

Penurunan pH pada Medium *Lactobacillus acidophilus* yang Mengandung D-fruktosa dan D- allulosa

The change in pH on Lactobacillus acidophilus Medium Containing D-fructose and D-allulose

Widia Pangestika^{1*}, Ahmad Ni'matullah Al-Baarri^{1,2}, Anang Mohamad Legowo¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

²Laboratorium Teknologi Pangan, UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (albari@undip.ac.id)

Artikel ini dikirim pada tanggal 4 Maret 2018 dan dinyatakan diterima tanggal 28 Desember 2020. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai pH pada pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus* pada medium pertumbuhan *L. acidophilus* yang mengandung 3% (b/v) D-allulosa dan D-fruktosa. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C dan diukur selama 48 jam. Medium MRS broth juga digunakan sebagai pembanding. Berdasarkan penelitian ini maka dapat diketahui bahwa penurunan pH pada medium D-fruktosa dan D-allulosa sebesar 18-20% sedangkan MRS broth mengalami penurunan sebesar 31%. Penelitian ini dapat bermanfaat untuk memberikan informasi mengenai potensi D-fruktosa dan D-allulosa sebagai medium yang dapat mempertahankan penurunan pH.

Kata kunci: D-fruktosa, D-allulosa, *Lactobacillus acidophilus*, pH.

Abstract

This study aims to analyze the pH value on Lactobacillus acidophilus medium containing 3% (w/v) D-allulose and D-fructose. The incubation was conducted at 37°C. Changes in pH values were measured for 48 hours. The MRS broth medium is also used as a comparison. Based on this research it can be seen that the decrease of pH on D-fructose and D-allulosa medium is 18-20% while MRS broth decrease 31%. This research might be useful to provide information on the potential of D-fructose and D- allulose as a medium to maintain the reduction in pH.

Keywords : D-fructose, D-allulosa, *Lactobacillus acidophilus*, pH.

Pendahuluan

Lactobacillus acidophilus merupakan salah satu bakteri yang diklaim sebagai bakteri probiotik karena memiliki manfaat seperti efek antimutagen, agen antikarsinogenik, meningkatkan metabolisme laktosa, mengurangi kadar kolesterol dalam darah dan meningkatkan sistem imun (Shah, 2007). Penggunaan fruktosa terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan lactobacili dengan dua kali lipat (Nutter *et al.*, 2017) karena dapat berfungsi sebagai alternatif sumber energi selain glukosa. Selain D-fruktosa, jenis gula D-allulosa juga dapat sebagai alternatif substrat walaupun keberadaannya masih belum banyak dijumpai. D-allulosa telah mulai dikembangkan sebagai gula komersial oleh karena sifat fisiologisnya yang unik dan manfaatnya bagi kesehatan (Zhang *et al.*, 2016). Jenis gula ini dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) (Moriya *et al.*, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pH medium yang diinokulasi bakteri *L. acidophilus* setelah ditambah dengan D-fruktosa atau D-allulosa sebagai alternatif substrat gula. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai perubahan pH setelah penambahan D- allulosa dan D-fruktosa.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2017 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan adalah *L. acidophilus* ATCC 4356 diperoleh dari LPPT Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, D-allulosa dan D-fruktosa yang digunakan diperoleh dari Rare Sugar Research Center, Kagawa, University Jepang, serta bahan lainnya yang sesuai dengan standar reagen.

Metode

Peremajaan *L. acidophilus*

Proses penyegaran *L. acidophilus* mengacu pada metode yang dilakukan oleh Moriya *et al.* (2017) yaitu strain *L. acidophilus* ATCC 4356 sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam 9 ml media MRS Broth dan di homogenkan setelah itu diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 37°C. Proses peremajaan ini dilakukan sebanyak 2 kali untuk mendapatkan kultur bakteri yang siap digunakan untuk penelitian.

Pembuatan medium D-fruktosa dan D-allulosa

Pembuatan medium D-fruktosa dan D-allulosa dilakukan dengan mengacu pada metode Yoshihara *et al.* (2016) dengan modifikasi yaitu D-allulosa dan D-fruktosa yang telah diperoleh sebanyak 3% kemudian dilarutkan dalam 0,88% NaCl fisiologis yang telah steril dengan perbandingan 1:9. Larutan tersebut disaring menggunakan membran filter dengan ukuran 0,2 μm . Larutan inilah yang kemudian dijadikan medium selanjutnya. Kultur *L. acidophilus* yang telah disiapkan kemudian diinokulasikan sebanyak 1% kedalam medium yang berisi 3% D-allulosa dan D-fruktosa dengan perbandingan 1:9, 1 ml kultur *L. acidophilus* dimasukkan ke dalam 9 ml D-allulosa dan D-fruktosa. Kultur ini kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Setelah inkubasi dilakukan TPC untuk mengetahui jumlah pertumbuhan bakteri. TPC 0 jam digunakan untuk mengetahui pertumbuhan bakteri sebelum dan sesudah inkubasi.

Pengujian Nilai pH

Pengujian pH dilakukan mengacu pada metode Yoshihara *et al.* (2016) yaitu 5 ml medium D-fruktosa dan D-allulosa yang telah terisi *L. acidophilus* kemudian pengujian dilakukan menggunakan pH meter.

Analisis Data

Data yang diperoleh dijelaskan pola perubahannya dan dibandingkan dengan pustaka yang terdekat dengan topik secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Nilai pH pada Pertumbuhan *L. acidophilus*

Berdasarkan hasil pengukuran pH diketahui bahwa selama inkubasi, terjadi penurunan nilai pH pada media D-fruktosa dari $3,71 \pm 0,89$ menjadi $3,60 \pm 0,86$, sedangkan pH pada media yang mengandung D-allulosa nilainya menurun dari $3,77 \pm 0,53$ menjadi $3,70 \pm 0,52$. Penurunan pH tersebut adalah sebesar 18-20% sebagai bukti adanya aktivitas *L. acidophilus* dalam menghasilkan asam organik selama fermentasi (Zubaidah *et al.*, 2012) yang salah satunya adalah asam laktat dan asam asetat (Charalampopoulos *et al.*, 2002). Penurunan sebesar 20% merupakan fenomena yang lazim terjadi pada fermentasi bakteri asam laktat (Rhee *et al.*, 2011), namun kondisi ini sangat tergantung pada faktor-faktor seperti temperatur, medium, keberadaan garam, adanya zat pengawet bahkan adanya potensi inhibitor pertumbuhan mikroba (Soliman *et al.*, 2015; Probst *et al.*, 2013; Vinderola *et al.*, 2002). Kedua gula tidak menunjukkan adanya perbedaan penurunan pH yang besar (hanya 2%) dimungkinkan karena adanya kesamaan metabolisme antara D-fruktosa dan D-allulosa (Zhang *et al.*, 2016).

Glukosa merupakan gula yang sangat berfungsi sebagai pendukung pertumbuhan bakteri asam laktat, oleh karena itu, penelitian ini menggunakan MRS juga untuk mengetahui perbedaan dengan jenis substrat pada medium pertumbuhan bakteri. MRS mengandung glukosa sebanyak 3% b/b yang dinilai sama dengan penggunaan D-fruktosa dan D-allulosa dalam penelitian ini. pH medium dapat menurun dari $5,37 \pm 2,69$ menjadi $3,70 \pm 1,85$ atau terjadi penurunan sebesar 31% selama 48 jam inkubasi. Penurunan ini jauh lebih besar dari penurunan medium D-fruktosa dan D-allulosa karena adanya kelengkapan nutrisi yang terdapat dalam MRS Broth yaitu adanya glukosa, nitrogen dan protein yang digunakan oleh *L. acidophilus* untuk pertumbuhan (Khay *et al.*, 2014).

Kesimpulan

Selama proses inkubasi 48 jam, maka medium pertumbuhan bakteri *L. acidophilus* yang mengandung D-fruktosa dan D-allulosa dapat menurunkan pH namun penurunan pH ini lebih besar terjadi pada media MRS.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah mendukung secara keseluruhan terhadap jalannya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Charalampopoulos, D., Pandiella, S. S. and Webb, C. 2002. Growth studies of potentially probiotic lactic acid bacteria in cereal-based substrates. *J. of Applied Microbiology* 92 (5): 851–859.
- Khay, E., Castro, L., Bernárdez, P., Senhaji, N., Idaomar, M. and Abrini, J. 2014. Growth of *Enterococcus durans* E204 producing bacteriocin-like substance in MRS Broth: description of the growth and quantification of the bacteriocin-like substance. *African J. of Biotechnology* 11 (3): 659–665.
- Moriya, N., Hayakawa, S., Kuramasu, K., Ohmori, H., Yamasaki, S. and Ogawa, M. 2017. Effects of rare sugar D-allulose on acid production and probiotic activities of dairy lactic acid bacteria. *J. of Dairy Science* : 1–9.
- Nutter, J., Fritz, R., Saiz, A. I. and Iurlina, M. O. 2017. Effect of honey supplementation on sourdough: Lactic acid bacterial performance and gluten microstructure. *LWT - Food Science and Technology* 77: 119–125.
- Rhee, S. J., Lee, J. E. and Lee, C. H. 2011. Importance of lactic acid bacteria in Asian fermented foods. *Microbial Cell Factories* 10 (SUPPL. 1).
- Shah, N. P. 2007. Functional cultures and health benefits. *International Dairy J.*
- Soliman, A. H. S., Sharoba, A. M., Bahlol, H. E. M., Soliman, A. S. and Radi, O. M. M. 2015. Evaluation of

- Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus plantarum* for probiotic characteristics. Middle East J. of Applied Sciences 5 (1): 10–18.
- Yoshihara, A., Kozakai, T., Shintani, T., Matsutani, R., Ohtani, K., Iida, T. and Gullapalli, P. K. 2016. Purification and characterization of D -allulose 3-epimerase derived from *Arthrobacter globiformis* M30 , a GRAS microorganism. J. of Bioscience and Bioengineering 20 (20): 1–7.
- Zhang, W., Yu, S., Zhang, T., Jiang, B. and Mu, W. 2016. Recent advances in D-allulose: physiological functionalities, applications, and biological production. Trends in Food Science and Technology 54: 127–137.
- Zubaidah, E., Nurcholis, M., Wulan, S. N. and Kusuma, A. 2012. Comparative study on synbiotic effect of fermented rice bran by probiotic lactic acid bacteria *Lactobacillus casei* and newly isolated *Lactobacillus plantarum* B2 in wistar rats. APCBEE Procedia 2: 170–17