

**PROFIL PRODUKSI SHORT CHAIN FATTY ACIDS DAN ASAM LAKTAT DARI FERMENTASI YACON (*Smallanthus Sonchifollius*) DENGAN BAKTERI KULTUR STARTER *Lactobacillus plantarum* B1765**

**PRODUCTION PROFILE OF SHORT CHAIN FATTY ACIDS AND LACTIC ACID FROM YACON FERMENTATION (*Smallanthus Sonchifollius*) WITH STARTER CULTURE OF BACTERIA *Lactobacillus plantarum* B1765**

***Ifan Akbar Suryono dan Prima Retno Wikandari\****

*Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences*

*State University of Surabaya*

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

\*Corresponding author, email: [primaretno@unesa.ac.id](mailto:primaretno@unesa.ac.id)

**Abstrak.** Yacon dapat difermentasi dengan bakteri kultur starter *Lactobacillus plantarum* B1765 menghasilkan SCFA. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi yacon terhadap total BAL, pH, dan profil produksi SCFA dan asam laktat, dan waktu fermentasi optimum dalam menghasilkan SCFA dan asam laktat. Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian Total BAL menggunakan metode Total Plate Count, pengujian pH menggunakan pH meter, pengujian SCFA menggunakan metode HPLC, dan penentuan titik optimum fermentasi. Perlakuan fermentasi yaitu 3 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, 60 jam, dan 72 jam. Rata-rata Total BAL berturut-turut adalah  $24,09 \cdot 10^7$  CFU / mL,  $12,70 \cdot 10^8$  CFU / mL,  $21,56 \cdot 10^8$  CFU / mL,  $26,77 \cdot 10^8$  CFU / mL,  $36,35 \cdot 10^8$  CFU / mL,  $39,54 \cdot 10^8$  CFU / mL, dan  $47,81 \cdot 10^8$  CFU / mL. pH yang didapatkan berturut-turut adalah 4.33, 3.66, 3.54, 3.45, 3.35, 3.12, dan 2.48. Hasil fermentasi selama 3 jam, 24 jam, 48 jam, dan 72 jam menghasilkan asam asetat 335,71 ppm, 81,029 ppm, 102,466 ppm, 90,67 ppm, asam propionat 30,165 ppm, 60,047 ppm, 83,368 ppm, dan 85,354 ppm, asam butirat 1004,72 ppm, 0 ppm, 2235,38 ppm, dan 85,354 ppm, asam laktat 200,082 ppm, 536,762 ppm, 662,792 ppm, dan 550,653 ppm.

**Kata kunci :** yacon, *Lactobacillus plantarum* B1765, scfa, asam asetat, asam propionat, asam butirat, dan asam laktat.

**Abstract.** Yacon can be fermented with culture starter of bacteria *Lactobacillus plantarum* B1765 to produce SCFA. The purpose of this study was to determine the effect of yacon fermentation time on total BAL, pH, and production profile of SCFA and lactic acid, and optimum fermentation time in producing SCFA and lactic acid. In this research, total BAL testing was conducted using the Total Plate Count method, pH testing using a pH meter, SCFA testing using the HPLC method, and determining the optimum point of fermentation. The fermentation treatments are 3 hours, 12 hours, 24 hours, 36 hours, 48 hours, 60 hours and 72 hours. The average total BAL in a row is  $24.09 \cdot 10^7$  CFU / mL,  $12.70 \cdot 10^8$  CFU / mL,  $21.56 \cdot 10^8$  CFU / mL,  $26.77 \cdot 10^8$  CFU / mL,  $36.35 \cdot 10^8$  CFU / mL,  $39.54 \cdot 10^8$  CFU / mL, and  $47.81 \cdot 10^8$  CFU / mL. The pH obtained were 4.33, 3.66, 3.54, 3.45, 3.35, 3.12, and 2.48. Fermentation results for 3 hours, 24 hours, 48 hours, and 72 hours produced 335.71 ppm acetic acid, 81.029 ppm, 102.466 ppm, 90.67 ppm, propionic acid 30.165 ppm, 60.047 ppm, 83.386 ppm, and 85.335 ppm, acid butyrate 1004.72 ppm, 0 ppm, 2235.38 ppm and 85.335 ppm, lactic acid 200.082 ppm, 536.762 ppm, 662.792 ppm and 550.665 ppm

**Keywords :** yacon, *Lactobacillus plantarum* B1765, scfa, acetic acid, propionic acid, butyric acid, lactic acid.

## PENDAHULUAN

Yakon mengandung fruktans 62 g/kg, protein (154 g/kg); sakarida: inulin 179 g/kg, fruktosa 193 g/kg, sukrosa 28,6 g/kg, dan glukosa 69,3 g/kg; asam fenolat; asam klorogenat 942 mg/kg, asam kafeat 329 mg/kg, asam 3,5 O-dikafeolkuinat 249 mg/kg. Umbi Yakon dapat dimanfaatkan karena kandungan Fruktooligosakarida (FOS). FOS pada yakon dapat memberikan efek kesehatan yang baik yaitu menjadi pemanis alami bagi penderita diabetes [1]. FOS dapat mengobati keluhan ginjal dan meremajakan kulit. FOS dapat memperlancar sistem pencernaan. FOS dapat meningkatkan pertumbuhan probiotik, menjaga kesehatan usus, mengobati hiperglikemia, sebagai antioksidan alami [2].

Penelitian terkait pemanfaatan FOS menghasilkan SCFA oleh *Lactobacillus plantarum* B1765 telah dilakukan oleh [3]. FOS dapat dimanfaatkan oleh *Lactobacillus pentosus* 905, *Lactobacillus reuteri* SD212, *Bifidobacterium Bifidum* Bb12 dibuktikan dengan penurunan pH berturut-turut 4.35 ( $\pm 0.08$ ), pH 4.54 ( $\pm 0.03$ ), 4.27 ( $\pm 0.02$ ) [4]. *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 mampu memetabolisme senyawa FOS dan hidrolisat inulin [5]. *L. acidophilus* IFO 13951 dapat menurunkan pH minuman sinbiotik dan menghasilkan asam laktat non skim sebesar 0,51 % dan asam laktat skim sebesar 0,91 %. *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 juga dapat menurunkan pH minuman sinbiotik dan menghasilkan asam laktat non skim sebesar 0,41 % dan skim sebesar 0,78 %. [6]. Diketahui bahwa yakon mampu menghasilkan SCFA dan dapat menurunkan pH setelah proses fermentasi 12 hari, namun belum diketahui profil produksi SCFA selama proses fermentasi. [7]. Profil yang dimaksud adalah jenis dan kadar SCFA selama proses fermentasi yakon dalam satuan jam yang dinyatakan dalam grafik. Penelitian ini perlu dilakukan untuk dapat mengetahui kondisi lama

fermentasi optimum dan menghasilkan SCFA maksimum sehingga dapat digunakan dalam pemanfaatan SCFA untuk keperluan tertentu.

### a. Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan yaitu gelas ukur, gelas kimia, labu ukur, tabung reaksi, cawan petri, pipet tetes, neraca digital, *laminar air flow*, pembakar spiritus, korek api, mikropipet & blue tip (Eppendorf), *autoclave* (Hirayama HVE-50), incubator (Memmert), sentrifugator (Eppendorf), botol semprot, pisau, talenan, toples kaca steril, pH meter (Eutech), blender, millex 0,45  $\mu\text{m}$ , HPLC.

### b. Bahan-bahan Penelitian

Yakon, kultur starter *Lactobacillus plantarum* B1765, MRS Broth, aquades steril Oxoid, Natrium Klorida (larutan garam 0,85 %), tepung agar,  $\text{CaCO}_3$ , larutan standar asam asetat (Sigma Aldrich), larutan standar asam propionat (Sigma-Aldrich), larutan standar asam butirat (Sigma-Aldrich), dan larutan standar asam laktat (Sigma-Aldrich).

#### a. Persiapan Bakteri Kultur Starter *Lactobacillus plantarum* B1765

Kultur starter dikembangkan dalam medium MRS Broth yang telah disterilisasi dengan autoclave. 100  $\mu\text{L}$  kultur stok dibiakkan pada 1000  $\mu\text{L}$  MRS Broth dan diinkubasi pada 37<sup>0</sup> C selama 20 jam. Kemudian, 500  $\mu\text{L}$  sub kultur dibiakkan dalam 50 mL MRS Broth dan diinkubasi pada suhu 37<sup>0</sup> C dalam waktu 24 jam. Kemudian, kultur starter disentrifugasi dalam waktu 15 menit pada 1500 rpm, di resuspensi di dalam 50 mL larutan Natrium Klorida (larutan garam) steril 0,85 % lalu disentrifugasi. Pellet di resuspensi di dalam 50 mL larutan Natrium Klorida (larutan garam) steril 0,85 %.

### **b. Pembuatan Pikel Yakon**

Modifikasi pikel yakon dengan inoculum kultur starter *Lactobacillus plantarum* B1765. Potongan Yakon yang telah dicuci sebanyak  $\pm$  125 gram dimasukkan ke dalam toples kaca steril berukuran 750 mL yang telah berisi larutan garam 3 % sebanyak 500 mL. Penambahan larutan garam bertujuan untuk menyeleksi bakteri yang dapat tumbuh dan mencegah bakteri patogen tumbuh. Setelah 2 jam, ke dalam toples ditambahkan kultur starter *Lactobacillus plantarum* B1765 dengan konsentrasi BAL 10 % (v/w), dan difermentasi 3, 12, 24, 36, 48, 60 dan 72 jam. Yakon tanpa perlakuan fermentasi digunakan sebagai kontrol.

### **c. Uji pH**

Ekstrak Pikel Yakon terfermentasi pada masing-masing perlakuan diambil 20 mL dimasukkan ke dalam gelas kimia dan diuji dengan pH meter. Direplikasi sebanyak tiga kali.

### **d. Uji Pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* B1765**

Potongan yakon yang telah dicuci sebanyak  $\pm$  125 gram dibentuk kubus ukuran 1 cm X 1 cm X 1 cm kemudian diblender, disaring, dan diambil filtratnya. Filtrat dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 2 mL untuk setiap cawan petri. Kemudian ditambahkan kultur starter *Lactobacillus plantarum* B1765 dengan konsentrasi BAL 10 % (v/w) yang telah diencerkan dengan NaCl 0,85 %, kemudian ditambahkan media agar yang telah disiapkan pada masing masing cawan petri kemudian diamati setiap perlakuan fermentasi. Lalu, dihitung dengan metode TPC (Total Plate Count). Direplikasi sebanyak tiga kali.

### **e. Uji SCFA menggunakan HPLC**

Uji Komponen SCFA mengikuti prosedur Purba (2007) dengan modifikasi. Pikel Yakon dihaluskan menggunakan blender kemudian diambil filtratnya. Sebanyak 5 mL ekstrak pikel yakon disentrifugasi dalam waktu 10 menit pada 8500 rpm. Supernatan disaring dengan millex 45  $\mu$ L. Filtrat diambil 20  $\mu$ L untuk diinjeksikan ke HPLC. Larutan standar berupa asam asetat, asam propionat, asam butirat, dan asam laktat dengan konsentrasi 500, 1000, dan 2500 ppm. Konsentrasi SCFA ditentukan setelah diketahui waktu retensi masing-masing standar dibandingkan dengan waktu retensi pada sampel.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Total BAL.**

### **Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Total BAL dan pH**

Pada penelitian ini, umbi yakon difermentasi menggunakan Bakteri kultur starter *Lactobacillus plantarum* B1765 selama beberapa perlakuan yaitu 3 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, 60 jam, dan 72 jam. Diperoleh pH berturut-turut adalah 4.12, 3.56, 3.3, 3.25, 3.19, 3.04, dan 2.69. Hasil menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi, pH akan semakin asam/rendah.



Tabel 1. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Total BAL.

No.	Waktu Fermentasi (Jam)	Rata-rata Total BAL (CFU/mL)
1.	3	24,09 . 10 <sup>7</sup> CFU/mL
2.	12	12,70 . 10 <sup>8</sup> CFU/mL
3.	24	21,56 . 10 <sup>8</sup> CFU/mL
4.	36	26,77 . 10 <sup>8</sup> CFU/mL
5.	48	36,35 . 10 <sup>8</sup> CFU/mL
6.	60	39,54 . 10 <sup>8</sup> CFU/mL
7.	72	47,81 . 10 <sup>8</sup> CFU/mL

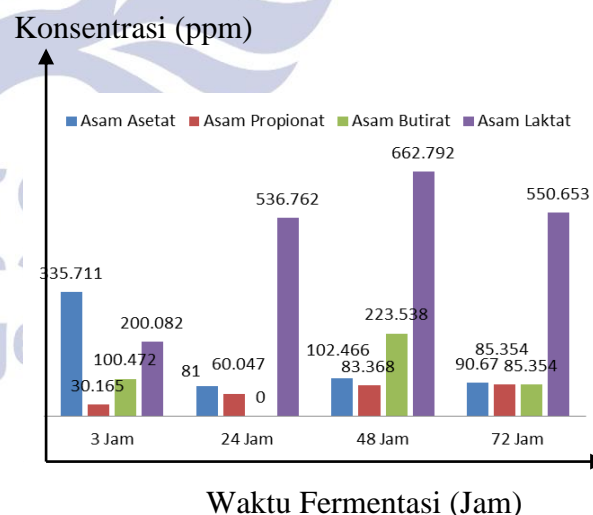
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan pH disebabkan karena *Lactobacillus plantarum* B1765 mampu memetabolisme glukosa menjadi senyawa sfa dan asam laktat. Menurut Buckle, *et al.*, (1987) asam laktat dapat menghasilkan pH yang rendah pada substrat sehingga menimbulkan suasana asam. Dalam keadaan asam, *Lactobacillus plantarum* B1765 dapat mencegah tumbuhnya bakteri patogen (bakteri penyebab penyakit). Pertumbuhan bakteri tersebut dapat menghambat mikroorganisme patogen karena menghasilkan asam laktat dan menurunkan pH substrat. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori. Pengaruh waktu fermentasi terhadap pH disajikan pada tabel 2.

Profil Produksi Short Chain Fatty Acids dan Asam Laktat dari fermentasi yakon dengan Bakteri kultur starter *Lactobacillus plantarum* B1765 disajikan pada Gambar 1.

**Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap pH.**

Tabel 2. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap pH.

No.	Waktu Fermentasi (Jam)	pH
1.	3	4.12
2.	12	3.56
3.	24	3.3
4.	36	3.25
5.	48	3.19
6.	60	3.04
7.	72	2.69



Gambar 1. Profil Produksi Short Chain Fatty Acids dan Asam Laktat (ppm)

Diperoleh SCFA (Asam Asetat, Asam Propionat, Asam Butirat) dan Asam Laktat dalam waktu fermentasi 3 Jam, 24 Jam, 48 Jam, dan 72 Jam.

## PENUTUP

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang bakteri asam laktat, profil pH dan Short Chain Fatty Acids (SCFA) dan asam laktat, dapat ditarik kesimpulan yaitu Waktu fermentasi mempengaruhi konsentrasi BAL. Waktu fermentasi mempengaruhi pH. Fermentasi Yacon dengan *Lactobacillus plantarum* B1765 menghasilkan SCFA (Asam Asetat, Asam Propionat, Asam Butirat) dan Asam Laktat. Waktu optimum fermentasi adalah 48 jam karena menghasilkan kadar asam laktat tertinggi sebesar 662,792 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Lachman J, B. Havrland, A. Hejtmanova, E.C Fernandez de V. Pivec. 2005. *Content of Polyphenolic Antioxidants and Phenolic acids in selected Parts of Yacon (Smallanthus Sonchifollius (Poepp. Et Endl.) H.Robinson)* *Scientia AgricultureBohernica*, 36, 2005. (2): 49,54
2. Viehmannova., Zuzana., Bortlova., Jan Vitamvas., Petra Hlasna Cepkova., Katerina Eliasova., Eva Svobodova., Martina Travnickova. 2014. *Assessment of somaclonal variation in somatic embryo-derived plants of yacon [smallanthus sonchifollius (poepp. And endl.) H. Robinson] using inter simple sequence repeat analysis and flow cytometry*. Volume 17, issue 2, march 2014, pages 102-106
3. Puspitasari, K. N., dan Wikandari, P.R 2017. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Pikel Umbi Yacon dan Glibenklamid terhadap Kadar Glukosa Darah Rattus Norvegicus*. Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya, Unesa, ISBN : 978-602-0951-12-6
4. Fooks and Gibson. 2001. *Probiotics as modulators of the gut flora*. *National Centerfor Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine* 8600 Rockville Pike, Bethesda MD, 20894 US
5. Maryati, Nuraida Lilis, Ratih Dewanti Hariyadi. 2016. *Kajian Isolat Bakteri Asam Laktat dalam Menurunkan Kolesterol Secara In Vitro dengan Keberadaan Oligosakarida*. *UGM. Journal UGM Vol 36, No 2 (2016)*
6. Faizul Umam, Rohula Utami, Esti Widowati 2012. *Kajian Karakteristik Minuman Sinbiotik Pisang Kepok (Musa paradisiaca forma typical) dengan menggunakan Starter Lactobacillus acidophilus IFO 13951 dan Bifidobacterium longum ATCC 15707*. Surakarta. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
7. Puspitasari, K. N., dan Wikandari, P.R 2017. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Pikel Umbi Yacon dan Glibenklamid terhadap Kadar Glukosa Darah Rattus Norvegicus*. Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya, Unesa, ISBN : 978-602-0951-12-6
8. Puspitasari, K. N., dan Wikandari, P.R 2016. *Potensi Lactobacillus plantarum B1765 Sebagai Penghasil SCFA Dalam Proses Fermentasi Pikel Umbi Yacon (Smallanthus sonchifollius)*. Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya , Unesa, ISBN : 978-602-0951-12-6
9. Puspitasari, K. N., dan Wikandari, P.R 2017. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Pikel Umbi Yacon dan Glibenklamid terhadap Kadar Glukosa Darah Rattus Norvegicus*. Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya , Unesa, ISBN : 978-602-0951-12-6
10. Rafsanjani, 2017. *Pengaruh Lama Fermentasi Pikel Umbi Yacon (Smallanthus sonchifollius) dengan*

*kultur starter Lactobacillus plantarum  
B1765 terhadap Total Fenolik dan  
Aktivitas Antioksidan. Surabaya  
(Skripsi). Unesa Press*

