

## Skor Aktivitas Prebiotik Tepung Singkong terhadap *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* dibanding *Escherichia coli*

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

Dwita Mukti Rahmawati<sup>1\*</sup>, Desty Ervira Puspaningtyas<sup>1</sup>, Puspita Mardika Sari<sup>1</sup>, Silvia Dewi Styaningrum<sup>1</sup>, Adi Sucipto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan,  
Universitas Respati Yogyakarta

\*Email: dwitamuktirahmawati25@gmail.com

### Abstrak

**Latar belakang:** Singkong atau ubi kayu (*Manihot esculenta crantz*) merupakan salah satu makanan sumber karbohidrat. Tingginya kandungan karbohidrat tidak tercerna seperti serat pangan dan pati resisten pada singkong berpotensi sebagai sumber prebiotik. Potensi tepung singkong sebagai sumber prebiotik sudah pernah dilakukan sebelumnya perlu dilakukan kajian lebih luas terhadap bakteri lainnya untuk semakin membuktikan peranan singkong sebagai sumber prebiotik. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara *in vitro* skor aktivitas prebiotik tepung singkong terhadap bakteri saluran cerna *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus* dibandingkan *Escherichia coli*. **Metode:** Penelitian ini merupakan jenis penelitian *observational laboratory study* yang menganalisis potensi prebiotik pada tepung singkong melalui analisis skor aktivitas prebiotik. Substrat yang digunakan adalah tepung singkong, inulin dan glukosa. Isolat bakteri yang digunakan adalah *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Escherichia coli*. Media untuk inokulasi bakteri adalah MRS Broth dan M9. Media penumbuhan mikrobiologi yang digunakan adalah MRS Agar dan Nutrient Agar **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor aktivitas prebiotik dari yang tertinggi hingga terendah pada tepung singkong terdapat pada bakteri *Lactobacillus bulgaricus* (0,16), *Lactobacillus acidophilus* (-0,17) dan *Streptococcus thermophilus* (-0,26). Pada inulin semua hasil akhir menunjukkan angka positif dimulai dari yang tertinggi hingga terendah yaitu pada bakteri *Lactobacillus bulgaricus* (0,64), *Lactobacillus acidophilus* (0,33) dan *Streptococcus thermophilus* (0,28). **Kesimpulan:** Tepung singkong memiliki potensi prebiotik terhadap bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, namun tidak memiliki potensi prebiotik terhadap bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus*.

**Kata kunci:** tepung singkong; prebiotik; serat pangan; pati resistan

### Abstract

**Background:** Cassava or cassava (*Manihot esculenta crantz*) is one of the carbohydrate source foods. The high content of undigested carbohydrates such as dietary fiber and resistant starch in cassava has the potential as a source of prebiotics. The potential of cassava flour as a source of prebiotics has been done before, it is necessary to conduct broader studies on other bacteria to further prove the role of cassava as a source of prebiotics. **Purpose:** his study aims to analyze *in vitro* prebiotic activity scores of cassava flour against gastrointestinal bacteria *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus acidophilus* compared to *Escherichia coli*. **Method :** This research is an *observational laboratory* that analyzes the prebiotic potential of cassava flour through prebiotic activity score analysis. The substrates used were cassava

*flour, inulin and glucose. The bacterial isolates used were Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus, Lactobacillus acidophilus and Escherichia coli. The media for bacterial inoculation were MRS Broth and M9. The microbiological growth media used were MRS Agar and Nutrient Agar. Results: The results showed that the prebiotic activity scores from highest to lowest in cassava flour were in Lactobacillus bulgaricus (0.16), Lactobacillus acidophilus (-0.17) and Streptococcus thermophilus (-0.26). In inulin, all final results showed positive numbers starting from the highest to the lowest, namely the bacteria Lactobacillus bulgaricus (0.64), Lactobacillus acidophilus (0.33) and Streptococcus thermophilus (0.28). Conclusion: Cassava flour has prebiotic potential against Lactobacillus bulgaricus bacteria, but does not have prebiotic potential against Streptococcus thermophilus and Lactobacillus acidophilus bacteria.*

**Keywords:** *cassava flour; prebiotics; dietary fiber; resistant starch*

## PENDAHULUAN

Singkong atau ubi kayu (*Manihot esculenta crantz*) merupakan salah satu komoditas sumber karbohidrat yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Indonesia berada diposisi kelima yang berkontribusi sebesar 4,97% dari total produksi singkong di dunia. Pada tahun 2019 luas panen ubi kayu sebanyak 0,63 juta Ha dengan produksi sebesar 16,35 juta ton. Sentra ubi kayu di Indonesia antara lain di wilayah Lampung, Wonogiri, Gunung Kidul, Serdang Bedagai, Simalungun, Sikka dan beberapa daerah lainnya (N. W. Asmoro, 2021). Singkong sebagai sumber karbohidrat mengandung protein lebih rendah, yaitu 1%, dibandingkan kandungan karbohidrat sebesar 83,8%. Singkong terbukti merupakan sumber karbohidrat yang mengandung tinggi serat pangan dan pati resisten (Sari dkk, 2018).

Serat pangan (*dietary fiber*) adalah jenis karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh enzim  $\alpha$ -amilase yang ada dalam tubuh manusia. Kandungan serat pangan dalam makanan mampu meningkatkan potensi prebiotik. Kandungan serat pangan pada singkong sebesar 8,61% (Puspaningtyas dkk, 2018). Menurut FAO/WHO (2007) prebiotik didefinisikan sebagai komponen makanan yang tidak hidup yang dapat memberikan manfaat kesehatan tubuh melalui modulasi mikrobiota. Salah satu peranan prebiotik adalah menstimulasi mikrobial saluran cerna secara selektif yang memproduksi *short chain fatty acid* (SCFA). Produksi SCFA (asetat, propionat, dan butirat) berperan mencegah kenaikan kolesterol dan kejadian kanker, khususnya kanker kolon serta mengatasi gangguan metabolisme pada obesitas (terkait profil lipid) dan DM tipe 2. Sebagian besar makanan yang mengandung tinggi serat mempunyai indeks glikemik yang rendah sehingga baik untuk penderita diabetes (Astuti, A., & Maulani, M, 2017) Serat pangan juga dapat meningkatkan komposisi bakteri asam laktat dalam saluran cerna, yaitu *bifidobacteria* dan *lactobacillus* (Puspaningtyas dkk, 2019).

Resistant starch atau pati resisten yaitu pati yang berada di dalam saluran pencernaan manusia dan tidak dapat diserap oleh usus halus. Pati resisten memiliki banyak manfaat, diantaranya menaikkan viskositas digesta, mampu terfermentasi di dalam usus besar sehingga menghasilkan SCFA, mampu mengikat molekul organik, meningkatkan kemampuan dalam mengikat air dan menurunkan respon glukosa sehingga konsumsi resistant starch akan menghasilkan indeks glikemik yang rendah (Anonim, 2017). Rendahnya indeks glikemik juga dapat dipengaruhi oleh kadar karbohidrat, serat pangan, protein dan lemak (Puspaningtyas dkk, 2022). Semakin rendah kadar karbohidrat suatu pangan juga akan menurunkan nilai indeks glikemiknya (Putri dan

Dyna, 2019). Hidrolisis pati resisten oleh enzim pencernaan umumnya memerlukan waktu yang lebih lambat, sehingga mengkonsumsi pati resisten dapat menurunkan kandungan gula darah. Hal tersebut disebabkan oleh pati resisten yang menghasilkan energi dengan proses yang cukup lambat, sehingga tidak segera diserap dalam bentuk glukosa. Dengan tingginya pati resisten dalam suatu makanan, maka nilai indeks glikemik pangan tersebut rendah (Afifah dkk, 2020). Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (Puspaningtyas dkk, 2018) menunjukkan bahwa kandungan pati resisten pada singkong sebesar 24,44%.

Studi sebelumnya oleh Sari dkk (2018) menyatakan bahwa singkong memiliki kadar karbohidrat sebesar 81,13%. Selain itu tingginya kandungan karbohidrat tidak tercerna seperti serat pangan dan pati resisten pada singkong berpotensi sebagai sumber prebiotik. Penelitian sebelumnya telah mengkaji potensi prebiotik singkong yang terbukti menunjukkan skor aktivitas prebiotik positif terhadap *Lactobacillus sp.* Selanjutnya, kajian potensi prebiotik singkong perlu dianalisis lebih lanjut terhadap bakteri lainnya. Oleh karena itu penulis tertarik untuk mengkaji skor aktivitas prebiotik pada tepung singkong. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara *in vitro*, yaitu skor aktivitas prebiotik bakteri saluran cerna terhadap *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus* dibandingkan *Escherichia coli* dari tepung singkong.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *observational laboratory* yang menganalisis potensi prebiotik pada tepung singkong melalui analisis skor aktivitas prebiotik. Substrat yang digunakan adalah tepung singkong, inulin dan glukosa. Penelitian ini dilakukan pada bulan September – November 2023. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Biomedis Universitas Respati Yogyakarta. Studi ini sudah mendapatkan surat layak etik oleh komisi etik penelitian kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta dengan nomor surat No. 0146.3/ FIKES/ PL/ VII/ 2023.

Bahan utama yang digunakan adalah singkong atau ubi kayu dengan nama lain (*Manihot esculenta Crantz*). Spesies singkong yang digunakan adalah Klentengan (Singkong Darul Hidayah) berumur 8-11 bulan yang diperoleh dari petani setempat Ngudi Makmur di Gunung Kidul, Yogyakarta. Singkong klentengan merupakan singkong dengan spesifikasi batang dominan berwarna hijau kecoklatan, tangkai hingga ruas daun jari berwarna merah. Kulit luar singkong berwarna coklat, dengan warna merah pucat di dalamnya. Umbi singkong putih ini mempunyai tekstur yang keras dan bau singkong yang khas (D. Helsius dkk, 2023).

Tepung singkong dibuat secara manual oleh peneliti. Proses penepungan dilakukan di laboratorium Dietetik dan Kuliner Universitas Respati Yogyakarta dimulai dari pemilihan jenis singkong, pengupasan, pembuatan *chips* dengan pengeringan pada suhu 80°C dilanjutkan proses penepungan dan pengayakan menggunakan ayakan 60 mesh.

Isolat bakteri yang digunakan adalah *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM dan *Escherichia coli* diperoleh dari Balai Latihan Kerja (BLK). Inulin diperoleh dari inulin komersial merek ORAFIT. Media untuk inokulasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* adalah MRS Broth sedangkan untuk bakteri *Escherichia coli* adalah

Nutrient Broth. Inkubasi isolat bakteri dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam.

Pengujian substrat yaitu racikan basal MRS tanpa menggunakan glukosa dengan memperhatikan kadar pH yaitu sekitar 6 untuk digunakan pada isolat bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* Untuk *Escherichia coli* menggunakan media basal M9 (Sari dan Puspaningtyas, 2019). Media yang digunakan harus melalui tahap sterilisasi. Media penumbuhan mikrobiologi yang digunakan adalah MRS Agar untuk *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Plate count Agar (PCA)* untuk *Escherichia coli*. Subtrat uji (tepung singkong, inulin, dan glukosa) ditambahkan sebanyak 2%.

MRS Broth disiapkan dengan cara memasukkan 0,2 gram atau 2% (b/v) tepung singkong, inulin dan glukosa ke dalam tabung conical berisi medium basal MRS sebanyak 10 ml. Kemudian disterilisasi selama 15 menit pada suhu 121°C. Sementara M9 broth disiapkan dengan cara memasukkan 0,2 gram atau 2% (b/v) tepung singkong, inulin dan glukosa ke dalam media basal M9 sebanyak 100 ml yang sudah disterilisasi sebelum dimasukkan substrat. Starter mikrobial hasil persiapan isolat bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* dimasukkan ke dalam MRS Broth yang sudah disterilisasi sebanyak 0,1 ml. Untuk isolat bakteri *Escherichia coli* dimasukkan ke dalam media M9 broth sebanyak 0,1 ml. Proses ini dilakukan secara aseptis. Selanjutnya kultur bakteri diinkubasi pada suhu 37°C selama 0, 24 dan 48 jam. Kemudian sampel ditumbuhkan pada MRS agar untuk *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* dan Nutrient agar untuk *Escherichia coli*, kemudian dihitung dengan metode *plate count*. Pengujian *Total Plate Count (TPC)* dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu produk dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar.

Pengujian dilakukan secara *in vitro*, menganalisis potensi prebiotik pada tepung singkong melalui analisis skor aktivitas prebiotik menurut persamaan skor aktivitas prebiotik Huebner. Prinsip metode berdasarkan perbandingan pertumbuhan biomassa sel probiotik setelah diinkubasikan selama 24 – 48 jam pada 1% prebiotik maupun 1% glukosa dengan perubahan pertumbuhan biomassa sel enterik yang diinkubasikan pada kondisi suhu yang sama. Skor aktivitas prebiotik dihitung menggunakan rumus Huebner dkk. (2007) A-B :

$$A \frac{(\text{Log probiotik pada prebiotik (24 - 48 jam)} - \text{log probiotik pada prebiotik 0 jam})}{(\text{Log probiotik pada glukosa (24 - 48 jam)} - \text{log probiotik pada glukosa 0 jam})}$$

$$B \frac{(\text{Log enterik pada prebiotik (24 - 48 jam)} - \text{log enterik pada prebiotik 0 jam})}{(\text{Log enterik pada glukosa (24 - 48 jam)} - \text{log enterik pada glukosa 0 jam})}$$

## HASIL

Pengujian potensi prebiotik tepung singkong dilakukan terhadap bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus* pada pertumbuhan 24 jam hingga 48 jam. Inulin digunakan sebagai kontrol positif. Hasil pengujian skor aktivitas prebiotik disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1. Data rata-rata skor aktivitas prebiotik tepung singkong dan inulin**

Sampel	Skor Aktivitas Prebiotik		
	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
Tepung Singkong	0,16	-0,26	-0,17
Inulin	0,64	0,28	0,33

Angka positif memberikan gambaran potensi sampel menjadi sumber prebiotik karena semakin mampu mendukung pertumbuhan bakteri baik, sementara untuk hasil akhir negatif menunjukkan bahwa potensi sampel untuk mendukung pertumbuhan bakteri baik tidak terlihat optimal, karena pertumbuhan bakteri patogen lebih dominan. Inulin memiliki nilai positif sebagai kontrol prebiotik dilihat dari angka skor aktivitas prebiotik positif pada bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus*. Sementara tepung singkong memiliki nilai positif pada bakteri *Lactobacillus bulgaricus*.

Skor aktivitas prebiotik inulin menunjukkan nilai positif (0,64) terhadap bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, dengan nilai lebih tinggi dibandingkan skor aktivitas prebiotik tepung singkong (0,16). Skor aktivitas prebiotik inulin terhadap *Streptococcus thermophilus* menunjukkan nilai positif (0,28) lebih tinggi dibandingkan skor aktivitas prebiotik tepung singkong (-0,26). Skor aktivitas prebiotik inulin terhadap *Lactobacillus acidophilus* menunjukkan nilai positif (0,33) lebih tinggi dibandingkan skor aktivitas prebiotik tepung singkong (-0,17).

## PEMBAHASAN

Aktifitas prebiotik menunjukkan kemampuan substrat dalam mendukung pertumbuhan relatif mikrobial terhadap mikrobial yang lainnya dan pertumbuhan relatif terhadap substrat non-prebiotik, seperti glukosa. Karbohidrat akan memiliki skor positif jika dimetabolisme dengan baik oleh probiotik, secara selektif dimetabolisme oleh probiotik tetapi tidak dimetabolisme oleh mikrobial patogen (Huebner et al.,2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor aktivitas prebiotik dari yang tertinggi hingga terendah pada tepung singkong terdapat pada bakteri *Lactobacillus bulgaricus* (0,16), *Lactobacillus acidophilus* (-0,17) dan *Streptococcus thermophilus* (-0,26). Skor aktivitas prebiotik inulin dan tepung singkong terhadap bakteri *Lactobacillus bulgaricus* menunjukkan nilai positif yang memberikan makna bahwa tepung singkong (sebagai substrat) mampu dengan optimal meningkatkan pertumbuhan dari bakteri probiotik terhadap bakteri enterik dan relatif pertumbuhan pada substrat non prebiotik seperti glukosa. Hasil tersebut sejalan dengan kandungan karbohidrat dan serat pangan pada tepung singkong. Diketahui serat pangan juga salah satu sumber prebiotik selain senyawa oligosakarida yang mungkin terdapat di dalam bahan (Imelda dkk, 2020), Semakin tinggi kandungan serat makanan, semakin terkontrol kadar profil lipid dan kadar glukosa darah postprandial. Namun demikian dibandingkan skor tepung singkong menunjukkan nilai lebih rendah dibandingkan dengan inulin. Hasil tersebut sejalan dengan kandungan karbohidrat dan serat pangan pada tepung singkong. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Marvie dkk (2022) tentang aktivitas prebiotik hasil hidrolisis selulosa kulit umbi singkong terhadap bakteri *Lactobacillus plantarum* dimana hasil menunjukkan nilai positif yang berarti berpotensi baik menjadi sumber prebiotik.

Peningkatan asupan serat berhubungan dengan perbaikan sekresi dan sensitivitas insulin yang juga berpengaruh dalam metabolisme lemak. Serat pangan juga dapat menurunkan absorpsi glukosa dan kolesterol. Kandungan serat pangan dalam makanan mampu meningkatkan potensi prebiotik. Salah satu peranan prebiotik adalah menstimulasi mikrobiota saluran cerna secara selektif yang memproduksi *short chain fatty acid (SCFA)*. Produksi SCFA (asetat, propionat, dan butirat) berperan mencegah kenaikan kolesterol dan kejadian kanker, khususnya kanker kolon serta mengatasi gangguan metabolisme pada obesitas (terkait profil lipid) dan DM tipe 2. Serat pangan juga dapat meningkatkan komposisi bakteri asam laktat dalam saluran cerna, yaitu *bifidobacteria* dan *lactobacillus* (Puspaningtyas dkk, 2019). Singkong mengandung serat pangan dalam jumlah yang cukup tinggi. Manfaat singkong juga bisa didapatkan bagi penderita diabetes. Makan singkong dapat membantu menurunkan kadar gula darah. Hal ini karena serat memperlambat penyerapan gula ke dalam aliran darah (Muzakki, 2020).

Pati resisten (RS) memiliki sifat sulit cerna sehingga dapat digolongkan sebagai salah satu sumber prebiotik. Salah satu komoditas lokal yang berpotensi untuk dijadikan prebiotik adalah singkong, hal ini dikarenakan kandungan patinya yang tinggi. Pati resisten dapat menurunkan respon insulin atau penyerapan gula darah sehingga penyakit diabetes dapat ditekan. Selain itu,

pati resisten dapat menurunkan indeks glikemik makanan. RS dapat merangsang pertumbuhan aktivitas satu atau lebih jenis bakteri baik seperti *lactobacillus* (Suloi, 2019). Hasil akhir skor aktivitas prebiotik *Lactobacillus bulgaricus* adalah positif salah satu faktor yang mendukung yaitu karena tingginya kandungan pati resisten pada singkong. Peningkatan kadar pati resisten pada tepung singkong modifikasi berdampak pada penurunan daya cernanya. Bakteri asam laktat (BAL) memanfaatkan komponen pati singkong sebagai nutrisi sumber pertumbuhannya (Setiarto dkk, 2018).

Skor aktivitas prebiotik inulin sebagai kontrol prebiotik terhadap bakteri *S.thermophilus* menunjukkan nilai positif, sedangkan tepung singkong menunjukkan nilai skor negatif yang memberikan makna bahwa potensi substrat untuk mendukung pertumbuhan bakteri baik tidak terlihat optimal, karena pertumbuhan bakteri patogen lebih dominan. Inulin sebagai prebiotik komersial menunjukkan skor aktifitas prebiotik yang bernilai positif, hal ini menunjukkan *Lactobacillus acidophilus* mampu memetabolisme inulin dengan baik sama seperti glukosa (Souripet, 2016). Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian (Hendarto dkk, 2019), dimana harusnya pada kondisi optimal *S.thermophilus* tumbuh lebih cepat dibanding *L.bulgaricus*.

Inulin adalah salah satu komponen bahan pangan yang kandungan seratnya sangat tinggi (lebih dari 90%). Inulin bersifat larut dalam air, tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan sehingga mencapai usus besar tanpa mengalami perubahan struktur. Meskipun demikian inulin dapat mengalami fermentasi akibat aktivitas mikroflora yang terdapat dalam usus besar sehingga berimplikasi positif terhadap kesehatan tubuh. Maka dari itu semua hasil akhir pada setiap bakteri menunjukkan angka positif dimulai dari yang tertinggi hingga terendah yaitu pada bakteri *Lactobacillus bulgaricus* (0,64), *Lactobacillus acidophilus* (0,33) dan *Streptococcus thermophilus* (0,28).

Kecepatan pertumbuhan sel *L. bulgaricus* berbanding lurus dengan kebutuhan energi metabolisme yang diperlukan oleh bakteri tersebut untuk melakukan pembelahan sel. Kebutuhan energi yang tinggi ini akan menginduksi sel untuk mempercepat proses metabolismenya sehingga nutrisi yang terkandung dalam media pertumbuhan *L.*

*bulgaricus* lebih cepat habis (Setiarto dkk, 2017). *L. bulgaricus* sangat membutuhkan Inulin sebagai sumber nutrisi untuk menambah dan menaikkan laju pertumbuhannya (Siregar dkk, 2021). Hal inilah yang dapat menjadi faktor mengapa hanya bakteri *Lactobacillus bulgaricus* yang memiliki hasil positif pada substrat tepung singkong. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan *L. bulgaricus* pada media alternatif mengalami kenaikan lebih tinggi dibandingkan pada media MRS (Whey et al, 2021).

Jika dibandingkan dengan produk umbi lain seperti serat ubi jalar, skor aktivitas prebiotik dari singkong menunjukkan nilai yang lebih rendah. Tepung ubi jalar ungu memiliki aktivitas prebiotik sebesar 0,36 yang menunjukkan potensinya sebagai sumber prebiotik (Imelda dkk, 2020). Penelitian terdahulu menunjukkan aktivitas prebiotik ubi jalar terhadap *Lactobacillus plantarum* mencapai skor 1,5 sedangkan terhadap *Bifidobacterium longum* mencapai 1,4. Namun, jika dibandingkan dengan produk olahannya seperti growol potensi prebiotik growol terhadap bakteri *Lactobacillus sp* menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan dengan bahan mentahnya yaitu singkong. Tingginya nilai skor aktivitas prebiotik growol diduga karena proses fermentasi dan pengolahan growol (Sari dan Puspaningtyas, 2019).

Skor aktivitas prebiotik pada singkong menunjukkan nilai yang lebih rendah jika dibanding dengan umbi lain seperti serat ubi jalar dan tetap lebih rendah jika dibanding dengan produk olahannya. Serat singkong kurang mampu mendukung pertumbuhan bakteri probiotik yang ditunjukkan pada skor aktivitas prebiotik yang negatif terhadap bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus*. Dengan kata lain, singkong berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pangan sumber prebiotik, ditinjau dari skor aktivitas prebiotik pada bakteri *Lactobacillus bulgaricus*.

## **KESIMPULAN**

### **Kesimpulan**

Tepung singkong memiliki potensi prebiotik terhadap bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, namun tidak memiliki potensi prebiotik terhadap bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus*.

### **Saran**

Penelitian selanjutnya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait potensi singkong sebagai sumber prebiotik secara *in vivo* dengan menggunakan hewan coba dan perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait faktor yang menyebabkan bakteri asam laktat tidak tumbuh dengan baik pada tepung singkong

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi DIKTI (Kemendikbud Ristek DIKTI) atas pendanaan dalam penelitian dasar skema fundamental tahun 2023.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Afifah, D. N, Sari, L. N. I., Sari, D. R, Probosari, E, Wijayanti, H. S and Anjani, G. (2020). Analisis Kandungan Zat Gizi, Pati Resisten, Indeks Glikemik, Beban Glikemik dan Daya Terima Cookies Tepung Pisang Kepok (Musa paradisiaca) Termodifikasi Enzimatis dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiate*),” *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 9, no. 3, pp. 101–107, 2020, doi: 10.17728/jatp.8148.

- Asmoro, N. W. (2021). Karakteristik dan Sifat Tepung Singkong Termodifikasi (Mocaf) dan Manfaatnya pada Produk Pangan,” *J. Food Agric. Prod.*, vol. 1, no. 1, p. 34, 2021, doi: 10.32585/jfap.v1i1.1755.
- Dayu Putri V. and F. Dyna. (2019). Standarisasi Ganyong (*Canna edulis* ker) Sebagai Pangan Alternatif Pasien Diabetes Mellitus,” *J. Katalisator*, vol. 4, no. 2, p. 111, 2019, doi: 10.22216/jk.v4i2.4567.
- D. Helsius SB, I. Inayah, Puspaningtyas, D. E, Sari, P. M. and Kusuma, N. H. (2023). Effect of Cassava Fermentation on Reducing Sugar and Sucrose Levels: A Preliminary Study of Healthy Snack Development,” *J. Healthc. Biomed. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 20–34, doi: 10.31098/jhbs.v1i2.1720.
- Hendarto, D. R, Handayani, A. P, Esterelita, E. and Handoko, Y. A. ( 2019). Mekanisme Biokimia dan Optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* Dalam Pengolahan Yoghurt Yang Berkualitas,” *J. Sains Dasar*, vol. 8, no. 1, pp. 13–19.
- Imelda, F, Purwandani, L, and Saniah,S (2020). Total Bakteri Asam Laktat, Total Asam Tertitiasi dan Tingkat Kesukaan pada Yoghurt Drink dengan Ubi Jalar Ungu sebagai Sumber Prebiotik,” *J. Vokasi*, vol. 15, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.31573/vokasi.v15i1.147.
- J. Universitas and P. Semarang, “Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian Vol. 1 No. 2 Thn. 2017 Versi online : <http://journal.upgris.ac.id/index.php>,” vol. 1, no. 2, pp.
- Muzakki, H. (2020). Produksi Kue Brownies sebagai Upaya Meningkatkan Nilai Ekonomi Singkong di Krajan Blimbing Dolopo Madiun,” *Amalee Indones. J. Community Res. Engagem.*, vol. 1, no. 2, pp. 87–99, 2020, doi: 10.37680/amalee.v1i2.303.
- Marvie, I, Sitanggang, A. B. and Budijanto, S. (2022). Produksi Selobiosa dari Hidrolisis Kulit Umbi Singkong dan Uji Aktivitas Prebiotiknya pada *Lactobacillus plantarum*,” *agriTECH*, vol. 42, no. 3, p. 231, doi: 10.22146/agritech.58013.
- Puspaningtyas, D. E, Sari, P. M. and Kusuma, R. J. (2018). Exploring the potency of gathotan and gathot as diabetes functional food: Resistant starch analysis. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci., vol. 207, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1755-1315/207/1/012042.
- Puspaningtyas, D. E, Sari, P. M., Kusuma, N. H. and D. Helsius SB. (2019). Analisis Potensi Prebiotik Growol: Kajian Berdasarkan Perubahan Karbohidrat Pangan. *Gizi Indonesia.*, vol. 42, no. 2, p. 83, 2019, doi: 10.36457/gizindo.v42i2.390.
- Puspaningtyas, D. E, Nekada, C. D. Y. and Sari, P. M. (2022). Penambahan inulin terhadap indeks glikemik dan beban glikemik cookies growol : pengembangan makanan selingan diabetes Addition of inulin to the glycemic index and glycemic load of growol cookies : development of diabetic snack Abstrak Pendahuluan,” vol. 7, no. 2, pp. 169–178.
- Sari, P. M., Puspaningtyas, D. E, and Kusuma, R. J. (2018). Dietary fiber and carboydtrate contents of gathotan and gathot as functional food for people with diabetes mellitus,” *J. Gizi dan Diet. Indones. (Indonesian J. Nutr. Diet.*, vol. 5, no. 2, p. 88, 2018, doi: 10.21927/ijnd.2017.5(2).88-92.
- Sari, P. M., Puspaningtyas, D. E. (2019). Skor aktivitas prebiotik growol (makanan fermentasi tradisional dari singkong) terhadap *Lactobacillus* sp. dan *Escherichia coli*,” *Ilmu Gizi Indones.*, vol. 2, no. 2, p. 101, 2019, doi: 10.35842/ilgi.v2i2.89.



- Setiarto, R. H. B, Widhyastuti, N. and Sumariyadi, A. (2018). Singkong Termodifikasi Melalui Fermentasi Dan Pemanasan Bertekanan-Pendinginan,” *Biopropal Ind.*, vol. 9, no. 1, pp. 9–23.
- Setiarto, R. H. B, Widhyastuti, N. and Rikmawati, N. A. (2017). Optimasi Konsentrasi Fruktooligosakarida untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Starter Yoghurt (Concentration Optimization Of Fructooligosaccharides To Increase Growth Of Lactic Acid Bacteria Yoghurt Starter),” *J. Vet.*, vol. 18, no. 3, p. 428, 2017, doi: 10.19087/jveteriner.2017.18.3.428.
- Souripet, A. (2016). Potensi Prebiotik Nasi Ungu. *AGRITEKNO J. Teknol. Pertan.*, vol. 5, no. 1, p. 18, 2016, doi: 10.30598/jagritekno.2016.5.1.18.
- Siregar et al. (2021). Pengaruh Penambahan Prebiotik Inulin Terhadap Aktivitas Antibakteri *Lactobacillus Casei*,” *Prev. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 12–17, 2021, doi: 10.37887/epj.v6i1.22594.
- Suloi A. N. F. (2019). Potensi Pati Resisten dari Berbagai Jenis Pisang – A Review. *J. Penelit. dan Pengemb. Agrokompleks*, vol. 2, no. 1, pp. 92–96.
- Whey, D. A. N, T. Serta, P (2021). Pertumbuhan, and B. *Lactobacillus*, “Komposisi Nutrisi Media Alternatif Dari Kulit Singkong , Kulit Pisang ,” vol. 6, no. 2, pp. 3856–3865.

