah yang tertutup, lalu difermentasi selama 48 jam.

Penyegaran Kultur (Ziska, 2017)

Kultur murni *L. casei* sebanyak 10ml dalam media MRSB diperoleh dari laboratorium mikrobiologi departemen biologi, fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam, Universitas Hasanuddin. Penyegaran dilakukan dengan cara kultur dari media MRSB diambil sebanyak 1 ose secara steril dan digores pada media MRS Agar miring baru. Media MRSB miring diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam.

Pembuatan Starter (Ziska, 2017)

Akuades steril sebanyak 10 ml ditambahkan dalam tabung berisi biakan *L. casei* yang berumur 48 jam, kemudian dikeruk. Hasil kerukan dituang ke dalam sari tape ubi jalar ungu 180 ml untuk mendapatkan jumlah mikroba 10^6 cfu/ml dan dilakukan secara aseptik. Sari tape ubi jalar ungu yang telah dicampur dengan *L. casei* selanjutnya difermentasi selama 48 jam secara mikroaerofilik.

Pembuatan Minuman

Ubi jalar ungu yang sudah difermentasi selama 48 jam (tape ubi jalar ungu) diangkat dari wadah. Tape dihancurkan menggunakan *food processor* dengan perbandingan tape ubi jalar ungu dan air yaitu 1:4. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilaksanakan dan dicobakan kepada 25 orang panelis, perbandingan sari tape ubi jalar ungu dan air yang terbaik adalah 1:4. Kemudian, sari tape disaring dan dipisahkan ampasnya. Sari tape ubi jalar ungu kemudian dipasteurisasi pada suhu 60°C selama 15 menit untuk menginaktifkan enzim dan mengurangi jumlah mikroba awal. Starter *L. casei* ditambahkan ke dalam sari tape ubi jalar ungu sesuai dengan perlakuan (0%, 2%, 4% dan 6%). Setelah itu, sari tape ubi jalar ungu diinkubasi dalam wadah tertutup pada suhu 37°C selama 24 jam.

Teknik Pengumpulan Data

Uji Total BAL (Fardiaz, 1993)

Sampel diambil sebanyak 10 ml kemudian diencerkan pada 90 ml NaCl steril. Pengenceran kedua dilakukan dengan mengambil 1 ml sampel dari pengenceran pertama lalu dimasukkan ke dalam 9ml larutan NaCl, perlakuan diulang hingga pengenceran yang dikehendaki. Media biakan dibuat dari 68.2g media *Man Rogosa and Sharpe Agar (MRSA)* yang dilarutkan ke dalam 1000 ml akuades kemudian disterilisasi. Sampel sebanyak 1ml dari pengenceran yang dikehendaki dimasukkan ke cawan petri steril. Media dituang hingga menutupi seluruh permukaan cawan. Cawan petri diputar membentuk angka 8 agar homogen. Setelah padat, cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam dengan posisi terbalik. Jumlah bakteri dinyatakan

dalam cfu/ml dan dihitung (skala 25-250 koloni) dengan perhitungan:

$$N = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2) \times (d)]}$$

Keterangan:

ΣC = Total koloni dari semua cawan

N = Jumlah koloni per ml

n_1 = jumlah cawan pada pengenceran pertama

n_2 = jumlah cawan pada pengenceran kedua

d = tingkat pengenceran dari cawan pertama yang dihitung

Analisis nilai pH (Metode AOAC, 1990)

Sampel disiapkan di dalam gelas kimia 100 ml. Sebelum dilakukan pengukuran, pH meter distandarisasi dengan larutan buffer pH 4 dan pH 9. Elektroda pH meter dicelupkan ke sampel dan diamati hingga diperoleh pembacaan yang stabil. Elektroda pH meter dibilas menggunakan aquades sebelum mengukur nilai pH sampel lain.

Analisis Total Asam Tertitiasi (Metode Sudarmadji et al., 1988)

Bahan ditimbang 10g, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan diberikan aquades hingga tanda tera. Larutan sampel dihomogenkan dengan menggoyang-goyangkan labu ukur. Sampel dipipet sejumlah 25 ml dan dipindahkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml. Filtrat ditambahkan dengan 3 tetes indikator phenolphthalein. Sampel dititrasi dengan larutan NaOH 0.1 N hingga berubah warna. Total asam pada sampel minuman sari tape ubi jalar ungu dihitung dengan perhitungan:

$$TAT (\%) = \frac{Vol. NaOH \times N NaOH \times FP \times BM Asam Organik \times 100}{Berat Bahan \times 1000}$$

Analisis Total Antosianin (Guisti dan Wrostrand, 2001)

Prinsip peneraan antosianin adalah membandingkan absorbansi sampel dengan pH 1 dan pH 4.5 pada λ 700 nm dan 512 nm. Antosianin berbentuk oxonium/flavilium pada pH 1.0 dan memiliki intensitas warna yang kuat, sedangkan pada pH 4.5 antosianin tidak berwarna dan berbentuk karbinol. Penentuan faktor pengenceran dilakukan dengan melarutkan sampel dalam buffer KCl pH 1 hingga diperoleh absorbansi kurang dari 1.2 pada λ 512 nm.

Pembuatan buffer pH 1, KCl sejumlah 1.49 g dilarutkan dalam 100 ml akuades dan 1,7 ml HCl pekat ditambahkan ke dalam 100 ml akuades. 25 ml larutan KCl dicampurkan dengan 67 ml larutan HCl. Kemudian pH diukur dengan pH meter. Larutan ditambah HCl hingga mencapai pH 1.

Pembuatan buffer pH 4.5, larutan buffer diperoleh dengan melarutkan 1.64g natrium asetat dalam 100 ml akuades. Kemudian larutan HCl ditambahkan hingga mencapai pH 4.5.

Peneraan dengan spektrofotometer, metode pengukuran antosianin yang digunakan adalah perbandingan pH. Sampel minuman sari tape ubi jalar ungu masing-masing sebanyak 0.1 ml dicampur dengan 6.4 ml larutan buffer pH 1 dan pH 4.5. Pengukuran absorbansi dilakukan pada λ 512 nm dan 700 nm. Total antosianin dapat dihitung dengan persamaan:

Total Antosianin

$$\left(\% \frac{b}{a}\right) = \frac{A}{\epsilon + L} \times MW \times DF \times \frac{V}{Wt} \times 100\%$$

Dimana:

$$A = [(A_{\lambda 513} - A_{\lambda 700})_{pH 1} - (A_{\lambda 513} - A_{\lambda 700})_{pH 4.5}]$$

ϵ = koefisien ekstingsi molar sianidin 3-glikosida = 26.900 L/(mol.cm)

L = Lebar kuvet = 1 cm
 MW = berat molekul sianidin 3-glikosida = 449.2 g/mol
 DF = faktor pengenceran
 V = Volume akhir atau volume ekstrak pigmen (L)
 Wt = Berat bahan awal

Analisis Aktivitas Antioksidan (Metode Primordia dan Kusnadi, 2014)

Larutan DPPH 0.16 mM diperoleh dengan melarutkan 0.0006g DPPH bubuk dalam 10 ml metanol p.a. Larutan standar dibuat dari 10 ml methanol p.a dengan 1 mg asam askorbat. Konsentrasi larutan standar yaitu 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 dan 50 ppm. Blanko yang digunakan adalah aquades steril. Sampel sebanyak 100 µL dipipet ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 3 ml etanol 96% dan divortex. Larutan ditambahkan dengan 1 ml DPPH, kemudian diinkubasi selama 30 menit di ruangan gelap suhu ruang. Absorbansi diukur pada λ 517 nm. Aktivitas penghambatan dihitung menurut persamaan:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Uji Organoleptik (SNI 01-2346-1991)

Metode pengujian organoleptik dilakukan menggunakan uji skoring. Terdapat skala angka 1 (satu) sebagai skor terendah dan angka 5 (lima) untuk skor tertinggi. Pada lembar penilaian dicantumkan skala angka dan spesifikasi produk, sehingga panelis mudah dalam memberikan penilaian. Jumlah panelis minimal adalah 6 orang untuk panelis terlatih dan 25 orang untuk panelis tidak terlatih.

Analisis data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah menggunakan aplikasi IBM SPSS (Statistical Product and Service

Solution) 22. Uji persyaratan analisis yang digunakan terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Apabila data memenuhi syarat maka akan dilanjutkan dengan analisis sidik ragam ANOVA. Jika H1 diterima maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikan α = 0.05.

Hasil dan Pembahasan

Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

BAL adalah bakteri gram positif, tidak berspora, tidak memiliki katalase, berbentuk bulat maupun batang dan menghasilkan asam laktat sebagai mayoritas produk akhir fermentasi (Lahtinen *et al.*, 2012). Total BAL dihitung dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada cawan. Pengaruh perlakuan terhadap total BAL minuman sari tape ubi jalar ungu dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *L. casei* berpengaruh terhadap jumlah total BAL. Hal ini disebabkan oleh jumlah sel *L. casei* yang ditambahkan berbeda. Pada perlakuan *L. casei* 6% menunjukkan total BAL tertinggi. BAL mampu hidup pada media yang memiliki nutrisi yang sesuai. Nutrisi yang terdapat pada media dapat membantu pertumbuhan mikroba (Hidayatussa'adah, 2019). Ubi jalar ungu mengandung glukosa yang dapat memberikan energi bagi proses metabolisme mikroorganisme.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi Starter Berbeda Terhadap Total BAL

Perlakuan (<i>L.casei</i>)	Total BAL (Log cfu/ml)
K (0%)	8,9 ^a
A (2%)	9,1 ^b
B (4%)	9,3 ^{bc}
C (6%)	9,4 ^c

Produk probiotik umumnya mengandung bakteri hidup 10^9 cfu/ml dengan viabilitas ketika sampai di saluran pencernaan adalah 10^6 - 10^7 cfu/ml (Mahendra, 2009). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setiap perlakuan memenuhi syarat jumlah bakteri hidup pada produk setelah proses fermentasi. Semakin tinggi konsentrasi starter yang ditambahkan, BAL akan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan Mahmood *et al* (2008) bahwa jumlah bakteri asam laktat yang dihitung dipengaruhi oleh jumlah kultur yang ditambahkan.

Konsentrasi starter memberikan nilai signifikan, semakin banyak bakteri asam laktat akan mempercepat proses glikolisis pemecah glukosa menghasilkan asam laktat. Peningkatan ini juga disebabkan tersedianya nutrisi yang terdapat pada media pertumbuhan (Hidayatussa'adah, 2019). Sari tape ubi jalar ungu mengandung glukosa yang dapat memberikan energi bagi proses metabolisme mikroorganisme.

Angka Lempeng Total (ALT)

Angka lempeng total (ALT) suatu bahan pangan sangat mempengaruhi kualitas dari bahan pangan. Bahan pangan yang tidak memenuhi syarat mutu ALT tidak layak dikonsumsi karena akan mengalami perubahan fisik dan kimia. Jumlah mikroba yang dihitung dinyatakan sebagai total BAL. Pengaruh penambahan konsentrasi starter yang berbeda terhadap minuman sari tape ubi jalar ungu dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan nilai yang signifikan pada setiap perlakuan penambahan *L. casei*. ALT yang dihitung berbanding lurus dengan total BAL. Hal ini terjadi karena jumlah sel *L. casei* yang ditambahkan dihitung pada uji ALT.

Perbedaan hasil perhitungan total BAL dengan ALT disebabkan karena pada ALT mikroba yang tumbuh termasuk bakteri, kapang dan khamir. Selain jumlah sel, nutrisi yang terdapat pada media juga mempengaruhi ALT.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Starter Berbeda Terhadap ALT

Perlakuan (<i>L.casei</i>)	ALT (Log cfu/ml)
K (0%)	8,9 ^a
A (2%)	9,1 ^b
B (4%)	9,3 ^{bc}
C (6%)	9,5 ^c

Tape ubi jalar ungu yang digunakan memiliki kandungan karbohidrat yang telah dipecah menjadi glukosa. Andarti dan Wardani (2015), aktivitas pertumbuhan mikroba didukung dengan tersedianya nutrisi berupa gula sederhana hasil pemecahan karbohidrat. Sehingga dengan adanya nutrisi yang cukup, mikroba yang ditambahkan dapat tumbuh dengan baik. Karbohidrat merupakan salah satu nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroba baik untuk tumbuh maupun untuk menghasilkan produk fermentasi. Karbohidrat adalah salah satu sumber karbon penghasil energi bagi mikroba.

Total Asam

Total asam yang terdapat dalam suatu bahan pangan dianalisis dengan metode titrasi. Persen asam laktat diperoleh dari semua total asam yang dihitung. Menurut syarat mutu minuman probiotik pada SNI 7552:2009, jumlah asam laktat adalah 0.2%-0.9%. Nilai rata-rata total asam minuman sari tape ubi jalar ungu dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan peningkatan total asam yang signifikan pada perlakuan *L. casei* 4%.

Selama fermentasi, asam laktat yang dihasilkan dari metabolisme bakteri asam terukur sebagai total asam. Konsentrasi *L. casei* menyebabkan peningkatan aktivitas bakteri probiotik. Sehingga menyebabkan terjadi peningkatan total asam dan penurunan nilai pH. Pada perlakuan *L. casei* 6% nilai total asam meningkat karena peningkatan total asam seiring dengan total BAL yang terhitung.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Starter Berbeda Terhadap Total Asam

Perlakuan (<i>L.casei</i>)	Total Asam (%)
K (0%)	0,23 ^a
A (2%)	0,24 ^b
B (4%)	0,35 ^{bc}
C (6%)	0,43 ^c

Menurut Aini *et al.* (2017), nilai pH menurun seiring dengan peningkatan ion hidrogen selama fermentasi. Peningkatan ion hidrogen menyebabkan total asam meningkat. Asam laktat adalah hasil fermentasi dari proses fermentasi yoghurt atau minuman probiotik. Menurut Koswara (2005) terbentuknya asam piruvat terjadi melalui proses dihidrolisis oligosakarida oleh bakteri asam laktat. Enzim laktat dehidrogenase yang dihasilkan starter mampu merombak asam piruvat menjadi asam laktat. Asam laktat pada minuman sari tape ubi jalar ungu berasal dari perombakan karbohidrat menjadi energi.

Enzim laktat dehidrogenase merupakan katalisator konversi piruvat menjadi laktat pada proses metabolisme glukosa yang dilakukan oleh bakteri asam laktat (Rachman, 2014). Selama fermentasi, bakteri asam laktat melakukan proses metabolisme yang memecah glukosa menjadi asam piruvat melalui proses glikolisis.

Nilai pH

Potential of Hydrogen (pH) adalah skala yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaaan suatu larutan, pH produk olahan yang rendah lebih lama daya simpannya dibandingkan produk olahan yang memiliki nilai pH tinggi. Nilai rata-rata pH minuman sari tape ubi jalar ungu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Starter Berbeda Terhadap Nilai pH

Perlakuan (<i>L.casei</i>)	Nilai pH
K (0%)	5,09 ^c
A (2%)	4,44 ^b
B (4%)	4,42 ^b
C (6%)	3,93 ^a

Nilai pH optimum minuman probiotik berkisar antara 3.45-4.5. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terjadi penurunan pH. Perlakuan *L. casei* 2% dan *L. casei* 4% menunjukkan penurunan nilai pH yang tidak signifikan. Sedangkan pada perlakuan *L. casei* 6% menunjukkan penurunan nilai pH yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan starter *L. casei* 2% sudah mampu menurunkan nilai pH pada minuman probiotik. Menurut Hidayatussa'adah (2019), pH minuman probiotik dipengaruhi aktivitas BAL, selama proses fermentasi nilai pH minuman probiotik cenderung turun karena total asam yang meningkat. Penurunan nilai pH selama proses fermentasi disebabkan oleh aktivitas bakteri probiotik.

Penurunan nilai pH dan peningkatan total asam laktat merupakan ciri umum dari fermentasi oleh bakteri asam laktat. Asam-asam organik yang dihasilkan bakteri asam laktat terakumulasi dan menyebabkan nilai pH media mengalami penurunan. Keasaman suatu produk dipengaruhi oleh jumlah asam-

asam organik yang terakumulasi (Dwiputri, 2018).

Total Antosianin

Antosianin termasuk pigmen yang bersifat polar, yaitu dapat larut di dalam air. Antosianin juga mampu memberi warna ungu, merah atau biru pada buah-buahan dan sayuran (Winarti, 2008). Penentuan kandungan antosianin pada minuman sari tape ubi jalar ungu dilakukan dengan metode perbedaan pH. Pengaruh konsentrasi starter berbeda terhadap kadar antosianin dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh konsentrasi starter berbeda terhadap kadar antosianin

Perlakuan (<i>L.casei</i>)	Antosianin (%)
K (0%)	24,38 ^a
A (2%)	25,27 ^b
B (4%)	25,55 ^{bc}
C (6%)	25,88 ^c

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *L. casei* berpengaruh terhadap kadar antosianin minuman sari tape ubi jalar ungu. Penambahan *L. casei* 2% sudah mampu mempertahankan kadar antosianin, sedangkan pada perlakuan *L. casei* 6% mampu mempertahankan kadar antosianin sebesar 64,71. Hal ini terjadi karena aktivitas metabolisme *L. casei* yang menghasilkan asam-asam organik, sehingga pH menurun dan mempengaruhi kestabilan antosianin sehingga tidak mudah terdegradasi. Kestabilan antosianin pada penelitian ini mulai terjadi pada nilai pH 4.44 yang diperoleh dari perlakuan penambahan *L. casei* 2%.

Menurut Curiel *et al.* (2015), bakteri asam laktat mampu menghasilkan asam-asam organik selama proses fermentasi yang dapat mempertahankan kestabilan antosianin. Kandungan antosianin akan

didegradasi oleh bakteri asam laktat menghasilkan turunan-turunannya. Selain itu stabilitas antosianin juga dapat dipengaruhi oleh pH, suhu, cahaya, oksigen, dan ion logam. Semakin rendah pH maka semakin stabil antosianin, hal ini didukung oleh pernyataan Andarti dan Wardani (2015), pigmen antosianin stabil pada pH rendah atau asam, sehingga antosianin lebih stabil dan tidak mudah terdegradasi.

Aktivitas Antioksidan

Kegiatan penghambatan terhadap radikal bebas oleh suatu senyawa disebut sebagai aktivitas antioksidan. Pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode DPPH. Suatu senyawa diindikasikan memiliki aktivitas antioksidan apabila mampu menangkap radikal bebas DPPH. Hasil pengujian antioksidan terhadap minuman sari tape ubi jalar ungu dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan sari tape ubi jalar ungu signifikan naik. Hal ini terjadi karena penambahan starter *L.casei* mampu membentuk asam laktat selama proses fermentasi. Radikal bebas DPPH memperoleh donor proton dari asam laktat yang dihasilkan oleh BAL. Perlakuan *L. casei* 6% menunjukkan nilai aktivitas antioksidan tertinggi yaitu 65,70%. Aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan peningkatan antosianin.

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi Starter Berbeda Terhadap Aktivitas Antioksidan

Perlakuan (<i>L.casei</i>)	Aktivitas Antioksidan
K (0%)	54,25 ^a
A (2%)	62,78 ^b
B (4%)	63,87 ^{bc}
C (6%)	65,70 ^c

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan sejalan dengan

nilai rata-rata antosianin dan nilai pH. Antosianin bersinergi dengan senyawa fenol dalam menentukan aktivitas antioksidan. Menurut Andayani *et al.* (2008), gugus –OH dan –OR seperti flavonoid dan asam fenolat yang dimiliki antosianin memiliki sifat antioksidan. Hal ini didukung oleh Oktaviana (2010) bahwa senyawa antosianin mampu berfungsi sebagai antioksidan karena mampu menghambat oksida lipida dengan menangkal radikal-radikal bebas dan radikal peroksida.

Uji Organoleptik

Pemanfaatan alat indera sebagai parameter dalam suatu pengujian disebut sebagai uji organoleptik. Pengujian ini meliputi pengamatan dan penilaian terhadap tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa dari suatu makanan, minuman, maupun obat-obatan. Uji organoleptik didasarkan pada respon subyektif manusia sebagai alat ukur. Hasil pengujian organoleptik terhadap minuman sari tape ubi jalar ungu dapat dilihat pada Tabel 7.

Menurut Winarno (1997), hal yang pertama diperhatikan panelis adalah warna. Hal tersebut dikarenakan warna mengfungsikan indera penglihatan. Selera panelis untuk mencicipi suatu produk dapat dipengaruhi oleh warna yang menarik. Hasil uji statistik menunjukkan perlakuan penambahan *L. casei* 2% memberikan perbedaan terhadap perlakuan lain. Warna pada produk minuman sari tape ubi jalar ungu yang dihasilkan adalah berwarna ungu, dikarenakan kandungan pigmen antosianin ubi jalar ungu memberikan warna pada produk. Stabilitas antosianin yang berasal dari ubi jalar ungu lebih tinggi dibanding antosianin dari bahan lain. Selain sebagai pewarna alami, antosianin juga mampu bereaksi menangkal radikal bebas (Samber *et al.*, 2013).

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi Starter Berbeda Terhadap Hasil Uji Organoleptik

Perlakuan (<i>L. casei</i>)	Warna	Aroma	Rasa
K (0%)	3,04 ^a	2,80 ^{ab}	2,59 ^{ab}
A (2%)	3,33 ^b	2,72 ^a	2,72 ^b
B (4%)	3,05 ^a	2,69 ^a	2,64 ^{ab}
C (6%)	2,97 ^a	2,99 ^b	2,35 ^a

Keterangan: 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), 1 (sangat tidak suka)

Aroma dapat diterima apabila produk memiliki aroma yang spesifik. Aroma minuman sari tape ubi jalar ungu yang dihasilkan adalah cenderung beraroma khas tape. Senyawa volatil dari tape menyebabkan aroma dapat dideteksi oleh indera pembau. Kadar alkohol tape dan tingkat keasaman akan semakin meningkat selama proses fermentasi sehingga aroma yang dihasilkan semakin kuat. Menurut Mardiansah (2020) komponen senyawa volatil pada tape menimbulkan aroma khas sehingga dapat dideteksi indera sebagai aroma khas tape.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan *L. casei* 6% memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aroma minuman sari tape ubi jalar ungu. Senyawa volatil mempengaruhi perbedaan nilai kesukaan panelis terhadap aroma minuman sari tape ubi jalar ungu. Senyawa volatil seperti alkohol yang teroksidasi menyebabkan aroma khas tape meningkat. Selain itu, jumlah *L. casei* yang ditambahkan berpengaruh pada proses pembentukan asam laktat. Selama proses fermentasi *L. casei* memecah glukosa menjadi asam-asam organik. Aroma khas minuman fermentasi terbentuk karena adanya senyawa volatil dari asam-asam laktat yang terkumpul (Rizal, 2013).

Salah satu tolak ukur penerimaan suatu produk oleh konsumen adalah rasa. Dalam penginderaan, cecapan utama

manusia dibagi menjadi 4 yaitu manis, pahit, asam dan asin, serta respon tambahan apabila dilakukan modifikasi (Zuhra, 2006). Rasa minuman sari tape ubi jalar ungu yang dihasilkan adalah cenderung asam hingga manis. Rasa asam disebabkan oleh BAL yang memproduksi asam laktat. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *L. casei* 2% memberikan perbedaan yang signifikan terhadap rasa minuman sari tape ubi jalar ungu dengan perlakuan *L. casei* 6%. Pada perlakuan *L. casei* 2% telah mampu menimbulkan rasa asam, sedangkan pada perlakuan *L. casei* 6% rasa yang ditimbulkan terlalu asam sehingga kurang disukai panelis.

Penerimaan panelis terhadap rasa minuman sari tape ubi jalar ungu diduga dipengaruhi oleh jumlah bakteri asam laktat yang terdapat pada minuman sari tape ubi jalar ungu. Hal ini didukung dengan pernyataan Rizal *et al* (2016) bahwa, rasa asam yang timbul pada minuman probiotik sari buah disebabkan oleh adanya asam laktat dan nilai pH yang rendah. Penurunan nilai rata-rata rasa terjadi karena asam laktat hasil konversi dari gula memberikan rasa yang asam. Bakteri asam laktat akan merombak glukosa dan laktosa, sehingga nilai pH turun dan asam meningkat. Rasa yang spesifik pada produk dihasilkan dari total asam yang terakumulasi (Cahyono, 1996).

Simpulan

Hasil riset menunjukkan bahwa penambahan starter *Lactobacillus casei* yang berbeda berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan minuman sari tape ubi jalar ungu.

Penambahan starter *Lactobacillus casei* yang berbeda berpengaruh terhadap mutu minuman sari tape ubi jalar ungu dan memiliki potensi sebagai minuman

probiotik. Dengan perlakuan terbaik yaitu penambahan starter *L. casei* 6% dengan total BAL 9.4 Log cfu/ml, ALT 9.5 Log cfu/ml, pH 3.93, total asam 0.43%, antosianin 64.71% dan antioksidan 65.70%. Rata-rata penilaian organoleptik warna 2.97 (tidak suka), Aroma 2.99 (tidak suka) dan rasa 2.35 (tidak suka).

Daftar Pustaka

- Adithya, S.G., Yusa, N.M., & Yusasrini. N.L.A. (2012). Pengaruh Waktu Pengukusan dan Fermentasi Terhadap Karakteristik Tape Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* var Ayamurasaki). 1 (1): 92-98.
- Aini, N., Prihananto, V., Wijonarko, G., Arimah, A., & Syaifudin, M. (2017). Pengaruh Konsentrasi Kultur dan Prebiotik Ubi Jalar terhadap Sifat Sari Jagung Manis Probiotik. *agriTECH*, 37(2), 165-172.
- Andarti, I. Y., & Wardani, A. K. (2015). Effect of fermentation time on chemical, microbiological, and organoleptic characteristics of miso black soy bean (*Glycine max* (L)). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3, 889-898.
- Andayani, R., Lisawati, Y. & Maimunah (2008). Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah tomat (*Solanum Lycopersicum*. L). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi* 13: 1-9.
- Anggraini, M. (2016). Pengaruh Konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) dan Lama Penyimpanan pada Suhu Dingin Terhadap Stabilitas dan Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Nanas. *Skripsi*. Universitas Lampung.

- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Cahyono, R. (1996.) Produksi dan aktivitas antibakteri minuman sehat kaya vitamin B12 hasil fermentasi laktat dari sari wortel. (*Skripsi*). Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- Curiel, J.A., Pinto, D., Marzani, B., Filannino, P., Farris, G.A., Gobetti, M. & Rizzello, C.G., (2015). Lactic acid fermentation as a tool to enhance the antioxidant properties of Myrtus communis berries. *Microbial cell factories*, 14(1), 1-10.
- Dwiputri, M.C. (2018.) Pengaruh lama waktu fermentasi terhadap total asam tertitrasi, total flavonoid dan aktivitas antioksidan kombucha bunga telang (*Clitiria ternatea L.*) Skripsi. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Fardiaz, S. (1993). *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Guisti, M.M. dan Wrolstad, R.E. (2001). *Anthocyanins: characterization and measurement of UV-visible spectroscopy*. Wiley-Interscience, New York.
- Hidayatussa'adah, H. A. (2019). Pengaruh Konsentrasi Inokulum dan Ekstrak Ubi Jalar Kuning Terhadap Kualitas Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*). *Doctoral dissertation*. University of Muhammadiyah Malang).
- Koswara, S., (2005). Susu Dan Yoghurt Kedelai.
- Lahtinen, S., Salminen, S., Ouwehand, A.C., & Wright, A.V. *Lactic Acid Bacteria Microbiological and Functional Aspects Fourth Edition*. Boca Raton : CRC Press.
- Mahendra. (2008). Tingkat Penambahan Susu Skim Dan Starter Dadih Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Ubi Jalar Merah (*Ipomoea batatas L.*). *Skripsi*. Padang. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas.
- Mahmood, A. Naheed A, & A. H. Gilani. (2008). Quality of Stirred Buffalo Milk Yoghurt Blended with Apple and Banana Fruits. *Pakistan J. Agric. Sci.* Vol. 45 (2) : 275–279.
- Mardyansah, D., Nadiroh, A., Rohmawati, Y., & Syahri, L. A. (2020). Pengaruh Lama Waktu Pemasakan Dan Konsentrasi Ragi Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Kadar Alkohol Tape Ubi Ungu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 8(2), 104-110.
- Rizal, S., Nurainy, F., & Fitriani, M. (2013). Pengaruh Penambahan Sari Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*) dan Glukosa Terhadap Total Bakteri Asam Laktat dan Karakteristik Organoleptik Minuman Sinbiotik Cincau Hijau (*Premna oblongifolia Merr*). *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 18(2), 144-156.
- Novirisandi, R. (2012). Kajian Viabilitas dan Pola Pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* pada Variasi Konsentrasi Molase dan Waktu Inkubasi. *Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga*. Surabaya.
- Oktaviana, P.R. (2010). Kajian Kadar Kurkuminoid, Total Fenol, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) pada Berbagai Teknik Pengeringan dan Proporsi Pelarutan. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Primurdia, E. G., & Kusnadi, J. (2014). Aktivitas Antioksidan Minuman

- Probiotik Sari Kurma (*Phoenix dactilyfera* L.) dengan ISOLAT *L. Plantarum* dan *L. casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 98-109.
- Rachman, R., O. (2014). Gambaran Aktivitas Enzim Laktat Dehidrogenase (LDH) pada Jaringan Keloid. *Skripsi*. UIN Jakarta: Jakarta.
- Rizal, S., Erna, M., Nurainy, F., dan Tambunan, A.R. (2016). Karakteristik Minuman Probiotik Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Nanas dengan Variasi Jenis Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*. 18(1) : 63-71.
- Samber, L.N., Semangun, H. & Prasetyo, B., (2013). Karakteristik antosianin sebagai pewarna alami. *In Prosiding Seminar Biologi* (Vol. 10, No. 3).
- Suhartatik, N. & Mustofa, A. (2018). Stabilitas minuman isotonik antosianin beras ketan hitam dengan senyawa kopigmentasi ekstrak bunga belimbing (*Averrhoa carambola*). *Agritech*, 38(1), 1-6.
- Winarno, F.G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarti, W., Bayu, E. S., & Damanik, R. I. (2018). Keragaan Morfologi dan Kandungan Antosianin Padi Beras Merah (*Oryza sativa* L.) di Kecamatan Munte dan Kecamatan Payung, Kabupaten Karo. *Jurnal Pertanian Tropik*, 5(3), 391-403.
- Ziska, Taufik, A., dan Supriadi, D. (2017). Uji Aktivitas Antimikroba dan Antioksidan Minuman Probiotik Hasil Fermentasi Air Kelapa (*Cocos nucifera*). *Jurnal Farmasi Galenika*. 4 (01) : 14-19.
- Zuhra, C. F. (2006). *Cita Rasa (Flavor)*. Departemen Kimia FMIPA. Universitas Sumatera Utara. Medan.