

Skor aktivitas prebiotik tepung *growol* terhadap *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus* dibanding *Escherichia coli*

Prebiotic activity score of growol flour on Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus, and Lactobacillus acidophilus compared to Escherichia coli

Getha Puji Lestari^{1*}, Desty Ervira Puspaningtyas²,

Puspita Mardika Sari³, Silvia Dewi Styaningrum⁴, Adi Sucipto⁵

^{1,2,3,4}Program Studi Gizi Program Sarjana, Universitas Respati Yogyakarta;

⁵Program Studi Keperawatan Program Sarjana, Universitas Respati Yogyakarta

Diterima: 08/12/2023

Ditelaah: 08/01/2024

Dimuat: 28/02/2024

Abstrak

Latar Belakang: *Growol* adalah makanan tradisional Kulon Progo, Yogyakarta. Fermentasi singkong menjadi *growol* terbukti dapat menurunkan kadar gula total, gula reduksi, dan sukrosa, serta meningkatkan kadar serat pangan yang berpotensi sebagai sumber prebiotik. Potensi prebiotik tepung *growol* sudah dilakukan pada *Lactobacillus* sp. Potensi prebiotik tepung *growol* perlu dilakukan pada bakteri probiotik lain. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menilai potensi prebiotik tepung *growol* yang mendukung pertumbuhan dan aktivitas bakteri probiotik, seperti *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus*, dibandingkan dengan bakteri *Escherichia coli*. **Metode:** Bahan yang digunakan adalah tepung *growol* sebagai substrat kontrol bahan baku, inulin sebagai kontrol prebiotik dan glukosa sebagai kontrol substrat. Pengujian dilakukan secara *in vitro* pada *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Escherichia coli*. Analisis *in vitro* dilakukan dengan metode *Huebner* dengan mengukur pertumbuhan bakteri pada masing-masing substrat pada jam ke-0 dan jam 24–48. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk membandingkan skor aktivitas prebiotik antara tepung *growol* dengan inulin. **Hasil:** Skor aktivitas prebiotik tepung *growol* pada *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus* dibanding *Escherichia coli* adalah 0,19; 0,06; dan -0,07 secara berurutan. Skor aktivitas prebiotik inulin pada *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus* dibanding *Escherichia coli* adalah 0,64; 0,28; dan 0,33 secara berurutan. **Kesimpulan:** Tepung *growol* berpotensi sebagai sumber prebiotik yang dapat meningkatkan pertumbuhan aktivitas bakteri probiotik khususnya *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, meskipun hasilnya tidak lebih baik dari inulin.

Kata kunci: fermentasi; *growol*; prebiotik; serat pangan

Abstract

Background: *Growol* is a traditional food of Kulon Progo, Yogyakarta. Fermentation of cassava into *growol* has been proven to reduce total sugar, reducing sugar, and sucrose, and increase dietary fiber which has the potential as prebiotics. The prebiotic potential of *growol* flour has been done on *Lactobacillus* sp. The prebiotic potential of *growol* flour needs to be done on other probiotic bacteria. **Objective:** This study aimed to assess the prebiotic potential of *growol* flour that supports the growth and activity of probiotic bacteria, such as *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, and *Lactobacillus acidophilus*, compared to *Escherichia coli*. **Methods:** The materials used were *growol* flour as raw material control substrate, inulin as prebiotic control, and glucose as substrate control. Tests were conducted *in vitro* on *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, and *Escherichia coli*. *In vitro* analysis was conducted using the *Huebner* method by measuring bacterial growth on each substrate at 0 hours and 24–48st hours. Data were analyzed descriptively to compare prebiotic activity scores between *growol* flour and inulin. **Results:** The prebiotic activity scores of *growol* flour on *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, and *Lactobacillus acidophilus* compared to *Escherichia coli* were 0.19; 0.06; and -0.07 respectively. The prebiotic activity scores of inulin in *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, and *Lactobacillus acidophilus* compared to *Escherichia coli* were 0.64; 0.28; and 0.33 respectively. **Conclusion:** *Growol* flour has potential as a source of prebiotics that can increase the growth of probiotic bacterial activity, especially *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*, although the results are not better than inulin.

Keywords: dietary fiber; fermentation; *growol*; prebiotics

***Korespondensi:** Getha Puji Lestari, Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, 173 Universitas Respati Yogyakarta, Jalan Raya Tajem Km 1,5, Maguwoharjo, Depok Sleman, Yogyakarta, Telepon/Fax (0274) 4437888/ 4437999, Email: getha.p23@gmail.com

PENDAHULUAN

Growol merupakan makanan tradisional Kulon Progo, Yogyakarta, yang dihasilkan dari fermentasi singkong secara alami (1,2). *Growol* memiliki potensi sebagai pangan fungsional karena mengandung bakteri asam laktat yang memberikan manfaat bagi kesehatan. Fermentasi singkong menjadi *growol* melibatkan peranan bakteri *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, dan *Lactobacillus rhamnosus*. Setelah pengukusan *growol* mentah menjadi *growol* matang, masih terdapat kandungan bakteri asam laktat sebanyak $1,0 \times 10^5$ cfu/g (3).

Growol juga memiliki kandungan serat pangan yang tinggi dan memiliki potensi sebagai sumber prebiotik dengan serat pangan total sebesar 13,17 gram pada 100 gram *growol*. Nilai tersebut lebih besar daripada nilai serat dalam 100 gram singkong, yakni sebesar 10,51 gram (4). Potensi prebiotik ini dapat meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme komensal yang berguna di dalam saluran cerna. Fermentasi singkong menjadi *growol* terbukti dapat menurunkan kadar gula total, kadar gula reduksi dan sukrosa, serta meningkatkan kadar serat pangan (5). Fermentasi singkong menjadi *growol* dapat menurunkan kadar gula total singkong sebesar 92,6% (3,14 gram menjadi 0,23 gram), gula reduksi 88,8% (1,88 gram menjadi 0,21 gram), dan sukrosa 98,3% (1,18 gram menjadi 0,02 gram) (4).

Kandungan serat yang tinggi pada tepung *growol* termasuk dalam kelompok prebiotik alami yang dapat mendukung kesehatan mikrobiota usus. Ketika prebiotik ini mencapai usus besar, bakteri baik seperti *Lactobacillus* dan bakteri baik

lainnya menggunakan prebiotik sebagai sumber makanan. Hal ini menghasilkan pertumbuhan dan aktivitas bakteri-bakteri baik, yang selanjutnya membantu menjaga keseimbangan mikrobiota usus (6). Selain itu, *Lactobacillus* juga dapat mengurangi pH lingkungan melalui konversi gula menjadi asam laktat. Hal ini akan menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri patogen (7). Prebiotik dalam tepung *growol* diduga mampu mendukung pertumbuhan bakteri baik yang membantu menjaga keseimbangan ekosistem usus yang sehat. Kriteria prebiotik yang efektif adalah ketidakmampuannya mengalami hidrolisis dalam saluran pencernaan bagian atas, dapat dicerna oleh bakteri baik di kolon, dan memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen (8,9).

Penelitian terdahulu menunjukkan tepung *growol* memiliki potensi sebagai sumber prebiotik yang dapat mendukung perkembangan dan aksi organisme mikroskopis yang berguna di dalam saluran cerna, yaitu *Lactobacillus* sp., dibandingkan *Escherichia coli* (10). Namun demikian, kajian skor aktivitas prebiotik masih terbatas pada bakteri *Lactobacillus* sp. Penelitian mengenai potensi prebiotik *growol* perlu dilanjutkan dengan pengujian pada bakteri probiotik lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi tepung *growol* secara *in vitro* terhadap bakteri probiotik *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus*, dibandingkan dengan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan lebih lanjut dari produk *growol* sebagai sumber prebiotik.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September–November 2023 di Laboratorium Dietetik dan Kuliner Universitas Respati Yogyakarta, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada (UGM), dan Laboratorium Biomedis Universitas Respati Yogyakarta. Penelitian ini adalah penelitian *observasional laboratory* dengan menganalisis potensi prebiotik tepung *growol*. Penelitian ini sudah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta dengan dikeluarkannya *Ethical Clearance* dengan Nomor 0146.3/FIKES/PL/VII/2023.

Bahan dan Alat

Bahan utama penelitian ini adalah tepung *growol*, inulin, dan glukosa. Tepung *growol* merupakan substrat kontrol bahan baku, sementara inulin sebagai kontrol prebiotik dan glukosa sebagai kontrol substrat. Beberapa strain bakteri, yaitu *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus*, diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Pusat Studi Pangan dan Gizi, UGM Yogyakarta dan *Escherichia coli* diperoleh dari Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Yogyakarta. Alat yang digunakan untuk membuat tepung *growol* meliputi pisau, talenan, saringan, pengukus, dan *cabinet dryer*. Alat untuk uji skor aktivitas prebiotik meliputi *petri dish*, *autoklaf*, neraca analitik, inkubator, ose bulat, *beaker glass*, pengaduk kaca, erlenmayer, vortex, tabung reaksi, mikropipet, *blue tips*, dan pH meter.

Proses Pembuatan Tepung *Growol*

Tepung *growol* dibuat dengan cara tradisional merujuk dari studi sebelumnya, yaitu dari singkong *klentengan* (*Manihot esculenta* Crantz) yang diperoleh dari pasar lokal. Proses pembuatan *growol* pada penelitian ini meliputi fermentasi singkong secara spontan, yaitu melalui proses perendaman selama empat hari pada suhu ruang tanpa pergantian air rendaman. Proses dilanjutkan dengan pencucian di bawah air mengalir sebanyak tujuh kali, dilanjutkan dengan penyaringan hingga didapatkan ampas akhir yang disebut *growol* mentah. *Growol* mentah selanjutnya dikukus selama 15 menit menjadi *growol* matang (1,10,11). *Growol* yang sudah jadi, diiris tipis berkisar 2–3 mm untuk proses pengeringan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 80°C selama enam jam. Pembuatan *growol* dan *chip growol* dilakukan di Laboratorium Dietetik dan Kuliner Universitas Respati Yogyakarta. Penepungan dan pengayakan 60 mesh *chip growol* dilakukan di Fakultas Teknologi Pertanian UGM.

Tahap Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu 1) tahap persiapan isolat; 2) tahap pembuatan media racikan termasuk penambahan 2% substrat tepung *growol*, inulin sebagai kontrol positif dan glukosa sebagai kontrol media; 3) tahap inokulasi dan inkubasi mikrobial selama 24–48 jam; 4) tahap perhitungan jumlah mikrobial dengan teknik *Total Plate Count* (TPC) dan perhitungan skor aktivitas prebiotik.

Persiapan Isolat

Koloni bakteri murni diambil dan dipindahkan dalam MRS *Broth* steril menggunakan ose dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam

hingga mencapai kekeruhan yang sesuai. Terdapat perbedaan lama waktu tunggu pertumbuhan bakteri setelah pemberian media. Waktu inkubasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* adalah sekitar 24–48 jam pada suhu sekitar 37°C. Waktu inkubasi untuk *Lactobacillus acidophilus* berkisar antara 24–72 jam pada suhu 37°C. Waktu inkubasi untuk bakteri *Escherichia coli* adalah sekitar 18–24 jam pada suhu 37°C.

Pembuatan Media Racikan

Media yang digunakan untuk substrat yaitu media racikan basal MRS tanpa menggunakan glukosa dengan kadar pH 6. Media racikan basal MRS distrelisasi dengan *autoklaf* dan digunakan pada bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus*, sementara media basal M9 untuk *Escherichia coli*. Bahan–bahan media racikan tanpa glukosa ditimbang dan ditambahkan *aquadest*, selanjutnya diaduk hingga merata. Setiap tabung reaksi diisi 10 ml media racikan. Tepung *growol*, inulin, dan glukosa yang akan diuji dipindahkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 0,2 gram atau 2% (b/v). Media yang sudah ditambahkan substrat, disterilisasi selama 15 menit dengan suhu 121°C.

Inokulasi dan Inkubasi Mikrobia

Media substrat yang sudah disterilisasi ditambahkan *starter* mikrobia sebanyak 0,1 ml (100 µl) dengan mikropipet dan *blue tips*. Setiap tabung diinkubasi selama 24–48 jam dengan suhu 37°C, baik untuk *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Escherichia coli*.

Perhitungan Jumlah Mikrobia dan Skor Aktivitas Prebiotik

Perhitungan jumlah mikrobia pada substrat yang diuji menggunakan metode *total plate count*. Tahapan ini dimulai dengan pengenceran sampel. Sampel diambil menggunakan mikropipet dan *blue tips* sebanyak 1 ml (1000 µl) dan dipindahkan ke dalam larutan NaCl 0,9% pada tabung reaksi 9 ml yang sudah disterilkan pada *autoklaf*. Setelah pengenceran selesai, sampel ditanamkan pada permukaan media pertumbuhan yang sesuai menggunakan mikropipet dan *blue tips*. Media pertumbuhan tersebut telah disiapkan di dalam *petri dish*. *Petri dish* yang berisi sampel ditutup dan kemudian diinkubasi kembali pada suhu 37°C dan kondisi yang sesuai dengan pertumbuhan masing-masing bakteri. Selama periode inkubasi sekunder, bakteri akan tumbuh membentuk koloni yang dapat diamati secara visual.

Setelah proses inkubasi sekunder selesai, dilakukan pengamatan dan perhitungan jumlah koloni bakteri pada setiap *petri dish*. Pengujian ini dilakukan secara *in vitro* dengan proses yang aseptis. Teknik *plate count* merupakan teknik yang umum digunakan dalam pengujian aktivitas prebiotik pada berbagai jenis makanan fermentasi, termasuk tepung *growol*. Analisis jumlah bakteri menggunakan teknik *total plate count* dengan media mikrobiologis yang sesuai. Media mikrobiologis yang digunakan pada penelitian ini meliputi MRS agar (eMERck) untuk *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus*. Adapun pengujian jumlah *Escherichia coli* menggunakan media mikrobiologis

Plate Count Agar (PCA) merk Himedia. **Gambar 1** menyajikan analisis potensi prebiotik pada tepung *growol* melalui

skor aktivitas prebiotik menggunakan rumus persamaan skor aktivitas prebiotik (12).

$$A = \left\{ \frac{\text{Log probiotik pada prebiotik 24-48 jam} - \text{log probiotik pada prebiotik 0 jam}}{\text{Log probiotik pada glukosa 24-48 jam} - \text{log probiotik pada glukosa 0 jam}} \right\} -$$

$$B = \left\{ \frac{\text{Log enterik pada prebiotik 24-48 jam} - \text{log enterik pada prebiotik 0 jam}}{\text{Log enterik pada glukosa 24-48 jam} - \text{log enterik pada glukosa 0 jam}} \right\}$$

Gambar 1. Rumus perhitungan skor aktivitas prebiotik

Analisis Data

Data dilakukan analisis secara deskriptif dan disajikan menggunakan tabel untuk membandingkan skor aktivitas prebiotik di antara tepung *growol* dan inulin.

HASIL

Skor aktivitas prebiotik pada penelitian ini menunjukkan proses inkubasi substrat selama 24-48 jam mampu meningkatkan pertumbuhan

bakteri tertentu terhadap bakteri lainnya dan glukosa yang merupakan kontrol substrat non prebiotik sebagai perbandingan pertumbuhannya. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* adalah bakteri yang terpacu peningkatannya oleh prebiotik tepung *growol*. Hasil jumlah koloni jam ke-0 dan jam 24-48 dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Tabel 2** secara berurutan. Hasil skor aktivitas prebiotik dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 1. Data jumlah koloni pada setiap sampel jam ke-0

Sampel	Jumlah koloni			
	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	<i>Escherichia coli</i>
Tepung <i>growol</i>	4,88x10 ⁷	1,00x10 ³	1,45x10 ⁷	1,70x10 ⁶
Inulin	4,55x10 ⁶	1,00x10 ³	8,00x10 ⁶	1,42x10 ⁷
Glukosa	1,69x10 ⁷	1,00x10 ³	1,12x10 ⁷	3,84x10 ⁶

Tabel 2. Data jumlah koloni pada setiap sampel jam 24-48

Sampel	Jumlah koloni			
	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	<i>Escherichia coli</i>
Tepung <i>growol</i>	1,12x10 ¹⁰	1,05x10 ⁷	6,80x10 ⁸	1,73x10 ⁹
Inulin	1,00x10 ¹⁰	2,40x10 ⁷	3,80x10 ⁹	9,50x10 ⁸
Glukosa	4,92x10 ⁹	3,20x10 ⁷	3,70x10 ⁹	7,15x10 ⁸

Tabel 3. Data rata-rata skor aktivitas prebiotik tepung *growol* dan inulin

Sampel	Skor aktivitas prebiotik jam 24-48		
	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
Tepung <i>growol</i>	0,19	0,06	-0,07
Inulin	0,64	0,28	0,33

Hasil skor aktivitas prebiotik tertinggi pada penelitian ini adalah inulin sebagai kontrol prebiotik, baik terhadap *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, maupun *Lactobacillus acidophilus*. Nilai aktivitas prebiotik pada tepung *growol* tidak lebih baik dibandingkan inulin sebagai prebiotik komersial, namun tepung *growol* memiliki skor aktivitas prebiotik yang positif terhadap *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Secara keseluruhan, nilai skor aktivitas prebiotik tepung *growol* pada jam 24–48 dapat mendorong pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.

Nilai positif pada hasil skor aktivitas prebiotik menunjukkan bahwa tepung *growol* dapat digunakan oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sama baiknya dengan inulin. Nilai ini juga menunjukkan substrat dapat dimetabolisme dengan baik oleh probiotik tertentu, tapi tidak oleh bakteri komensal atau enterik (12). Sementara hasil negatif pada *Lactobacillus acidophilus* adalah potensi prebiotik untuk mendukung pertumbuhan bakteri baik tidak terlihat optimal. Hasil penelitian skor aktivitas prebiotik terhadap *Lactobacillus acidophilus* ini lebih kecil dari skor lainnya.

PEMBAHASAN

Hasil pengujian aktivitas prebiotik pada penelitian ini menunjukkan bahwa tepung *growol* memiliki sifat prebiotik yang potensial, ditunjukkan dari meningkatnya pertumbuhan bakteri prebiotik dibandingkan dengan bakteri enterik. Hal ini juga dibuktikan dari hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya (10). Skor aktivitas prebiotik *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dibandingkan dengan bakteri *Escherichia coli* pada jam 24–48 menunjukkan nilai positif. Hal ini menunjukkan tepung *growol* berperan potensial sebagai prebiotik hanya pada kedua bakteri tersebut. Potensi ini terjadi karena adanya kandungan serat pangan pada *growol*.

Serat pangan yang tinggi pada tepung *growol* menjadi sumber substrat utama bagi pertumbuhan bakteri. Apabila kandungan serat dalam pangan ≥ 6 g/100 g, maka pangan tersebut merupakan pangan tinggi serat (13,14). Tepung *growol* yang melalui proses fermentasi secara spontan, memiliki nilai serat pangan yang lebih tinggi dibandingkan dengan singkong sebagai bahan mentahnya. Kadar serat pangannya termasuk dalam kategori pangan tinggi serat, yaitu 13,17 gram serat dalam 100 gram *growol* (10). Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah sekelompok bakteri yang memiliki kemampuan mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat dan memiliki sifat amilolitik yang

dapat menggunakan karbohidrat sebagai substratnya (15,16). Proses fermentasi mengakibatkan BAL ini menghasilkan metabolit berupa asam laktat dan asam asetat sehingga lingkungan di sekitarnya menjadi asam. Pada kondisi tersebut, terjadi aktivitas selulase yang tinggi oleh mikroba, yang selanjutnya mendegradasi selulosa dan hemiselulosa sehingga polisakarida terlarut dapat meningkat (17). Bakteri asam laktat telah diidentifikasi sebagai probiotik, suatu jenis bahan pangan berupa mikroba hidup dan memberikan manfaat terhadap kesehatan. Jumlah BAL pada *growol* berkisar $8,90 \times 10^7$ sampai $1,43 \times 10^8$ (CFU/g sampel) (1).

Hasil skor aktivitas prebiotik menunjukkan nilai positif untuk bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Bakteri tersebut menggunakan karbohidrat sebagai senyawa utama yang mendukung pertumbuhan. Karbohidrat, dalam hal ini serat pangan yang dapat larut dalam saluran pencernaan, akan mengalami fermentasi di kolon (*caecum*) oleh bakteri anaerob, menghasilkan asam lemak rantai pendek atau *Short Chain Fatty Acid* (SCFA). SCFA ini akan diserap secara cepat oleh bakteri baik pada saluran cerna sebagai sumber energi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan bakteri komensal (18). *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* akan menggunakan karbohidrat dalam memproduksi asam laktat yang memungkinkan lingkungan di sekitarnya menjadi asam sehingga pertumbuhan bakteri patogen dapat dihambat (7,19). Kedua jenis bakteri mampu memecah kandungan gula dalam substrat melalui proses glikolisis. Proses fermentasi berlanjut hingga menghasilkan produk asam laktat (19,20). Proses

fermentasi dipengaruhi oleh jumlah gula sederhana pada substrat yang digunakan. Pada penelitian ini, hasil skor aktivitas *Lactobacillus acidophilus* menunjukkan nilai negatif. Hal ini diduga karena substrat yang digunakan tidak menyediakan energi yang cukup bagi *Lactobacillus acidophilus* untuk melakukan proses glikolisis. Meskipun hasil aktivitas prebiotik pada tepung *growol* tidak lebih baik dari inulin, tetapi tepung *growol* mampu menjadi sumber prebiotik yang dapat memberikan manfaat bagi kesehatan. Manfaat tepung *growol* sebagai makanan hasil fermentasi adalah meningkatkan imunitas dengan mekanisme perlindungan terhadap patogen (21).

Hasil penelitian ini menunjukkan skor aktivitas prebiotik inulin lebih baik dari tepung *growol*. Studi ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang membuktikan inulin berperan sebagai prebiotik komersial terhadap bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum* (22). Inulin adalah serat pangan yang dapat larut, sehingga mudah difermentasi oleh *Bifidobakteri* dan *Lactobacilli* (23). Hal ini yang menyebabkan skor aktivitas prebiotik inulin lebih tinggi dibandingkan dengan skor aktivitas prebiotik tepung *growol*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tepung *growol* memiliki sifat prebiotik yang potensial dan mendukung pertumbuhan aktivitas bakteri probiotik terutama untuk isolat *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Skor aktivitas prebiotik pada tepung *growol* tidak lebih baik jika dibandingkan dengan inulin, namun tepung *growol* mampu menjadi sumber prebiotik yang berpotensi memberikan

manfaat bagi kesehatan. Pengujian skor aktivitas prebiotik pada tepung *growol* perlu dikaji lagi untuk mengetahui kemampuan tepung *growol* pada bakteri baik lainnya seperti *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, dan *Bifidobacterium* sp. Penelitian ini telah menunjukkan potensi skor aktivitas prebiotik positif terhadap *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophiles*. Potensi tepung *growol* ini dapat dilanjutkan dengan penelitian pengembangan produk lainnya misalnya pada yogurt atau biskuit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi DIKTI (Kemendikbud Ristek DIKTI) atas pendanaan dalam Penelitian Dasar Skema Fundamental tahun 2023. Terima kasih kepada Bapak Wisnu Jaka Puswanta selaku asisten Laboratorium Biomedis Universitas Respati Yogyakarta yang telah membantu jalannya penelitian. Terima kasih kepada asisten Laboratorium Kuliner dan Dietetik Universitas Respati Yogyakarta, Anita Nidya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Renata Deby Sintia, Dhea Putri Ananda, dan Dwita Mukti Rahmawati yang sudah banyak membantu proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kanetro B, Luwihana S. Komposisi proksimat dan kandungan bakteri asam laktat oyek terbaik dari perlakuan penambahan kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) berdasarkan tingkat kesukaannya. *Agritech*. 2015; 35 (3): 261–265.
2. Lukisworo A. Potensi sumber daya alam Desa Hargomulyo. *Jurnal Atma Inovasia (JAI)*. 2021;1(4): 540–7.
3. Afrianto S, Wariyah C. Karakteristik *growol* yang dibuat dengan variasi varietas ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) dan lama fermentasi. *Agritech*. 2020; 40 (3): 254–261.
4. Puspaningtyas DE, Sari PM, Kusuma NH, Helsius SB D. Analisis potensi prebiotik *growol*: kajian berdasarkan perubahan karbohidrat pangan. *Gizi Indonesia*. 2019; 42(2):83–90.
5. Werdiyaningsih N. 2018. Pengaruh jenis *growol* dan bahan kemasan terhadap sifat fisik, kimia dan mikroba koloni pada *growol* wijen. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana.
6. Rahman I. R., Nurkhasanah, Kumalasari I. Optimasi komposisi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* pada yogurt terfortifikasi buah lakum (*Cayratia trifolia* (L.) domin) sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 2019; 6 (2): 99-106.
7. Yulia N, Wibowo A, Kosasih ED. Karakteristik minuman probiotik sari ubi kayu dari kultur bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 2020; 10(2): 87–94.
8. Hardisari R, Amaliawati N. Manfaat prebiotik tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) terhadap pertumbuhan probiotik *Lactobacillus casei* secara *in vitro*. *Jurnal Teknologi Laboratorium*. 2016; 5(2), 64–67.
9. Utami C. Karakteristik minuman probiotik fermentasi *Lactobacillus*

- casei dari sari buah salak. Jurnal Teknologi Pangan. 2018;9(1):1–9.
10. Sari PM, Puspaningtyas DE. Skor aktivitas prebiotik *growol* (makanan fermentasi tradisional dari singkong) terhadap *Lactobacillus* sp. dan *Escherichia coli*. Ilmu Gizi Indonesia. 2019; 2(2):101–106.
 11. Sari PM, Puspaningtyas DE. Seminar Nasional UNRIYO [Desember] [2020] Pengaruh penambahan tepung *growol* terhadap total bakteri asam laktat pada pembuatan yoghurt sinbiotik. 2020:57–62.
 12. Huebner J, Wehling RL, Hutkins RW. Functional activity of commercial prebiotics. Int Dairy J. 2007 Jul;17(7):770–5.
 13. Choiriyah N. Inkorporasi tepung garut dan buah pisang kepok pada pembuatan biskuit dengan klaim tinggi serat serta tinjauan nilai cerna pati in vitro dan gula total. Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal). 2020; 5(2):81–5.
 14. Mahendradatta M, Rahayu W, Santoso U, Giyatmi, Ardiansyah, Fibri D, et al., editors. Inovasi teknologi pangan menuju Indonesia emas Kumpulan Pemikiran Anggota PATPI. Cetakan 1. Bogor: Percetakan IPB; 2021.
 15. Ismail YS, YC, & PP. Isolasi, karakterisasi dan uji aktivitas antimikroba bakteri asam laktat dari fermentasi biji kakao (*Theobroma cacao* L.). Jurnal Bioleuser. 2017; 1 (2): 45-53.
 16. Yusmarini Y, Pato U, Johan VS, Ali A, Kusumaningrum K. Karakterisasi bakteri asam laktat amilolitik dari industri pengolahan pati sagu. Agritech. 2017; 37(1): 95-100.
 17. Yonata D, Pranata B, Nurhidajah D. Pengaruh waktu fermentasi terhadap serat pangan dan daya cerna protein tepung jewawut (*Setaria italica*) menggunakan ekstrak kubis. Warta IHP/Journal of Agro-based Industry. 2022; 39(1):1-8.
 18. Jandhyala SM, Talukdar R, Subramanyam C, Vuyyuru H, Sasikala M, Reddy DN. Role of the normal gut microbiota. World J Gastroenterol. 2015;21(29):8836–47.
 19. Hendarto DR, Handayani AP, Esterelita E, Handoko YA. Mekanisme biokimiawi dan optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam pengolahan yoghurt yang berkualitas. J. Sains Dasar. 2019; 8(1): 13-19.
 20. Yelnetty A, Maaruf W, Hadju R, Rembet D, Peternakan F, Sam U, et al. Pengaruh penggunaan jambu biji merah terhadap pH, total bakteri asam laktat, kadar alkohol dan viskositas kefir. Zootec. 2023; 43 (1): 110-117.
 21. Wardani NK, Susanti R, Widiatningrum T. Telaah studi kandungan probiotik pada fermentasi makanan khas di pulau Jawa. Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan. 2021; 7(1): 50-58.
 22. Souripet A. Potensi prebiotik nasi ungu. Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian. 2016; 5(1):18-25.
 23. Sundari E, Desfitri ER, Martynis M, Praputri E. Identifikasi dan kondisi ekstraksi inulin dari umbi dahlia di Sumatera Barat. Prosiding SNSTL I 2014. Padang 11 September 2014. Available from: http://lingkungan.ft.unand.ac.id/images/22174-179-Elmi_Sundari.pdf

