

PENGARUH LAMA FERMENTASI EKSTRAK UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas*) DENGAN *Lactobacillus plantarum* B1765 TERHADAP MUTU MINUMAN FERMENTASI

EFFECT OF FERMENTATION TIME OF PURPLE SWEET POTATO EXTRACT (*Ipomoea batatas*) WITH *Lactobacillus plantarum* B1765 ON THE QUALITY OF FERMENTED BEVERAGE

Ahmad Junaidi dan Prima Retno Wikandari*

Departement of Chemistry, Faculty of Matematics and Natural Sciences
State University of Surabaya

Jl. Ketintang Surabaya (60231), telp 031-8298761

*Corresponding author, email : primaretno@unesa.ac.id

Abstrak. Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) memiliki beberapa potensi dalam bidang pangan, salah satunya sebagai media fermentasi karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sekitar 20,1%. Kombinasi ekstrak ubi jalar ungu dan probiotik *Lactobacillus plantarum* B1765 diharapkan dapat menjadi minuman fermentasi berbasis non susu yang baru. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi ekstrak ubi jalar ungu dengan *Lactobacillus plantarum* B1765 terhadap mutu minuman fermentasi. Mutu yang diamati adalah mutu mikrobiologi dan mutu kimia dengan variasi waktu fermentasi 0, 12, 24, 36 dan 48 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama fermentasi ekstrak ubi jalar ungu dengan *Lactobacillus plantarum* B1765 terhadap mutu minuman fermentasi. Mutu mikrobiologi terbaik ada pada lama fermentasi 12 jam dengan nilai total bakteri asam laktat mencapai $1,86 \times 10^9$ CFU/mL. Variasi waktu fermentasi 12 hingga 48 jam telah memenuhi standar mutu kimia dengan nilai total asam tertitrasi 0,240 – 0,630 dan pH 3,9 – 3,4.

Kata Kunci : Minuman Fermentasi, Ubi Jalar Ungu, *Lactobacillus plantarum* B1765, Mutu Mikrobiologi dan Kimia

Abstract Purple sweet potato (*Ipomoea batatas*) has a lot of potential in the food field, one of which is as a fermentation medium because it has a high carbohydrate content of around 20.1%. The combination of purple sweet potato extract and the probiotic of *Lactobacillus plantarum* B1765 is expected to be a new product of non-milk based fermented beverage. This study aims to determine the effect of fermentation time of purple sweet potato extract (*Ipomoea batatas*) with *Lactobacillus plantarum* B1765 on the quality of fermented beverage. The observed qualities were microbiology and chemical qualities at fermentation times of 0, 12, 24, 36 and 48 hours. The result showed that there was an effect of fermentation time of purple sweet potato extract with *Lactobacillus plantarum* B1765 on the quality of fermented beverage. The best microbiological quality was 12 hour fermentation time with a total lactic acid bacteria value reaching 1.86×10^9 CFU / mL. Fermentation time variation of 12 to 48 hours has met the chemical quality standards with a total titrated acid value of 0.240 - 0.630 and a pH of 3.9 - 3.4.

Keywords : Fermented Beverages, Purple Sweet Potatoes, *Lactobacillus plantarum* B1765, Microbiology and Chemical Quality

PENDAHULUAN

Pada akhir – akhir ini kesadaran masyarakat terhadap hubungan makanan dan resiko penyakit yang ditimbulkan mengalami peningkatan. Sejalan dengan itu, terjadi pula peningkatan minat dalam pengembangan produk pangan fungsional baru [1]. Produk

pangan fungsional yang turut berkembang adalah makanan dan minuman fermentasi. Makanan dan minuman fermentasi dapat didefinisikan sebagai makanan yang dapat digunakan sebagai substrat bagi pertumbuhan mikroorganisme yang dapat

dimakan, dimana enzim dan proses metabolismenya dapat mendegradasi substrat yang menghasilkan rasa, aroma, dan tekstur yang menarik bagi konsumen manusia [2].

Ubi jalar adalah salah satu komoditas utama Indonesia yang memiliki banyak potensi untuk dikembangkan. Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) jenis ubi jalar yang memiliki potensi sebagai media fermentasi karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sekitar 20,1% yang terdiri dari pati, gula sederhana, dan serat pangan [3]. Kelebihan lain dari ubi jalar ungu dari jenis adalah warnanya yang merupakan senyawa antosianin [4].

Lactobacillus plantarum B1765 yang selanjutnya disebut dengan *L. plantarum* B1765 merupakan isolat dari bekasam ikan bandeng (*Chanos chanos*) [5]. *L. plantarum* B1765 telah terbukti memiliki karakteristik probiotik [6]. *L. plantarum* B1765 juga memiliki sifat amilolitik yang dapat mengubah pati menjadi glukosa [7][8]

Kombinasi ekstrak ubi jalar ungu dan probiotik *Lactobacillus plantarum* B1765 diharapkan dapat menjadi minuman fermentasi berbasis non susu yang baru. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) dengan *Lactobacillus plantarum* B1765 terhadap mutu mikrobiologi dan kimia minuman fermentasi.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini meliputi alat-alat gelas, neraca analitik (Denver Instrument), laminar air flow, pembakar spiritus, korek api, mikropipet & blue tip (Eppendorf), buret, statif, erlenmeyer, labu ukur, autoclave (Hirayama HVE-50), inkubator (Memmert), sentrifugator (Eppendorf), botol semprot, pisau, telenan, pH meter, pipet tetes, kain saring, plastic wrap, baskom, panci dan kompor.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi ubi jalar ungu, *L. plantarum* B1765, MRSB (Merck), NaHCO_3 (Merck), NaCl (Merck), gula, NaOH, agar serbuk white plain, CaCO_3 , indikator phenolphthalein dan aquades.

PROSEDUR PENELITIAN

1. Persiapan Kultur Starter

Stok *Lactobacillus plantarum* B1765 diambil sebanyak $1000\mu\text{L}$, diinokulasi ke dalam 9 mL MRS broth dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . Selanjutnya dipisahkan kultur yang berhasil tumbuh dengan cara dilakukan sentrifugasi pada 3500 rpm selama 5 menit, supernatan didekantasi dan residu disuspensi ke dalam 10 mL larutan steril NaCl 0,85%. Dilakukan sentrifugasi kembali untuk memisahkan MRS broth. Residu diresuspensi ke dalam 10 mL larutan NaCl steril 0,85% sebagai kultur starter.

2. Pembuatan Minuman Fermentasi Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu terpilih dicuci, dibersihkan dari kotoran yang melekat, dikupas dan dipotong kecil - kecil. Potongan kecil ubi jalar ungu dikukus selama 15 menit saat air mulai mendidih. Sebanyak ± 100 gram ubi jalar ungu yang telah dikukus di masukan ke dalam blender, ditambahkan air dengan perbandingan 1 : 5 dan sukrosa 8% (b/v), kemudian di blender selama 5 menit. Tiap wadah fermentasi ditambahkan 80 mL filtrat. Dipasteurisasi pada suhu $70 \pm 5^\circ\text{C}$ selama 10 menit. Pasteurisasi dimaksudkan untuk membunuh kontaminan bakteri pada media dan wadah fermentasi. Setelah dingin, pada masing – masing wadah diinokulasi dengan kultur starter *Lactobacillus plantarum* B1765 sebanyak 2,5% (v/v). Diinkubasi selama 0, 12, 24, 36 dan 48 jam pada suhu 37°C .

3. Penentuan Total BAL

Uji total bakteri asam laktat (BAL) dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (TPC). Sebanyak 1 mL sampel minuman fermentasi (pada masing-masing variasi waktu fermentasi) dipipet dan dimasukkan ke dalam 9 mL larutan NaCl 0,85% dan diperoleh tingkat pengenceran 10^{-1} . Setelah itu dilakukan pengenceran hingga 10^{-8} . Diambil sebanyak 1 mL sampel pada tiap pengenceran 10^{-5} - 10^{-8} lalu dilakukan *plating* di media MRS agar yang ditambahkan 1% CaCO_3 , kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C . Total BAL yang terhitung merupakan koloni bakteri yang dapat menghasilkan zona bening disekitarnya.

4. Penentuan Total Asam Tertitrasi (TAT)

Total asam tertitrasi pada minuman fermentasi diukur menggunakan metode titrasi yang dihitung dalam bentuk presentase asam laktat. Sampel minuman fermentasi sebanyak 2,5 mL diencerkan di dalam labu ukur 250 mL, selanjutnya dipipet sebanyak 100 mL dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer, Ditambahkan indikator fenolftalein 2-3 tetes dan dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N hingga terjadi perubahan warna merah muda yang tetap.

5. Penentuan pH

Nilai pH diukur dengan mengambil sebanyak 20 mL sampel minuman fermentasi pada masing-masing variasi waktu fermentasi, lalu dihomogenkan. Kemudian diukur nilai pH dengan pH meter yang telah terkalibrasi sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Mutu Mikrobiologi Minuman Fermentasi

Data hasil uji total BAL diuji secara statistik menggunakan *One Way Anova* untuk melihat pengaruh waktu fermentasi terhadap jumlah total BAL yang terbentuk seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Total BAL Minuman Fermentasi

No.	Waktu fermentasi (jam)	Total BAL (CFU/mL)
1	0	$2,24 \times 10^{7a}$
2	12	$1,86 \times 10^{9b}$
3	24	$2,82 \times 10^{8c}$
4	36	$1,70 \times 10^{8d}$
5	48	$1,19 \times 10^{7a}$

*Angka disertai huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan secara signifikan menurut uji LSD dan Duncan pada taraf kesalahan 5%

Secara statistik, hasil uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa $p < 0,05$ yang artinya terdapat pengaruh waktu fermentasi terhadap jumlah total BAL yang terbentuk. Selanjutnya, hasil ini diuji dengan uji *post-hoc* LSD dan Duncan untuk melihat perbedaan secara signifikan tiap perlakuan waktu fermentasi. Hasil uji menunjukkan terdapat perbedaan secara signifikan tiap

perlakuan waktu fermentasi. total BAL meningkat dari 0 jam hingga mencapai puncaknya pada 12 jam, kemudian mulai menurun pada 12 jam hingga 48 jam

Pertumbuhan bakteri sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi dalam media pertumbuhannya. Pada penelitian ini *L. plantarum* B1765 ditumbuhkan pada media ekstrak ubi jalar yang ditambahkan sukrosa sebanyak 8% (b/v). Dalam media ini sumber nutrisi dari *L. plantarum* B1765 adalah karbohidrat dari ubi jalar ungu yang terdiri dari pati, sukrosa, glukosa, fruktosa dan serat pangan serta sukrosa dari sukrosa tambahan. Bakteri asam laktat hanya dapat memanfaatkan monosakarida untuk dimetabolisme, oleh karena itu senyawa – senyawa selain monosakarida harus dihidrolisis terlebih dahulu. *L. plantarum* B1765 memiliki kemampuan amilolitik yang dapat memecah pati menjadi monosakaridanya yakni glukosa [7][8]. Kemampuan ini diduga karena *L. plantarum* B1765 memiliki enzim endoamylase yang dapat memecah ikatan α - (1 – 4) dan α - (1 – 6) pada amilosa, amilopektin, atau pullulan seperti pada jenis *L. plantarum* secara umum [9]. Bakteri jenis *L. plantarum* juga memiliki kemampuan untuk mendegradasi sukrosa menjadi fruktosa dan glukosa dengan bantuan tiga enzim, yaitu sukrosa fosfattransferase, b – fruktofuranosidase, dan fruktokinase [10].

Standar yang digunakan untuk menilai jumlah minimum total BAL minuman fermentasi ini adalah SNI 7552:2009. Jumlah total BAL minimum yang harus dipenuhi adalah 1×10^6 CFU/mL. Mengacu pada Tabel 4.1 jumlah total BAL mencapai kondisi optimum pada fermentasi 12 jam dengan nilai $1,86 \times 10^9$ dan telah memenuhi standar minimum.

2. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Mutu Kimia Minuman Fermentasi

Data hasil uji total asam tertitrasi (TAT) dan pH diuji secara statistik menggunakan *One Way Anova* untuk melihat pengaruh waktu fermentasi terhadap nilai TAT dan pH yang terbentuk, seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil TAT dan pH Minuman Fermentasi

No.	Waktu fermentasi (jam)	TAT (% asam laktat)	pH
1	0	0,090 ^a	6,3 ^a
2	12	0,240 ^b	3,9 ^b
3	24	0,405 ^c	3,7 ^c
4	36	0,555 ^d	3,4 ^d
5	48	0,630 ^e	3,4 ^d

*Angka disertai huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan secara signifikan menurut uji LSD dan Duncan pada taraf kesalahan 5%

Secara statistik, hasil uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa $p < 0.05$ yang artinya terdapat pengaruh waktu fermentasi terhadap nilai TAT dan nilai pH. Hasil ini diuji dengan uji *post-hoc* LSD dan Duncan. Hasil uji menunjukkan terdapat perbedaan TAT secara signifikan untuk tiap waktu fermentasi dan menunjukkan perbedaan secara signifikan untuk waktu fermentasi 0, 12, 24 dan 36 jam pada pH.

Pada penelitian ini terjadi peningkatan total asam tertitrasi dari nilai awal 0,090% pada jam ke 0 menjadi 0,630% pada jam ke 48. *L. plantarum* merupakan golongan bakteri asam laktat fakultatif heterofermentatif [11]. Bakteri ini mengubah gula menjadi asam laktat dan short chain fatty acid (SCFA) yaitu asetat, propionat dan butirir. *L. plantarum* B1765 juga termasuk merupakan golongan bakteri asam laktat fakultatif heterofermentatif, hal ini dibuktikan oleh penelitian Puspitasari dan Wikandari (2016) menyatakan bahwa *L. plantarum* B1765 dapat menghasilkan asam propionat (1.182,296 mg/L), asam butirir (375,413 mg/L), asam asetat (803,284 mg/L), dan asam laktat (371,014 mg/L) dalam media fermentasi umbi yakon.

Asam laktat dan SCFA yang disekresikan akan terakumulasi di dalam media fermentasi. Asam laktat akan terdisosiasi menjadi laktat⁻ dan H⁺ di dalam media fermentasi [13], untuk SCFA akan terdisosiasi menjadi SCFA⁻ dan H⁺ [14], ion H⁺ yang terbebaskan akan menurunkan nilai pH.

Standar yang digunakan untuk menilai total asam tertitrasi minuman fermentasi ini adalah SNI 7552:2009. Nilai total asam tertritrasi yang diperbolehkan adalah 0,2% - 0,9% (b/b). Berdasarkan Tabel 2 nampak

bahwa produk minuman fermentasi ubi jalar ungu telah memenuhi standar nilai TAT pada waktu fermentasi 12 - 48 jam dengan nilai 0,240%, - 0,630%.

SIMPULAN

Berdasarkan data yang telah dihasilkan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Lama fermentasi ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) dengan *L. plantarum* B1765 berpengaruh terhadap mutu mikrobiologi minuman fermentasi. Minuman fermentasi yang difermentasi selama 12 jam memiliki mutu yang terbaik dengan jumlah total BAL $1,86 \times 10^9$ CFU/mL.
2. Lama fermentasi ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) dengan *L. plantarum* B1765 berpengaruh terhadap mutu kimia minuman fermentasi. Variasi lama fermentasi selama 12 hingga 48 jam telah memenuhi standar dengan nilai TAT 0,240%, 0,405%, 0,555% dan 0,630% dari rentang pH 3,9 hingga 3,4.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prado, F. C., Parada, J. L., Pandey, A., and Soccol, C. R. 2008. Trends in non-dairy probiotic beverages. *Food Research International*, 41(2), 111-123.
2. Taylor, J. R. N. 2015. Fermentation: Foods and Nonalcoholic Beverages. In *Encyclopedia of Food Grains: Second Edition* (2nd ed., Vol. 3-4). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394437-5.00136-4>
3. USDA. 2019. Sweet potato, raw, unprepared. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/168482/nutrients>. Diakses pada 1 Oktober 2019.
4. Winarti S, Sarofa U, Anggrahini D. 2008. Ekstraksi dan stabilitas warna ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas l.*) sebagai pewarna alami. *J Teknik Kimia*. 3(1).
5. Wikandari, P. R., Suparmo, S., Marsono, Y., and Rahayu, E. S. 2012. Karakterisasi bakteri asam laktat proteolitik pada bekasam. *Jurnal Natur Indonesia*, 14(02), 120-125.
6. Sujadmiko, W. K. K. Y., and Wikandari, P. R. 2017. Resistensi antibiotik amoksisilin pada strain *Lactobacillus plantarum* B1765 sebagai kandidat kultur probiotik. *UNESA Journal of Chemistry*, 6(1).

7. Azizah, Nurul. 2014. *Pengaruh waktu fermentasi terhadap mutu produk bekasam ikan bandeng (Chanos chanos) menggunakan tepung kulit pisang sebagai sumber karbohidrat*. Skripsi. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
8. Khasanah, N. 2014. Pengaruh lama fermentasi dan penambahan bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* B1765 terhadap mutu produk tape singkong. *UNESA Journal of Chemistry*, 3(1).
9. A Gänzle, M., and Follador, R. 2012. Metabolism of oligosaccharides and starch in lactobacilli: a review. *Frontiers in microbiology*, 3, 340.
10. Saulnier, D. M., Molenaar, D., de Vos, W. M., Gibson, G. R., and Kolida, S. 2007. Identification of prebiotic fructooligosaccharide metabolism in *Lactobacillus plantarum* WCFS1 through microarrays. *Appl. Environ. Microbiol.*, 73(6), 1753-1765.
11. FAO/WHO. 2001. Probiotics in food –health and nutrition properties and guidelines for evaluation. *Report of a Joint FAO/ WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria*. Córdoba, Argentina. 50p.
12. A Kandler, O. and N. Weiss. 1986. *Genus Lactobacillus*. In: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. P.H.A. Sneath, N.S. Mair, M.E. Sharpe, and J.G. Holt (Eds.), pp. 1209–1234. Baltimore : The Williams and Wilkins Co.
13. Puspitasari, K. N., and Wikandari, P. R. 2016. Potention of *Lactobacillus plantarum* B1765 to producing scfa in the fermentation process of yakon (*Smallanthus sonchifolius*) root pickles. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya*.
14. a Fardiaz, Srikandi. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
15. Stumpff, F. 2018. A look at the smelly side of physiology: transport of short chain fatty acids. *Pflügers Archiv-European Journal of Physiology*, 470(4), 571-598.



