

PENGARUH LAMA FERMENTASI BAKTERI ASAM LAKTAT *Lactobacillus plantarum* B1765 TERHADAP MUTU PIKEL UMBI YAKON (*Smallanthus sonchifolius*)

THE EFFECT FERMENTATION TIME OF *Lactobacillus plantarum* B1765 LACTIC ACID BACTERIA TO THE YACON ROOT (*Smallanthus sonchifolius*) PICKLE

Ega Rocky Maulana Rafsanjani* dan Prima Retno Wikandari

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences

Universitas Negeri Surabaya

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

*Corresponding author, telp: 082334811838, email: egarafsanjani@mhs.unesa.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi *Lactobacillus plantarum* B1765 terhadap mutu (kimia dan mikrobiologi) pikel umbi yacon *Smallanthus sonchifolius*. Pikel umbi yacon dibuat dengan menambahkan 10% bakteri asam laktat pada potongan umbi yacon yang direndam larutan garam 1%. Lama fermentasi pada penelitian ini adalah 0, 3, 24, dan 48 jam. Mutu kimia pikel umbi yacon meliputi pH dan Total Asam Titrasi (TAT), sedangkan mutu mikrobiologi pikel umbi yacon yakni total Bakteri asam laktat (BAL). Hasil uji mutu kimia dan mikrobiologi dianalisis menggunakan ANOVA satu arah. Pada hasil statistik yang didapat menunjukkan adanya pengaruh pada uji pH, TAT, dan total BAL hingga lama fermentasi 48 jam dengan nilai signifikan $P < 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai pH pikel umbi yacon dari pH awal 6,15 hingga mencapai pH 3,28 di lama fermentasi 48 jam. Pada uji total asam mengalami kenaikan dari TAT awal sebesar 0,044% menjadi 0,452%. Kenaikan nilai TAT diikuti dengan bertambahnya jumlah total BAL pikel umbi yacon selama lama fermentasi, dari $1,12 \times 10^6$ menjadi $3,25 \times 10^8$.

Kata kunci: pikel umbi yacon, lama fermentasi, *Lactobacillus plantarum* B1765, mutu kimia, mutu mikrobiologi

Abstract. This study aims to determine the effect of *Lactobacillus plantarum* fermentation B1765 on the quality (chemical and microbiological) yacon roots *Smallanthus sonchifolius* pickle. Yacon roots pickle made by adding 10% of lactic acid bacteria on the roots pieces were soaked yacon 1% salt solution. Fermentation time in this study were 0, 3, 24, and 48 hours. Chemical quality yacon roots pickle include pH and Total Acid titration (TAT), while the microbiological quality of the yacon roots pickle that the total lactic acid bacteria (LAB). The results of quality test chemical and microbiological analyzed using one-way ANOVA. In the statistical results obtained show the influence of the pH test, TAT, and total BAL until fermentation time of 48 hours with a significant P value $< 0,05$. Hasil research shows that a decline in pH value yacon roots pickle of initial pH 6.15 up to pH 3.28 in 48-hour fermentation period. In total acid test increased from initial TAT of 0.044% to 0.452%. The increase in the value of TAT followed by increasing the total number of LAB yacon roots pickle during the fermentation period, from $1,12 \times 10^6$ to be $3,25 \times 10^8$.

Keyword: yacon roots pickles, fermentation time, *Lactobacillus plantarum* B1765, chemical quality, microbiological quality.

PENDAHULUAN

Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) bersama dengan 21 spesies *Smallanthus* lain termasuk dalam kelas *Asteraceae*. Spesies ini tumbuh subur di lereng Pegunungan Andean, Amerika Latin. Tumbuhan yacon ditanam di Indonesia pertama kali pada awal 1990 dan mulai dikenal masyarakat luas sekitar tahun 2006. Pada umumnya, umbi yacon dikonsumsi

dalam keadaan segar, dan produk olahan lainnya seperti kripik, selai, sirup dan tepung untuk mendapatkan cita rasa baru [1, 2, 3]. Salah satu alternatif pengolahan umbi yacon lainnya adalah difermentasi menjadi pikel.

Pikel adalah sejenis makanan padat yang berasal dari sayuran, buah atau daging yang diawetkan dengan menggunakan asam. Asam tersebut dapat berasal dari proses

fermentasi cairan buah atau sayuran itu sendiri atau dapat pula ditambahkan cuka makanan [4]. Pikel secara fermentasi dapat dibuat secara spontan atau langsung dengan menambahkan BAL sebagai kultur starter. Selain bisa menjadi produk olahan baru di Indonesia, kemampuannya dalam menurunkan pH pada makanan-makanan yang diasamkan dapat menjaga kualitas, rasa, dan keamanan produk dari pembusukan yang disebabkan bakteri pembusuk karena pH yang rendah memiliki sifat antimikrobia [5].

Pembuatan pikel secara fermentasi tentunya perlu adanya substrat untuk tumbuh kembang BAL. Umbi yacon berpotensi sebagai substrat, karena diketahui mengandung sejumlah karbohidrat terutama dalam bentuk fruktan (FOS dan inulin). Sisanya serat, vitamin, mineral dan protein dalam akar [6, 7]. Tidak semua BAL dapat memanfaatkan golongan fruktan tetapi spesies *Lactobacillus plantarum* dapat memanfaatkan golongan fruktan (FOS dan inulin) ini sebagai media tumbuh kembangnya [8, 9, 10, 11]. Pemanfaatan fruktan ini akan mengakibatkan perubahan pada nilai pH, TAT dan total BAL produk. Terjadi peningkatan nilai TAT dan total BAL pada umbi gembili, yam dan dahlia sebagai sumber FOS selama waktu fermentasi [12]. Penelitian lain menyimpulkan juga terjadi penurunan nilai pH pada proses fermentasi bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* dalam memanfaatkan inulin dan FOS. Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa pH media MRSB + Inulin serta MRSB + FOS, masing-masing bernilai 7.23 dan 7.22 pada jam ke-0, mengalami penurunan menjadi 4.94 serta 4.69 pada jam ke-12 [8].

Dalam penelitian ini Bakteri yang akan digunakan dalam pembuatan pikel umbi yacon adalah *Lactobacillus plantarum* B1765. Bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765 diisolasi dari bekasam ikan bandeng [13]. fermentasi BAL *Lactobacillus plantarum* B1765 akan berpengaruh terhadap nilai pH, TAT dan total BAL suatu produk [14, 15]. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu produk pikel umbi yacon yang difermentasi oleh BAL *Lactobacillus plantarum* B1765. Diharapkan produk pikel umbi yacon ini mampu menghasilkan inovasi baru di bidang pangan.

METODE PENELITIAN

Bahan

deMan Rogosa Sharpe (MRS) broth, isolat *Lactobacillus plantarum* B1765, NaOH, NaCl 0,86%, CaCO₃, Agar, Aquademin, Asam oksalat, indikator fenolftalein.

Alat

Cawan petri, gelas ukur 100mL, Spatula, Tabung centrifuge, mikro pipet, buret, statif, pH meter, autoclaf, laminar air flow, waterbath, magnetic stirrer, centrifuge 5810, inkubator, , erlenmayer, botol, dan rak tabung.

Prosedur Penelitian

Persiapan Kultur Starter

Sebanyak 1 ml isolat *Lactobacillus plantarum* B1765 diremajakan dalam 5 ml medium *deMan Rogosa Sharpe* (MRS) broth yang telah disterilisasi. Lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 20 jam. Selanjutnya diambil 1 ml dan diinokulasikan kedalam 9 ml MRS broth steril, kemudian direinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Kultur yang telah diperbanyak kemudian dipisahkan dengan cara sentrifugasi. Setelah itu endapan dipisahkan dari filtratnya, kemudian endapan yang terbentuk diresuspensi dengan larutan NaCl 0,85%. Terakhir tambahkan kembali 10 ml NaCl 0,85% pada endapan dan siap digunakan sebagai kultur starter.

Pembuatan Pikel Umbi Yacon

Umbi yacon dikupas dan dipotong-potong berbentuk dadu dengan ukuran untuk tiap sisi ±1cm dan ditimbang sebanyak 200 gram. Lalu dimasukkan potongan-potongan umbi yacon dengan larutan garam dan *Lactobacillus plantarum* B1765 ke dalam botol dengan ketentuan 200 gram umbi yacon; 200ml larutan garam 1% ; serta kultur *Lactobacillus plantarum* B1765 dengan penambahan 10% (v/b) dari berat media yang difermentasi. Botol atau wadah selanjutnya ditutup rapat menggunakan plastik.

Uji pH

Sampel yang telah diblender (medium fermentasi) diambil sekitar 10 ml dan ditempatkan dalam beaker glass ukuran 50 ml. Selanjutnya dilakukan pengukuran menggunakan pH sampel.

Uji Total Asam Titrasi (% Asam Laktat)

Pengujian total asam tertitration (TAT) dapat dilakukan dengan melalui 2 proses tahapan, yaitu standarisasi NaOH dan pengujian sampel. Pada tahap yang pertama, NaOH distandarisasi menggunakan asam oksalat. Pada tahap pengujian sampel yakni sampel sebanyak 10 ml diencerkan di dalam labu ukur 100ml kemudian diambil sebanyak 20 ml dan ditambahkan 2/3 tetes indikator fenolftalein. Kemudian sampel dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Total Asam Tertitration (TAT) dinyatakan dalam persen asam laktat. Total Asam Tertitration dihitung dengan rumus:

$$TAT (\text{Asam laktat}) = \frac{V \times N \times P \times BM \times 100\%}{B}$$

Keterangan:

- V : volume NaOH untuk titrasi (ml)
 N : Normalitas NaOH
 P : Jumlah pengenceran
 BM : Bobot molekul asam laktat
 B : Bobot sampel (mg)

Uji Total BAL

Uji total BAL dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (TPC). Sampel diblender lalu filtratnya diambil 1ml untuk diuji. Sampel diencerkan dengan menggunakan larutan NaCl 0,86% hingga pengenceran 10^{-1} - 10^{-9} . Pencawan dilakukan dengan mengambil sampel menggunakan mikropipet sebanyak 1 ml (1000 μ l) hasil pengenceran tersebut kedalam cawan petri. Pembuatan media pengenceran dibuat *duplo*. Selanjutnya kedalam cawan tersebut dituangkan medium MRS. Media dalam cawan petri yang telah memadat lalu diinkubasi terbalik pada suhu 37°C selama 48 jam. Kemudian dilakukan perhitungan jumlah bakteri asam laktat dengan satuan CFU (*colony forming unit*)/mL. Koloni yang tumbuh dan dapat dihitung berjumlah antara 25-250 koloni (CFU = Colony Forming Unit).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *One Way ANOVA* dinyatakan ada pengaruh terhadap lama waktu fermentasi pada nilai pH, TAT (% asam laktat) dan Total BAL piket umbi yakon dengan nilai signifikan

$P < 0,05$. Data penelitian ini dianalisis menggunakan SPSS 16.

Uji pH

Terjadi penurunan nilai pH dari jam ke-0 sampai dengan jam ke-48. Seiring bertambahnya lama waktu fermentasi piket umbi yakon, maka pH akan semakin menurun. Penurunan nilai pH disebabkan oleh metabolisme bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765 mengubah substrat karbohidrat menjadi asam laktat dan SCFA, dengan kata lain bakteri tersebut dapat memanfaatkan substrat yang terdapat pada umbi yakon.

Hasil penelitian ini diperkuat dengan penelitian sebelumnya bahwa terjadi penurunan pH selama proses fermentasi bakteri *Lactobacillus plantarum*. Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa pH media MRSB + Inulin serta MRSB + FOS, masing-masing bernilai 7.23 dan 7.22 pada jam ke-0, mengalami penurunan menjadi 4.94 serta 4.69 pada jam ke-12 [8]. Asam laktat merupakan asam yang mudah terdisosiasi membentuk ion H^+ dan ion $CH_3CHOHCOO^-$. Semakin tinggi konsentrasi asam laktat akan menghasilkan konsentrasi ion H^+ yang semakin tinggi sehingga pH menjadi semakin asam [16]. Penelitian lain menyimpulkan bahwa semakin lama waktu fermentasi minuman kopi oleh *Lactobacillus plantarum* B1765, maka semakin rendah pH yang dihasilkan [14].

Tabel 1. Uji pH Piket Umbi Yakon Terhadap Lama Fermentasi

| No. | Lama Fermentasi (jam) | pH |
|-----|-----------------------|-------------------|
| 1. | 0 | 6,15 ^a |
| 2. | 3 | 5,14 ^b |
| 3. | 24 | 3,43 ^c |
| 4. | 48 | 3,28 ^c |

Uji TAT (%asam laktat)

Pada uji TAT pada penelitian ini terjadi kenaikan. Terjadinya penurunan pH erat hubungannya dengan kenaikan TAT hasil metabolisme *Lactobacillus platarum* B1765. Seiring bertambahnya lama waktu fermentasi umbi yakon maka hasil metabolisme *Lactobacillus platarum* B1765 dalam menghasilkan asam laktat dan SCFA akan semakin tinggi. Ini dapat dilihat dari hasil penelitian ini dimana pada jam ke 0 jam jam ke 48, jumlah TAT semakin tinggi.

Tabel 2. Uji TAT pada Pikel Umbi Yakon Terhadap Lama Fermentasi

| No. | Lama fermentasi (jam) | TAT (% asam laktat) |
|-----|-----------------------|---------------------|
| 1. | 0 | 0,044 ^a |
| 2. | 3 | 0,110 ^b |
| 3. | 24 | 0,296 ^c |
| 4. | 48 | 0,452 ^d |

Penelitian sebelumnya menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan nilai TAT selama proses fermentasi FOS dan inulin. Pada jam ke-12 terjadi pertumbuhan *L. plantarum* IS-10506 dalam media MRSB + FOS terjadi peningkatan nilai TAT (% asam laktat) tertinggi sebesar 0.61%. Pada jam ke-12, nilai TAT (% asam laktat) media MRSB + Inulin sebesar 0.50% [8]. Penelitian lain menyimpulkan bahwa semakin lama waktu fermentasi minuman soygurt dan kopi yang difermentasi bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765, maka nilai TAT juga akan semakin tinggi [14, 15].

Uji Total BAL

Sama halnya dengan uji pH dan TAT (%asam laktat). Lama waktu fermentasi juga berpengaruh terhadap total BAL. Pada jam ke-0 sampai dengan jam ke-48 mengalami kenaikan jumlah BAL *Lactobacillus plantarum* B1765. Ini berarti selama waktu fermentasi sampai 48 jam merupakan fase logaritmik dari *Lactobacillus plantarum* B1765. Hasil ini mempertegas bahwa umbi yakon dapat menjadi media tumbuh kembang yang baik bagi bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765.

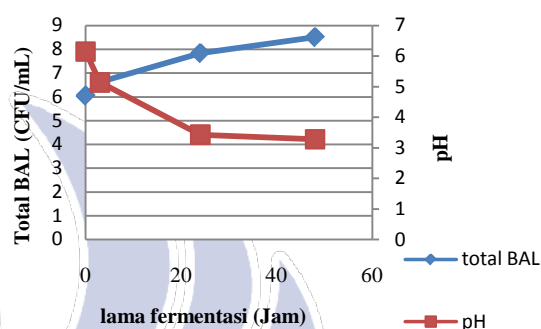
Tabel 3. Uji Total BAL pada Pikel Umbi Yakon Terhadap Lama Fermentasi

| No. | Lama fermentasi (jam) | Total BAL CFU/mL |
|-----|-----------------------|---------------------------------|
| 1. | 0 | $1,12 \times 10^6$ ^a |
| 2. | 3 | $4,20 \times 10^6$ ^a |
| 3. | 24 | $6,90 \times 10^7$ ^b |
| 4. | 48 | $3,25 \times 10^8$ ^c |

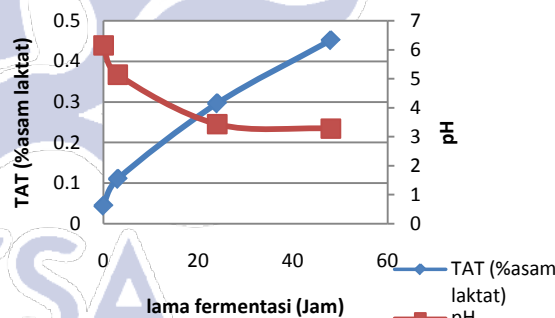
Hasil uji total BAL ini didukung oleh penelitian sebelumnya, yakni golongan *Lactobacillus plantarum* dapat memanfaatkan substrat sakarida termasuk FOS dan Inulin [8, 9, 10, 11]. Terjadi peningkatan total BAL pada umbi gembili, yam dan dahlia sebagai sumber FOS selama waktu fermentasi [12]. Penelitian

lain menyimpulkan lama waktu fermentasi minuman kopi berpengaruh terhadap jumlah bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765 [14].

Seiring bertambahnya lama waktu fermentasi maka jumlah bakteri akan semakin banyak. Akibatnya metabolisme bakteri tersebut semakin tinggi, sehingga asam laktat dan SCFA yang dihasilkan semakin tinggi pula. Peningkatan nilai TAT ini tentu erat hubungannya dengan pH produk. Semakin banyak senyawa asam yang dihasilkan maka semakin rendah pH produk tersebut.

**Gambar 1.** Grafik Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Total BAL dan pH.

Hal ini telah sesuai dengan penelitian sebelumnya yang membuktikan bahwa peningkatan jumlah BAL akan diikuti oleh penurunan pH dan kenaikan asam laktat [17].

**Gambar 2.** Grafik Pengaruh Lama Fermentasi terhadap pH dan TAT (% asam laktat)

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa lama fermentasi pikel umbi yakon menggunakan kultur starter BAL *Lactobacillus plantarum* B1765 berpengaruh terhadap aspek mikrobiologi dan kimia pikel umbi yakon.

Semakin lama waktu fermentasi piksel umbi yacon yakni 0 sampai 48 jam, maka nilai pH akan menurun, sedang nilai TAT (% asam laktat) dan total BAL mengalami kenaikan.

Saran

Penelitian lanjutan diperlukan dalam pengembangan produk piksel umbi yacon menggunakan *Lactobacillus plantarum* B1765 dengan menggunakan variasi penambahan konsentrasi larutan garam, dan pengujian organoleptik. Penelitian lanjutan dapat menggunakan fermentasi lebih dari 48 jam hingga mencapai fase stasioner

DAFTAR PUSTAKA

1. Castro, A., M. Caballero, A. Herbas, S. Carballo. 2012. Antioxidants in yacon products and effect of long term storage. *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas*, 32(3): 432-435.
2. Genta, S., W. Cabrera, N. Habib, J. Pons, I. M. Carillo, S. Sanchez. 2009. Yacon syrup: Beneficial effects on obesity and insulin resistance in humans. *Clinical Nutrition* 28 (2009) 182–187.
3. Rodriguez, O.R.L., E. R. Asquieri, D.C. Orsi. 2014. Prevention of enzymatic browning of yacon flour by the combined use of antibrowning agents and the study of its chemical composition. *Food Sci. Technol, Campinas*, 34(2): 275-280.
4. Wuriyandari, D., 2006. *Studi Kasus Fisika Pangan Pembuatan Acar Ketimun Dalam Kemasan Botol*. Skripsi. Prodi fisika, FMIPA. IPB.
5. Buckle, K.A., R.A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan* diterjemahkan H. Purnomo dan Adiono). Jakarta: UI Press.
6. Campos, D., I.B. Pallardel, R. Chirinos, A.A. Galvez, R. Pedreschi, 2012. Prebiotic effects of yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepp. & Endl), a source of fructooligosaccharides and phenolic compounds with antioxidant activity. *Food Chemistry* 135 (2012) 1592–1599.
7. Grau, A., Rea, J. 1997. Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) (Poepp. & Endl) H. Robinson. 199-242.
8. Artanti A. 2009. *Pengaruh Prebiotik Inulin dan Fruktooligosakarida (FOS) terhadap Pertumbuhan Tiga Jenis Probiotik*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
9. Kaplan H., R.W. Hutkins. 2000. Fermentation of Fructooligo-saccharides by Lactic Acid Bacteria and Bifidobacteria. *Applied and Environmental Microbiology* p. 2682±2684 Vol. 66, No. 6
10. Saulnier D.M.A, D. Molenaar, G.R. Gibson, W.M. de Vos, S. Kolida. 2007. Identification of Prebiotic Fructooligo-saccharide Metabolism in *Lactobacillus plantarum* WCFS1 through Microarrays. *Applied and Environmental Microbiology*, Mar. 2007, p. 1753–1765 Vol. 73, No. 6.
11. Velikova P.V., G.I. Blagoeva, V.G. Gotcheva, P.M. Petrova. 2014. Novel Bulgarian *Lactobacillus* strains ferment prebiotic carbohydrates. *J. BioSci. Biotech*. 2014, 55-60. ISSN: 1314-6246.
12. Zubaidah, E., W. Akhadiana. 2013. Comparative Study of Inulin Extracts from Dahlia, Yam, and Gembili Tubers as Prebiotic. *Food and Nutrition Sciences*, 2013, 4, 8-12
13. Wikandari, P.R., Suparmo, Y. Marsono dan E. S. Rahayu. 2011. Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Proteolitik pada Bekasam. *Jurnal Nature Indonesia* 14(2), Februari 2012: 120-125. ISSN 1410-9379
14. Setiawan W., P.R. Wikandari. 2016. Pengembangan Minuman Kopi Fermentasi dengan Kultur Starter *Lactobacillus plantarum* B1765 Tinjauan Aspek Kimia dan Mikrobiologi. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya*, ISBN : 978-602-0951-12-6
15. Hermawan A.W., P.R Wikandari. 2016. Pengaruh Jenis Bakteri Asam Laktat Terhadap Karakteristik soyghurt. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya *UNESA Journal of Chemistry* Vol. 5 No.1 January 2016.
16. Helferich, W. dan D.C. Westhoff. 1980. *All About Yogurt*. Prentice Hall. Inc.
17. Wilujeng, Acik Ari Tri. 2013. *Pengaruh Lama Fermentasi Kopi Arabika (Coffea arabica) dengan Bakteri Asam Laktat Lactobacillus plantarum B1765 Terhadap Mutu Produk*. Skripsi. Surabaya: Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya