

Kualitas Minuman Sinbiotik Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) Menggunakan Inokulum *Lactobacillus fermentum* dengan Waktu Inkubasi yang Berbeda

Quality of Beverages Synbiotic Yam (Pachyrhizus erosus) Using Inoculum Lactobacillus fermentum with Different Time Incubation

Jundina Muthia Zakiy*, Bambang Dwiloka, Heni Rizqiati

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

*Korespondensi dengan penulis (jundina79@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 29 Mei 2017 dan dinyatakan diterima tanggal 19 Juni 2017. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh bakteri *Lactobacillus fermentum* dengan lama fermentasi yang berbeda dalam pembuatan minuman sinbiotik bengkuang, meliputi kadar serat pangan, total bakteri, pH, dan uji organoleptik. Kadar serat pangan sari bengkuang adalah 31%, setelah dilakukan penambahan inokulum kadar serat pangan mengalami penurunan hingga menjadi 22% yang disebabkan oleh degradasi pati oleh bakteri asam laktat. Total bakteri asam laktat minuman sinbiotik bengkuang tertinggi adalah $1,6 \times 10^8$ dan terendah adalah $4,5 \times 10^7$. Nilai pH minuman sinbiotik bengkuang semakin menurun dalam tiap perlakuan, pH tertinggi adalah 4,92 dan terendah adalah 3,44. Cita rasa sangat asam minuman sinbiotik bengkuang menurut panelis terdapat pada perlakuan inkubasi 48 jam sedangkan cita rasa tidak asam terdapat pada perlakuan inkubasi 12 jam. Minuman sinbiotik bengkuang yang paling disukai oleh panelis adalah pada perlakuan inkubasi 36 jam. Minuman sinbiotik bengkuang telah memenuhi standar minuman probiotik yang telah ditetapkan.

Kata kunci: minuman sinbiotik, bengkuang, *Lactobacillus fermentum*, inkubasi, bakteri asam laktat

Abstract

This study aimed to assess the effect of Lactobacillus fermentum with different fermentation time in the manufacture of beverages synbiotic yam, include the levels of dietary fiber, total lactic acid bacteria, pH and organoleptic tests. Levels of dietary fiber yam extract is 31%, after the addition of the inoculum levels of dietary fiber has decreased up to 22% caused by the degradation of starch by lactic acid bacteria. Total lactic acid bacteria beverage synbiotic highest yam was 1.6×10^8 and the lowest was 4.5×10^7 . The pH value of yam synbiotic drinks decreased in every treatment the highest pH was 4.92 and the lowest was 3.44. Taste very sour of beverage synbiotic yam according to panelists are in treatment 48 hours incubation while the sour taste is not contained in a 12 hour incubation treatment. Beverages synbiotic yam most preferred by the panelists is in treatment incubation for 36 hours. Beverages synbiotic yam meets the standards that have been assigned the probiotic drinks.

Keywords: beverages synbiotic, yam, Lactobacillus fermentum, incubation, lactic acid bacteria

Pendahuluan

Masyarakat saat ini sudah semakin peduli terhadap kesehatan sehingga semakin meningkatkan kesadaran untuk mengonsumsi makanan dan minuman yang menyehatkan. Salah satu produk pangan yang mempunyai efek kesehatan adalah minuman sinbiotik. Minuman sinbiotik merupakan minuman hasil fermentasi yang memadukan probiotik dan prebiotik. Probiotik adalah mikroorganisme hidup apabila diberikan pada jumlah yang cukup akan memberikan keuntungan pada inangnya. Sementara prebiotik merupakan substansi yang tidak dapat dicerna namun dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri (Guaner *et al.*, 2008).

Senyawa yang termasuk kelompok prebiotik antara lain serat pangan inulin, fruktooligosakarida (FOS), isomaltooligosakarida (IOS), laktosa, laktosukrosa, dan galaktooligosakarida (GOS) (Roberfroid, 2007). Serat pangan inulin termasuk ke dalam kategori prebiotik karena mampu menstimulasi perkembangan bakteri baik yang ada dalam usus. Inulin termasuk serat pangan yang larut dalam air, tidak dapat dicerna oleh enzim namun mampu difermentasi oleh mikroflora usus besar sehingga berfungsi sebagai prebiotik.

Tanaman yang mengandung serat pangan inulin adalah umbi tanaman dahlia, akar chicory, umbi jarusalem artichoke, bengkuang, pisang, bawang putih, dan gandum. Tanaman bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) adalah salah satu tanaman yang mengandung serat pangan sehingga berpotensi sebagai minuman sinbiotik. Bengkuang dikenal memiliki kandungan flavonoid yang bersifat lipofilik yang dapat merusak membran mikroba (Supari *et al.*, 2016). Kandungan flavonoid akan menjadi masalah apabila bengkuang dijadikan sebagai minuman sinbiotik, namun kandungan flavonoid dapat dihilangkan dengan cara pemanasan, sehingga menjadikan bengkuang sebagai minuman sinbiotik adalah hal yang sangat mungkin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh bakteri *Lactobacillus fermentum* dengan lama fermentasi yang berbeda dalam pembuatan minuman sinbiotik bengkuang, meliputi kadar serat pangan, total bakteri, pH, dan uji organoleptik. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain mendapatkan minuman sinbiotik yang berkualitas dengan *Lactobacillus fermentum* dan mengetahui lama fermentasi yang paling optimal.

Materi dan Metode

Materi

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi bengkuang, inokulum *Lactobacillus fermentum*, MRS agar, air, susu skim, sukrosa, buffer pepton, aquades, buffer pH 7 dan buffer pH 4. Peralatan yang digunakan adalah *blender*, timbangan analitik, buffer fosfat 0,1 M pH 6, enzim α -amilase, HCl, enzim pepsin, NaOH, enzim pankreatin, *celite* kering, etanol 90%, oven, pompa vakum, tanur, cawan pengabuan, eksikator, panci, pisau, termometer, cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, pengaduk, *microtip*, *micropipet*, rak tabung reaksi, kompor, pipet tetes, gelas beker, kain saring, gelas ukur, inkubator, buret, aluminium foil, pH meter.

Metode

Penelitian berlangsung selama periode Oktober – Desember 2016. Penelitian meliputi proses pembuatan filtrat bengkuang, pembuatan minuman sinbiotik bengkuang, dan melakukan pengujian. Pengujian yang dilakukan meliputi uji kadar serat pangan, uji total bakteri asam laktat, uji kadar pH, dan uji organoleptik.

Proses Pembuatan Filtrat Bengkuang

Tahap pertama dilakukan dengan cara umbi bengkuang ditimbang sebanyak 2,2 kg kemudian dikupas dan dicuci, lalu ukurannya dikecilkan dengan pemotongan lalu ditimbang kembali sebanyak 2 kg. Kemudian diblender dengan perbandingan 1:2 b/b dengan air setelah itu dipanaskan pada suhu 80 – 90°C selama 30 menit. Bengkuang yang sudah halus kemudian disaring dan dipisahkan antara filtrat dan ampasnya, filtrat yang sudah didapat kembali diendapkan.

Proses Pembuatan Minuman Sinbiotik Bengkuang

Filtrat bengkuang yang sudah bebas dari ampasnya kemudian ditambahkan susu skim 20% b/v, lalu ditambahkan sukrosa 4% kemudian semuanya dicampurkan dan dipasteurisasi dengan suhu 72°C selama 15 detik. Filtrat yang sudah dipasteurisasi kemudian dilakukan penurunan suhu hingga mencapai suhu 30°C kemudian ditambahkan inokulan *Lactobacillus fermentum* dengan konsentrasi 2% dengan perbandingan v/v. Kemudian filtrat diinkubasi pada suhu 42°C masing-masing selama 12, 24, 36 dan 48 jam. Minuman sinbiotik bengkuang yang sudah diinkubasi kemudian dilakukan pengujian berupa uji kadar serat pangan, uji total bakteri asam laktat, uji pH dan uji organoleptik.

Uji Kadar Serat Pangan

Uji serat pangan larut *air/soluble dietary fiber* (SDF) dilakukan dengan metode gravimetri enzimatis, dengan cara sampel diukur sebanyak 1 ml. Kemudian diekstraksi dengan petroleum eter agar kandungan lemak hilang, selanjutnya dipindahkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 25 ml buffer fosfat 0,1 M pH 6, dan diaduk sampai terdispersi merata. Kemudian ditambahkan 0,1 ml enzim α -amilase dan erlenmeyer ditutup dengan aluminium foil, kemudian diinkubasikan pada suhu 80°C dalam *waterbath* selama 15 menit sambil diaduk sesekali, selanjutnya diangkat dan didinginkan.

Sampel yang telah dingin kemudian ditambahkan 20 ml air aquades dan pH diatur menjadi 1,5 dengan penambahan larutan HCl. Enzim pepsin ditambahkan sebanyak 0,1 g, erlenmeyer ditutup kembali dengan aluminium foil dan diinkubasikan dalam *shaker waterbath* dengan suhu 40°C selama 60 menit. Setelah itu ditambahkan 20 ml air aquades dan pH diatur menjadi 6,8 dengan larutan NaOH. Lalu ditambahkan 0,1 g enzim pankreatin, ditutup dengan aluminium foil dan diinkubasikan dalam *shaker waterbath* dengan suhu 40°C selama 60 menit. Setelah itu pH diatur menjadi 4,5 menggunakan larutan HCl, kemudian disaring menggunakan kertas saring yang mengandung 0,5 garam *celite* kering dan telah diketahui bobot tetapnya (KS1) dengan dibantu pompa vakum, terakhir dicuci dengan 2x10 ml etanol 90%.

Filtrat yang diperoleh berupa serat pangan larut diatur volumenya dengan air aquades hingga 100 ml. Etanol 90% hangat (60 °C) sebanyak 400 ml ditambahkan dan didiamkan semalam, kemudian disaring menggunakan kertas saring yang mengandung 0,5 garam *celite* kering dan telah diketahui bobot tetapnya (KS3) dengan dibantu pompa vakum, terakhir dicuci dengan 2x10 ml etanol 90% dan 2x10 ml aseton. Kemudian kertas saring beserta residunya dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C hingga beratnya konstan dan ditimbang (KS4). Kemudian dimasukkan dalam cawan pengabuan yang telah diketahui bobot tetapnya (CW3) lalu diarangkan dan diabukan dalam tanur suhu 550°C, kemudian didinginkan dalam eksikator lalu ditimbang beratnya (CW4). Blanko diperoleh dengan cara serupa tapi tanpa menggunakan sampel dan nilai blanko sesekali perlu diperiksa ulang terutama jika menggunakan enzim dari kemasan yang baru (AOAC, 1995).

Uji Total Bakteri Asam Laktat

Pengujian total bakteri asam laktat dilakukan dengan cara sampel diambil sebanyak 10 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 90 ml larutan NaCl fisiologis steril. Pengenceran dilakukan hingga 10^{-7} . Diambil masing-masing 1 ml dari tiga pengenceran terakhir yaitu 10^{-5} , 10^{-6} , dan 10^{-7} dan dituang ke dalam cawan petri steril serta dituang media MRS Agar. Tiap pengenceran dibuat duplo. Setelah media memadat, diinkubasi pada suhu 38°C selama 24, 36 dan 48 jam (Purwaningsih, 2008).

Uji pH

Pengujian pH dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter. Sampel diambil sebanyak 30 ml dan ditempatkan pada *beaker glass* ukuran 50 ml. sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 7 dan pH 4 lalu elektroda dibersihkan dengan aquades selanjutnya dilakukan pengukuran pH sampel (Primurdia dan Kusnadi, 2014).

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan uji sensori dan uji tingkat kesukaan (hedonik) dengan menggunakan 25 orang panelis agak terlatih dengan parameter uji cita rasa dan kesukaan overall. Panelis memberikan penilaian berupa skor pada blangko uji organoleptik minuman sinbiotik bengkuang (Umam *et al.*, 2012).

Analisis Statistik

Data hasil pengukuran total bakteri asam laktat, dan pH yang diperoleh diuji dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% dan jika terjadi perbedaan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda Duncann untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Naifular *et al.*, 2014). Data kadar serat pangan minuman sinbiotik bengkuang dilakukan analisis secara deskriptif, data hasil pengujian organoleptik cita rasa dan kesukaan *overall* diuji normalitasnya, apabila normal dianalisis dengan varian dan bila tidak normal diuji dengan *non parametric Kruskal Wallis* dengan taraf signifikansi 5% (Yanti, 2010). Semua data dianalisis dengan bantuan aplikasi SPSS *for Window* 21.0.

Hasil dan Pembahasan

Kadar Serat Pangan

Hasil pengujian kadar serat pangan pada minuman sinbiotik bengkuang (Tabel 1) dapat dilihat pada sampel kontrol yaitu filtrat bengkuang tanpa penambahan bakteri terkandung serat pangan sebanyak 31%. Sampel T1 dan T2 menunjukkan jumlah kadar serat yang sama yaitu 28%, sedangkan sampel T3 dan T4 menunjukkan jumlah kadar serat pangan sebesar 22% hasil ini lebih besar dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyani *et al* (2010) yaitu hanya 3,25%. Terjadinya perubahan kadar serat pangan pada minuman sinbiotik bengkuang disebabkan karena kemampuan BAL dalam mendegradasi pati. Degradasi pati diperlukan BAL untuk memperoleh sumber karbon yang dibutuhkan bagi pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Putri *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa bakteri asam laktat mampu mendegradasi pati atau memiliki kemampuan amilolitik.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Serat Pangan, Total Bakteri Asam Laktat, Nilai pH, dan Organoleptik

Perlakuan	Serat Pangan (%)	Total Bakteri Asam Laktat (Log CFU/ml)	Nilai pH	Cita Rasa	Kesukaan
Kontrol	31	-	-	-	-
T1	28	8,13±0,74 ^d	4,92±0,11 ^a	1±1,70 ^d	3±0,87 ^c
T2	28	9,15±0,16 ^b	3,75±0,11 ^b	3±0,99 ^c	3±0,95 ^b
T3	22	9,16±0,30 ^a	3,52±0,05 ^c	4±0,64 ^b	3±1,22 ^a
T4	22	9,14±0,21 ^c	3,44±0,02 ^d	5±0,51 ^a	2±1,08 ^d

Total Bakteri Asam Laktat

Total bakteri asam laktat (Tabel 1) dapat dilihat pada perlakuan inkubasi minuman sinbiotik bengkuang selama 12 jam hingga 48 jam, total bakteri asam laktat terendah adalah 8,13 Log CFU/ml dan total bakteri asam laktat tertinggi adalah 9,16 Log CFU/ml, hal ini menunjukkan bahwa minuman sinbiotik bengkuang ini telah memenuhi kriteria minuman probiotik minimal yaitu 7 Log CFU/ml atau 6–7 Log CFU/ml (Dewi, 2015).

Nilai pH

Hasil uji nilai pH pada minuman sinbiotik bengkuang (Tabel 1) dapat dilihat bahwa nilai pH terendah minuman sinbiotik adalah 3,44 dan nilai pH yang tertinggi adalah 4,92. Hal ini menunjukkan minuman sinbiotik bengkuang telah memenuhi standar minuman probiotik yang baik, menurut Desnilasari dan Lestari (2014) nilai pH minuman probiotik yang baik adalah berkisar antara 3,65 – 4,60. Sedangkan pada perlakuan waktu inkubasi 12 jam belum memenuhi syarat karena nilai pH yang masih tinggi yaitu 4,79 – 5,08 hal ini dimungkinkan karena waktu bakteri menghasilkan asam laktat masih belum optimal, hal ini sesuai dengan pendapat Khoiriyah *et al.* (2014) menyatakan bahwa waktu optimum bakteri asam laktat untuk tumbuh dan menghasilkan asam laktat adalah 16 jam.

Organoleptik Cita Rasa dan Kesukaan

Berdasarkan data hasil uji organoleptik (Tabel 1) cita rasa yang sangat asam terdapat pada minuman sinbiotik bengkuang dengan perlakuan inkubasi selama 48 jam, hal ini dikarenakan tingkatan nilai pada uji *Kruskal wallis* menunjukkan nilai tertinggi yaitu sebesar 78,26. Cita rasa yang sangat tidak asam terdapat pada minuman sinbiotik bengkuang dengan perlakuan lama inkubasi 12 jam hal ini dikarenakan tingkatan nilai pada uji *Kruskal wallis* menunjukkan nilai terendah yaitu sebesar 15,48. Parameter organoleptik kesukaan pada minuman sinbiotik bengkuang sampel dengan perlakuan inkubasi selama 24 jam merupakan sampel yang paling disukai oleh panelis karena menunjukkan nilai tertinggi yaitu 58,02. Sampel dengan perlakuan inkubasi 48 jam menjadi sampel yang paling tidak disukai karena memiliki tingkatan nilai terendah yaitu sebesar 38,92. Hal ini sesuai dengan pendapat Yanti (2010) yang menyatakan bahwa tingkatan nilai pada uji *Kruskal Wallis* menunjukkan parameter terendah atau tertinggi pada sampel yang diujikan, apabila sampel dengan tingkatan nilai tinggi maka sampel sama dengan parameter pengujian tertinggi, sedangkan sampel dengan tingkatan nilai terendah maka sampel sama dengan parameter pengujian terendah.

Kesimpulan

Semakin lama waktu fermentasi maka akan semakin mengurangi kadar serat pangan minuman sinbiotik bengkung. Total bakteri asam laktat akan semakin meningkat pada perlakuan lama waktu fermentasi ke-24 dan ke-36 kemudian kembali menurun pada waktu fermentasi ke-48. Nilai pH minuman sinbiotik bengkung terpengaruh oleh lama waktu fermentasi minuman sinbiotik karena asam laktat yang dihasilkan bakteri asam laktat. Tingkat keasaman tertinggi minuman sinbiotik bengkung menurut panelis adalah perlakuan lama fermentasi 48 jam dan yang terendah adalah pada waktu 12 jam. Tingkat kesukaan panelis tertinggi terdapat pada minuman sinbiotik bengkung dengan perlakuan lama fermentasi 36 jam. Minuman sinbiotik bengkung terbaik adalah pada lama waktu fermentasi 36 jam.

Ucapan Terima Kasih

Sebagian besar penelitian ini didanai oleh Universitas Diponegoro bidang riset kemahasiswaan dalam rangka Hibah Penelitian Mahasiswa.

Daftar Pustaka

- AOAC. 1995. Determination of Total Dietary Fiber (CODEX definition) y Enzymatic-gravimetric Method and Liquid Chromatography. *Journal of AOAC International*
- Guarner, F., Aamir, G. Khan, G. James, E. Rami, T. Alan, K. Justus, T.L.K. Pedro, A. Juan, F. Richard, S. Fergus, E.S. Mary, and Hania. 2008. Probiotics and Prebiotics. *World Gastroenterology Organisation Practice Guideline*.
- Lestari, N., Samsul R. dan Marniza. 2009. Karakterisasi Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Sirsak yang Difermentasi oleh *Lactobacillus acidophilus* dengan konsentrasi Glukosa dan Susu Skim yang Berbeda. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Naifular, Y., T. Wuryandari, dan Y. Wilandari. 2014. Analisis rancangan bujur sangkar graeco latin. *J. Gaussian* 3 (1): 141–150.
- Primurdia, E.G. dan J. Kusnadi. 2014. Aktivitas antioksidan minuman probiotik sari kurma (*Phoenix dactylifera L.*) dengan isolat *L. plantarum* dan *L. casei*. *J. Pangan dan Agroindustri* 2 (3): 98–109.
- Purwaningsih, S. 2008. Populasi bakteri *Rhizobium* di tanah pada beberapa tanaman dari pulau Buton, Kabupaten Muna, Propinsi Sulawesi Tenggara. *J. Tanah Trop.* 14 (1): 65 – 70.
- Putri, W.D.R., Haryadi, D.W. Marseno dan M.N. Cahyanto. 2012. isolation and characterization of amylolytic lactic acid bacteria during growol fermentation, an indonesian traditional food. *J. Teknologi Pertanian* 13 (1): 52 – 60.
- Roberfroid, M.B. 2007. Prebiotics: the concept revisited. *J. Nutrition* 137: 830 – 837.
- Supari, I.H., M.A. Leman dan K. Zuliari. 2016. Efektivitas antibakteri ekstrak biji bengkung (*Pachyrrhizus erosus*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro. *J. Ilmiah Farmasi* 5(3): 33 – 39.
- Umam, M.F., R. Utami, dan E. Widowati. 2012. Kajian karakteristik minuman sinbiotik pisang kepok (*Musa paradisiaca forma typical*) dengan menggunakan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707. *J. Teknosains Pangan* 1(1): 2–9.
- Yanti, T.S. 2010. Perluasan uji kruskal wallis untuk data multivariat. *Statistika* 10(1): 43–49.