

## POTENSI PREBIOTIK NASI UNGU

### *Prebiotic Potential of Purple Rice*

**Agustina Souripet**

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon  
Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka Ambon 97233

---

### ABSTRACT

The aim of this research is to analyze the preference level and prebiotic potency of purple rice that is preferred by group of people in Bali. Purple rice with various pasta proportions, which are 100, 200, 300, 400 and 500 g added to 700 g of rice and tested of preference level. The next part was analyzing the Organoleptic and prebiotic capacity of the best purple rice were tested. Prebiotic capacity testing using *Bifidobacterium longum* and *Lactobacillus acidophilus* cultured in MRS modified media plus coarse fibers of purple rice and used control of fibers of fresh sweet potato, sweet potato pasta, rice and cooked rice. Parameters observed were preferable level of purple rice, probiotic bacteria growth and prebiotic activity score. This research were designed as Completely Randomized Design (RAL) with 2 replicates and data of the results were analyze at variation of 95% reliance interval and, if there was real difference, it would be continued by Duncan's Multiple Range Test. The results of research indicated that purple rice made of ratio of 100 g rice: 300 g mixture was preferably by panelists. Prebiotic activity score of purple rice was higher than white rice,  $-0.006 + 0.2$  for *Bifidobacterium longum* and  $-0.015 + 05$  for *Lactobacillus acidophilus* were means that purple rice has best capacity to become a prebiotic than cooked rice or white rice.

**Keywords:** purple rice, purple sweet potato, prebiotic

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kesukaan dan potensi prebiotik dari nasi ungu yang merupakan makanan tradisional yang disukai oleh kelompok masyarakat di Bali. Nasi ungu dengan berbagai proporsi pasta ubi jalar ungu yaitu 100, 200, 300, 400 dan 500 g pasta yang ditambahkan ke dalam 700 g beras dan diuji tingkat kesukaan. Tahap selanjutnya potensi prebiotik dari produk nasi ungu yang disukai oleh panelis. Pengujian potensi prebiotik menggunakan dua kultur bakteri yakni *Bifidobacterium longum* dan *Lactobacillus acidophilus* yang ditumbuhkan pada media MRS modifikasi yang ditambahi serat kasar dari nasi ungu dan dipergunakan kontrol berupa serat kasar ubi jalar segar, pasta ubi jalar, beras dan nasi. Parameter yang diamati antara lain tingkat kesukaan terhadap nasi ungu, pertumbuhan bakteri probiotik dan skor aktivitas prebiotik. Rancangan penelitian yang dipergunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 kali ulangan dan data hasil penelitian akan dianalisis variansi pada tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat perbedaan yang nyata akan dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nasi ungu yang dibuat dengan perbandingan 700 g beras ditambah 300 g pasta secara sensoris paling disukai panelis. Score aktifitas prebiotik untuk nasi ungu lebih tinggi dibandingkan dengan nasi putih yakni sebesar  $-0,006 \pm 0,2$  untuk *Bifidobacterium longum* dan  $-0,015 \pm 05$  untuk *Lactobacillus acidophilus* yang berarti nasi ungu lebih berpotensi sebagai prebiotik dibandingkan dengan nasi putih.

**Kata kunci:** nasi ungu, ubi jalar ungu, prebiotik

---

## PENDAHULUAN

Munculnya berbagai penyakit degeneratif yang berawal dari makanan seperti kanker membuat orang semakin peduli dengan jenis makanan yang akan dikonsumsi. Diperkirakan 80-90 % kanker disebabkan karena faktor-faktor yang terkait dengan lingkungan dan makanan. American Cancer Society (2004) mencatat bahwa kanker kolon merupakan salah satu kanker penyebab kematian terbesar pada wanita dan pria. Untuk wanita kanker kolon menempati urutan ke-4 atau sebesar 15%, sedangkan pada pria menempati urutan ke-3 atau sebesar 12%. Adanya resiko kanker dari makanan seperti kanker kolon serta taraf kesejahteraan yang meningkat membuat kecenderungan mengkonsumsi makanan yang enak mulai tergeser dengan konsumsi makanan yang sehat walaupun harus membayar lebih.

Salah satu produk makanan lokal yang diolah secara sederhana dan yang telah dikenal secara luas di Bali adalah Nasi ungu atau lebih sering disebut Nasi sehat. Produk makanan lokal daerah ini dibuat dari pencampuran antara beras dan ubi jalar ungu. Nasi ungu telah diminati oleh kelompok masyarakat di Bali bukan hanya karena rasanya yang enak dan warnanya yang menarik tetapi ada dugaan memberikan efek yang baik untuk kesehatan. Penggunaan ubi jalar ungu sebanyak 30% dalam pembuatan nasi ungu sangat berarti dalam upaya mengurangi beban pada penggunaan beras sebagai bahan makanan pokok. Sekaligus meningkatkan nilai ubi jalar yang selama ini dipandang sebagai bahan makanan kelas bawah.

Warna ungu dari nasi ungu berasal dari ubi jalar ungu yang mempunyai potensi sebagai salah satu sumber antioksidan (Rukmana, 1997 & Putri, 2008). Antioksidan mempunyai peranan penting dalam menghambat abnormalitas sel sehingga dapat mencegah pembentukan sel kanker (Schmild *et al.*, 2000). Ubi jalar juga mengandung raffinosa yakni serat pangan berupa oligosakarida dengan unit penyusun antara lain fruktooligosakarida, mannanoligosakarida dan xylooligosakarida. Oligosakarida merupakan substrat spesifik pertumbuhan bifidobacteria sebagai bakteri bermanfaat (Astuti, 2005). Dengan demikian nasi ungu berpotensi sebagai prebiotik yakni bahan makanan tidak tercerna yang mempunyai manfaat bagi tubuh dengan selektifitasnya dalam menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas dari satu atau beberapa spesies bakteri yang ada di kolon dan bakteri tersebut ada untuk meningkatkan kesehatan

tubuh. Raffinosa dapat meningkatkan aktifitas bifidobacteria sehingga terjadi penurunan pH usus yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada dinding mukosa usus (Tjardes *et al.*, 2003). Selain dapat meningkatkan populasi bakteri yang bermanfaat, prebiotik juga bermanfaat untuk memperbaiki fungsi usus selama fermentasi.

Menurut Marsono (2002), proses pengolahan bahan pangan yang dilakukan secara berulang-ulang akan menaikkan kandungan pati resisten bahan pangan. Pati resisten juga merupakan salah satu substrat bagi pertumbuhan bakteri probiotik (Zobel *et al.*, 1995). Pemasakan berulang dari pasta ubi jalar ungu dalam pembuatan nasi ungu, diduga dapat meningkatkan kandungan pati resisten nasi ungu yang dapat meningkatkan kualitas gizi nasi ungu sebagai prebiotik. Formulasi nasi ungu berupa perbandingan antara porsi beras dan porsi pasta ubi jalar ungu diduga akan turut berpengaruh terhadap tingkat kesukaan nasi ungu. Dengan demikian nasi ungu memberikan variasi makanan pokok baru dan dapat membina kebiasaan makanan yang lebih baik karena mengandung efek kesehatan yang menguntungkan.

Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis tingkat kesukaan panelis pada nasi ungu yang dibuat dengan suatu perbandingan beras dan variasi pada porsi pasta ubi jalar ungu yang ditambahkan serta Menganalisis potensi prebiotik dari nasi ungu.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Dalam penelitian ini digunakan beras organik C4 lokal Bali dan ubi jalar ungu varietas Wulung serta air bersih untuk membuat nasi ungu.

### Tahapan Penelitian

Penelitian diawali dengan pembuatan nasi ungu dengan menggunakan porsi beras yang sama namun porsi ubi jalar berbeda. Selanjutnya nasi ungu diuji tingkat kesukaannya dengan pembandingan nasi putih. Nasi ungu yang paling disukai selanjutnya diuji potensi prebiotiknya dengan menggunakan nasi putih sebagai kontrol dan dilanjutkan analisa kandungan raffinosa dari ubi jalar dan nasi ungu.

## Pembuatan Bubur Nasi Ungu

Nasi ungu dibuat dengan cara mempersiapkan pasta ubi jalar ungu terlebih dahulu. Ubi jalar dicuci dan dikupas, kemudian dikukus dan dilumatkan. Pasta ubi jalar ditimbang sesuai perlakuan yakni 100 g, 200 g, 300 g, 400 g dan 500 g kemudian ditambahkan air. Banyaknya air yang digunakan untuk membuat nasi ungu yakni volume beras: volume air yakni 1:1,4 mengacu pada penelitian Meullenet *et al.* (2000). Setelah itu tiap pada tiap perlakuan dimasukkan 700 g beras dan dicampurkan sampai merata dan ditanak menggunakan *rice cooker* (Yongma Y 201 R) sampai matang.

## Uji Organoleptik Untuk Tingkat Kesukaan (Uji hedonik)

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan panelis sebanyak 30 orang. Tiap panelis menilai enam sampel. Panelis memberikan nilai berdasarkan tingkat kesukaan pada warna, bau, rasa, tekstur dan overall segera setelah menerima sampel. Skala penilaian yang digunakan adalah: 1 = sampel sangat tidak disukai, 2 = tidak disukai, 3 = agak tidak disukai, 4 = agak disukai, 5 = disukai, 6 = sangat disukai. Dilakukan pengisian pada lembaran kuisioner yang disediakan.

## Pembuatan Pati Resisten

Dilakukan dengan mengacu pada metode preparasi resisten starch oleh Ebihara *et al.* (2006). Nasi ungu terpilih dikeringkan didalam oven dengan suhu 50°C selama 24 jam. Setelah itu nasi ungu yang telah kering dihaluskan dan diayak dengan ayakan 60 mesh. Dengan demikian hasil akhir yang diperoleh adalah tepung nasi ungu. Perlakuan yang sama juga diaplikasikan ke nasi putih yang menjadi kontrol. Tahap selanjutnya yakni menghilangkan pati tercerna dari sampel bahan sehingga diperoleh pati resisten. Preparasi pati resisten diawali dengan menimbang 1 g sampel kemudian disuspensikan ke dalam 50 ml buffer phospat 0,08 M dan pH 5,9 kemudian diinkubasikan pada suhu 100°C sampai tergelatinisasi. Suspensi yang telah tergeletinisasi kemudian didinginkan sampai pada suhu 65°C dan ditambahkan dengan 10 µL α-amilase dan diinkubasikan pada suhu 65°C selama 30 menit sambil dishaker. Kemudian pH suspensi diatur kembali menjadi 4,3 dengan penambahan HCl.

Selanjutnya dimasukan 20 µL amiloglukosidase dan diinkubasikan pada suhu 60°C selama 2 jam sambil dishaker. Kemudian suspensi dicuci dengan menggunakan ethanol 96% dengan volume disesuaikan sampai konsentrasi akhir 80%. Setelah itu suspensi diendapkan. Endapan yang diperoleh dikeringkan pada suhu 50°C dan dihaluskan sehingga diperoleh pati resisten. Sebagai kontrol untuk dibandingkan maka dilakukan juga pembuatan tepung ubi jalar kukus, tepung ubi jalar segar, tepung beras dan tepung nasi yang dilakukan sesuai dengan prosedur yang diatas.

## Pengujian Potensi Prebiotik

Dilakukan secara *in vitro* seperti metode yang dikemukakan oleh Meulen *et al.* (2004) yang dimodifikasi. Media MRS modifikasi dibuat kemudian pada masing-masing media MRS modifikasi ditambahkan pati resisten dari nasi ungu, pati resisten dari ubi jalar segar, pati resisten dari beras, pati resisten dari pasta ubi jalar dan pati resisten dari nasi putih. Sebagai kontrolnya ditambahkan Inulin. Kemudian pada media-media tersebut di inokulasikan probiotik yakni *Bifidobacterium longum* dan *Lactobacillus acidophillus*, lalu diinkubasi pada suhu 37°C. Selanjutnya dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh.

## Menghitung Skor Aktivitas Prebiotik

Mengikuti metode Huebner *et al.* (2007) yang menggunakan Skor Aktifitas Prebiotik untuk menggambarkan kemampuan suatu strain bakteri dalam menggunakan substrat tertentu untuk mendukung pertumbuhannya.

## Analisis Kandungan Raffinosa menggunakan HPLC

HPLC yang digunakan adalah HPLC merek Shimadzu 10A, colom metacarb Ca plus, suhu kolom 90°C, Fase gerak H<sub>2</sub>O, laju alir 0,5 ml per menit dan dengan detektor RID (Ekvall *et al.*, 2007) Skor Aktifitas Prebiotik = {(probiotik log cfu mL<sup>-1</sup> pada prebiotik pada 24 jam - probiotik log cfu mL<sup>-1</sup> pada prebiotik pada 0 jam) / (probiotik log cfu mL<sup>-1</sup> pada glukosa pada 24 jam - probiotik log cfu mL<sup>-1</sup> pada glukosa pada 0 jam)} - {(enterik log cfu mL<sup>-1</sup> pada prebiotik pada 24 jam - enterik log cfu mL<sup>-1</sup> pada prebiotik pada 0 jam) / (enterik log cfu mL<sup>-1</sup> pada glukosa pada 24 jam - enterik log cfu

mL<sup>-1</sup> pada glukosa pada 0 jam}).

### Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik

Percobaan dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima taraf perlakuan dan dua kali ulangan. *Analysis of variance* (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan software minitab 16. Jika terdapat beda nyata maka analisis dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tingkat Kesukaan Nasi Ungu

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian sensoris berupa pengujian tingkat kesukaan pada nasi ungu, yang merupakan produk yang dibuat dari pencampuran antara beras dan pasta ubi jalar ungu. Nasi ungu dibuat dengan variasi pada porsi pasta ubi jalar yang ditambahkan yakni 100 g, 200 g, 300 g, 400 g dan 500 g dan porsi beras tetap 700 g untuk tiap porsi ubi jalar. Sebagai pembanding dipergunakan nasi putih. Karakteristik yang diuji meliputi warna, bau, rasa, tekstur dan penilaian secara keseluruhan dengan menggunakan panelis sebanyak 30 orang. Data hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Data hasil penelitian yang terlihat pada Tabel.1 memperlihatkan bahwa untuk penilaian parameter warna, para panelis lebih memilih nasi ungu yang dibuat dengan perbandingan 700 g beras : 300 g pasta ubi jalar ungu, namun nilainya tidak

berbeda nyata dengan nasi ungu yang dibuat dari perbandingan beras : pasta ubi jalar ungu antara lain 700 g : 400 g dan 700 g : 500 g tetapi berbeda nyata dengan nasi ungu yang dibuat dengan perbandingan 700 g : 100 g dan 700 g : 200 g. Untuk parameter bau dan rasa, penilaian panelis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara tiap formula nasi ungu yang dipergunakan. Sedangkan untuk parameter tekstur yang paling dipilih adalah fomula 700 g beras : 100 g pasta ubi jalar ungu tetapi tidak berbeda nyata dengan formula 700 g beras : 300 g pasta ubi jalar ungu. Semua atribut sensoris baik itu warna, rasa, bau, maupun tekstur akan memberikan suatu nilai akhir berupa penilaian panelis secara keseluruhan dari produk nasi ungu yang diuji (Prabowo, 2002). Ternyata walaupun ada variasi pada porsi pasta ubi jalar ungu yang dipergunakan namun tidak memberikan perbedaan yang nyata pada penilaian panelis secara keseluruhan untuk produk nasi ungu yang diuji, kecuali untuk produk nasi ungu dengan formula 700 g beras : 100 g pasta ubi jalar ungu berbeda nyata dengan nasi ungu dengan formula 700 g beras : 300 g pasta ubi jalar ungu. Hal ini menunjukkan bahwa warna tidak memiliki pengaruh yang kuat pada tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan, tetapi merupakan kombinasi dari semua atribut sensoris termasuk tekstur, rasa dan bau. Tekstur juga merupakan penentu utama pada tingkat penerimaan konsumen (Haryadi, 2006). Sifat tekstur yang terpenting ialah indeks penerimaan yang merupakan perbandingan kelengketan dan kekerasan (Yan & Huang, 1996 dalam Haryadi, 2006).

**Tabel 1.** Penilaian tingkat kesukaan (warna, bau, rasa, tekstur dan *overall*) nasi ungu.

Nasi Ungu dengan Perbandingan Beras dan Pasta Ubi Jalar Ungu	Parameter				
	Warna	Bau	Rasa	Tekstur	Overall
700 g : 0 g	4,95 ± 0,60 <sup>a</sup>	5,10 ± 0,79 <sup>a</sup>	5,06 ± 0,94 <sup>a</sup>	5,26 ± 0,65 <sup>a</sup>	5,17 ± 0,71 <sup>a</sup>
700 g : 100 g	3,00 ± 1,21 <sup>d</sup>	3,80 ± 1,36 <sup>b</sup>	3,75 ± 1,41 <sup>b</sup>	4,15 ± 1,27 <sup>b</sup>	3,40 ± 1,27 <sup>c</sup>
700 g : 200 g	3,55 ± 1,36 <sup>cd</sup>	3,90 ± 1,12 <sup>b</sup>	3,60 ± 0,99 <sup>b</sup>	3,35 ± 1,04 <sup>c</sup>	3,75 ± 1,16 <sup>bc</sup>
700 g : 300 g	4,40 ± 0,99 <sup>ab</sup>	4,25 ± 1,02 <sup>b</sup>	3,70 ± 1,03 <sup>b</sup>	3,50 ± 1,05 <sup>bc</sup>	4,35 ± 1,18 <sup>b</sup>
700 g : 400 g	4,30 ± 1,22 <sup>abc</sup>	4,15 ± 1,04 <sup>b</sup>	3,90 ± 1,21 <sup>b</sup>	3,30 ± 1,13 <sup>c</sup>	3,80 ± 1,28 <sup>bc</sup>
700 g : 500 g	3,85 ± 1,35 <sup>bc</sup>	3,90 ± 1,45 <sup>b</sup>	3,45 ± 1,39 <sup>b</sup>	3,35 ± 1,49 <sup>c</sup>	3,70 ± 1,30 <sup>bc</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada DMRT  $\alpha = 0,05$ . Data merupakan hasil penilaian dari 30 orang panelis. Skala Penilaian: 1=sangat tidak disukai; 2=tidak suka; 3=agak tidak suka; 4=agak suka; 5=suka; 6=sangat suka.

Meskipun secara umum penilaian panelis untuk tiap parameter hampir tidak berbeda nyata antara perlakuan, tetapi untuk semua parameter yang diuji, formula nasi ungu yang secara umum memiliki nilai tingkat kesukaan yang tinggi secara nominal untuk nasi ungu yakni nasi ungu yang dibuat dari 700 g beras dan 300 g pasta ubi jalar ungu. Formula nasi ungu inilah yang dipakai untuk penelitian selanjutnya.

### Rendemen Pati Resisten

Pati merupakan unsur utama yang terdapat pada beras dan juga umbi-umbian. Dengan demikian pati juga merupakan unsur utama yang terdapat pada hasil olahan beras dan umbi-umbian, dalam penelitian ini yakni nasi putih dan nasi ungu. Pati dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pada saluran pencernaan menjadi gula-gula sederhana yang dapat langsung diserap oleh usus halus (Almatsier, 2003). Fungsi pati resisten yang lain menurut Scheeman & Harya Wisnubrata (1986) dalam Lubijarsih (2001) yakni dapat menaikkan volume dan berat tinja sehingga waktu transit pendek dan tinja cepat keluar dari tubuh, berarti bahwa senyawa-senyawa karsinogenik akan cepat keluar dari tubuh, menghambat penyerapan kolesterol, menghambat penyerapan pati (karbohidrat) dan menurunkan Indeks Glisemik.

Pati merupakan karbohidrat yang tercerna, dengan demikian tidak diteruskan ke usus besar tetapi terserap dalam usus halus. Oleh sebab itu dalam penelitian ini sebelum digunakan sebagai sumber karbon pada medium pertumbuhan bakteri dalam proses fermentasi secara *in vitro*, semua sampel yang akan diuji harus melewati suatu proses untuk mengeliminasi kandungan pati yang terdapat pada sampel tersebut. Metode yang dipakai adalah metode yang digunakan oleh Ebihara *et al.* (2005) untuk mengukur kandungan pati resisten dalam pati kentang yang telah dimodifikasi. Untuk itu dipergunakan enzim  $\alpha$ -amilase dan amiloglukosidase untuk memecahkan pati yang ada, sehingga diperoleh pati yang resisten terhadap

enzim-enzim pencernaan tersebut. Dengan demikian maka metode ini dipergunakan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk menghidrolisis pati yang terdapat pada sampel sehingga sampel yang digunakan sebagai sumber karbon untuk pengujian secara *in vitro* merupakan bagian-bagian sampel yang tahan terhadap enzim-enzim pencernaan.

Sebelum dilakukan pembuatan pati resisten, semua sampel dibuat menjadi tepung terlebih dahulu dengan tujuan untuk membuat sampel berada dalam kadar air yang minimum (6–7%), untuk mempertahankan masa simpannya. Sampel yang telah melalui proses pembuatan pati resisten, mengalami pengurangan berat sampel yang sangat besar.

Pengurangan berat sampel setelah melalui proses pembuatan pati resisten disebabkan karena hilangnya pati serta terjadi perombakan komponen-komponen polisakarida bukan pati misalnya serat akibat panas. Pati yang telah terpecah menjadi gula-gula sederhana selama proses inkubasi dengan enzim kemudian hilangkan dengan cara melarutkannya dengan etanol 80%. Dengan demikian setelah melalui proses penghilangan pati tercerna, maka yang tersisa secara teoritis terdiri atas polisakarida bukan pati, oligosakarida dan pati resisten.

### Aktivitas Potensi Prebiotik

Prebiotik dapat menstimulasi pertumbuhan dan aktifitas suatu bakteri tertentu atau juga beberapa bakteri sekaligus yang dapat memanfaatkan prebiotik tersebut sebagai sumber karbon. Diantara bakteri usus yang distimulasi oleh prebiotik adalah dari kelompok *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* (Holzapfel & Schillinger, 2002). Kemampuan mereka untuk memetabolismekan gula prebiotik menjadi sumber energi bagi pertumbuhannya memberikan pengaruh yang menguntungkan bagi saluran pencernaan (Gibson & Roberfroid, 1995).

**Tabel 2.** Sampel yang diperoleh setelah melalui proses proses pembuatan pati resisten

No.	Sampel	Hasil (%)
1.	Tepung Ubi Jalar Segar	14,94 ± 0,85 <sup>b</sup>
2.	Tepung Pasta Ubi Jalar	23,46 ± 0,22 <sup>a</sup>
3.	Tepung Beras	9,78 ± 0,81 <sup>c</sup>
4.	Tepung Nasi Putih	15,66 ± 0,12 <sup>b</sup>
5.	Tepung Nasi Ungu	16,06 ± 0,40 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada DMRT  $\alpha = 0,05$ .

**Tabel 3.** Peningkatan jumlah sel bakteri (Log 10 CFU mL<sup>-1</sup>) antara waktu 0 dan 24 jam yang ditumbuhkan pada medium fermentasi.

No.	Sumber Karbon	<i>B. longum</i>	<i>L. acidophilus</i>
1.	Pati Resisten Ubi Jalar Segar	0,27 ± 0,70 <sup>e</sup>	1,95 ± 0,99 <sup>bc</sup>
2.	Pati Resisten Pasta Ubi Jalar	0,78 ± 1,56 <sup>c</sup>	1,75 ± 1,9 <sup>c</sup>
3.	Pati Resisten Beras	0,51 ± 0,78 <sup>d</sup>	1,91 ± 0,19 <sup>bc</sup>
4.	Pati Resisten Nasi Putih	0,86 ± 2,8 <sup>c</sup>	1,99 ± 0,35 <sup>bc</sup>
5.	Pati Resisten Nasi Ungu	1,11 ± 0,14 <sup>b</sup>	1,96 ± 0,4 <sup>bc</sup>
6.	Glukosa	1,24 ± 0,42 <sup>b</sup>	2,21 ± 1,1 <sup>b</sup>
7.	Inulin	1,28 ± 1,1 <sup>ab</sup>	2,15 ± 2,3 <sup>ab</sup>
8.	MRS Komersial	1,44 ± 2,8 <sup>a</sup>	2,48 ± 0,9 <sup>a</sup>
9.	MRS Modifikasi	0,06 ± 1,4 <sup>f</sup>	1,13 ± 0,4 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada DMRT  $\alpha = 0,05$ .

Dalam penelitian ini dipergunakan dua strain bakteri yang menguntungkan yakni *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum* serta satu strain bakteri yang merugikan yakni *Escherichia coli*. Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah medium MRS modifikasi (untuk *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*) dan M9 (untuk *Escherichia coli*) yang ditambahi sumber karbon berupa sampel yang diuji. Jumlah bakteri dihitung pada 0 dan 24 jam setelah inkubasi pada suhu 37°C. Peningkatan jumlah bakteri yang terjadi selama 24 jam terlihat pada Tabel 3.

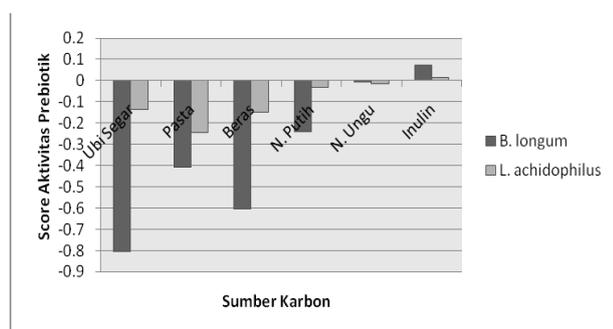
Tabel 3, memperlihatkan bahwa *Bifidobacterium longum* memperlihatkan peningkatan jumlah bakteri yang lebih rendah pada medium yang ditambahi sampel sumber karbon yang diuji, dibandingkan dengan peningkatan jumlah bakteri pada medium yang ditambahi glukosa dan prebiotik komersial (inulin) sebagai sumber karbon. Hal ini disebabkan karena rendahnya kemampuan bakteri ini untuk mensintesis sampel uji untuk menjadi sumber energi bagi pertumbuhannya. Kapasitas metabolisme bakteri spesifik untuk tiap substrat. Meskipun pada strain bakteri yang sama tetapi kapasitas metabolisme dapat berbeda untuk tiap spesies tunggal. (Huebner *et al.*, 2007). Jumlah sel bakteri yang tumbuh pada medium yang ditambahi pati resisten dari nasi ungu terpilih lebih banyak dibandingkan dengan media yang ditambahi pati resisten dari nasi putih. Ini disebabkan antara lain karena adanya kandungan raffinosa dalam ubi jalar kukus sebesar 0,81% yang ditambahkan dalam pembuatan nasi ungu turut mendorong pertumbuhan bakteri probiotik. Kelompok *Bifidobacterium* maupun *Lactobacillus* lebih dapat menggunakan FOS dan GOS sebagai substrat untuk

pertumbuhannya (Astuti, 2005 ; Hsu *et al.*, 2005; Alander *et al.*, 2001). Selain itu juga adanya kandungan pati resisten yang dapat dipergunakan oleh bakteri probiotik.

Peningkatan jumlah sel *Lactobacillus acidophilus* lebih besar dibandingkan pada *Bifidobacterium longum* hal ini disebabkan karena *Lactobacillus acidophilus* dapat menfermentasi arabinosa dan melezitosa selain raffinosa, laktosa, mannanosa, fruktosa, galaktosa, sukrosa, maltosa, melobiosa dan ribosa (Astuti, 2005). Selain itu juga disebabkan karena viabilitas tiap bakteri tidak sama serta pengaruh faktor lingkungan. *Lactobacillus acidophilus* mampu meningkatkan jumlah sel dalam waktu 24 jam sebesar 2,48 log 10 CFU mL<sup>-1</sup> saat ditumbuhkan pada medium MRS komersial lebih tinggi dibandingkan kemampuan tumbuh *Bifidobacterium longum* pada MRS komersial yakni 1,44 log 10 CFU mL<sup>-1</sup> padahal medium MRS komersial dianggap medium yang paling sesuai. Rendahnya pertambahan jumlah sel pada medium MRS modifikasi yang tidak ditambahi sumber karbon yakni untuk *Bifidobacterium longum* sebesar 0,06 log 10 CFU mL<sup>-1</sup> dan *Lactobacillus acidophilus* sebesar 1,13 log 10 CFU mL<sup>-1</sup> dibandingkan peningkatan jumlah sel pada medium yang ditambahi sumber karbon sampel, menunjukkan bahwa ternyata kedua bakteri mampu untuk mensintesis sumber karbon yang ditambahkan untuk pertumbuhannya meskipun dalam jumlah yang sedikit. Peningkatan jumlah sel pada medium yang tidak ditambahi sumber karbon disebabkan karena kedua bakteri menggunakan yeast ekstrak, pepton dan lab lemco yang dapat digunakan sebagai sumber karbon selain sebagai sumber nitrogen.

## Skor aktivitas prebiotik

Pada penelitian ini juga dipergunakan rumus dari Huebner *et al.* (2007) untuk menghitung aktifitas prebiotik yang diuji. Pada persamaan ini, perubahan pertumbuhan strain pada sumber karbon (prebiotik) yang diuji adalah perbandingan dengan pertumbuhannya pada glukosa dan pertumbuhan bakteri merugikan pada prebiotik dan glukosa. Dengan demikian dapat dievaluasi kemampuan prebiotik yang diujikan untuk digunakan oleh strain bakteri spesifik yakni *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*. Bakteri enterik yang digunakan dalam penelitian ini yakni *Escherichia coli*. Hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Skor aktivitas prebiotik dari substrat yang digunakan untuk mendukung pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*.

Dari Gambar 1 terlihat bahwa untuk semua substrat uji mempunyai skor aktifitas prebiotik bernilai negatif. Hal ini berarti bahwa Bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum* bertumbuh lebih rendah atau sedikit (berdasarkan pada kepadatan sel) pada substrat uji dibandingkan pada glukosa dan atau pertumbuhannya lebih sedikit pada substrat uji dibandingkan dengan pertumbuhan bakteri enterik pada medium yang sama. Gula mempunyai kemampuan untuk mempengaruhi populasi bakteri di saluran pencernaan sesuai dengan kegunaannya sebagai sumber energi. Efektifitas prebiotik tergantung pada kemampuannya untuk difermentasi secara khusus oleh organisme spesifik dan untuk mendukung pertumbuhan organisme spesifik tersebut yang merupakan target dari prebiotik (Huebner *et al.*, 2007).

Untuk medium MRS modifikasi yang ditambahkan nasi ungu sebagai sumber karbon,

menghasilkan skor aktifitas prebiotik yang lebih besar dibandingkan dengan nasi putih, pasta ubi, beras dan ubi jalar segar, meskipun masih bernilai negatif. Yakni sebesar  $-0,006 \pm 0,2$  untuk *Bifidobacterium longum* dan  $-0,014 \pm 0,5$  untuk *Lactobacillus acidophilus*. Ini berarti bahwa nasi ungu lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*, dibandingkan dengan nasi putih, pasta ubi jalar ungu, beras dan ubi jalar segar. Sedangkan untuk Inulin sebagai prebiotik komersial menunjukkan skor aktifitas prebiotik yang bernilai positif. Ini berarti bahwa *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum* metabolisme Inulin hampir sama baiknya seperti pada glukosa.

Beras dan ubi jalar segar tidak dikonsumsi secara langsung, tetapi harus dimasak terlebih dahulu menjadi nasi atau ubi kukus (pasta) atau nasi ungu. Dengan lebih tingginya skor aktifitas prebiotik pada nasi ungu dibandingkan pada nasi putih dan pasta, maka nasi ungu mempunyai kemampuan untuk menjadi makanan fungsional dibandingkan dengan nasi putih dan pasta ubi.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa :

1. Nasi Ungu yang dibuat dari pencampuran 300 g pasta ubi jalar ungu dan 700 g beras secara sensoris (warna, bau, rasa, tekstur dan secara keseluruhan) lebih disukai oleh panelis dibandingkan dengan nasi ungu dengan kombinasi yang lain.
2. Pati resisten nasi ungu yang ditambahkan pada medium MRS modifikasi dapat menjadi substrat yang lebih baik bagi pertumbuhan bakteri *Bifidobacterium longum* dan *Lactobacillus acidophilus* dibandingkan dengan pati resisten dari nasi putih. Dimana skor aktifitas prebiotik untuk nasi ungu lebih tinggi dibandingkan dengan nasi putih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alander, M., J. Matto, W. Kneifel, M. Johansson, B. Kogler, R. Crittenden, T. Mattita-Sandholm, & M. Saarela. 2001. Effect of galactooligosaccharide supplementation on human faecal microflora and on survival and persistence of *Bifidobacteria lactis* Bb-12 in the gastrointestinal tract. *International Dairy Journal* 11: 817–825.

- Almatsier, S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- American Cancer Society. 2004. Risk of Cancer in Human Body Influence by Food Consumption. Diakses pada 11 Juni 2007 dari <http://www.cancersociety.com>.
- Astuti, I.B. 2005. Serat pangan pada ubi jalar (*Ipomea batatas*) dan potensinya sebagai prebiotik dalam mencegah diare akibat bakteri patogen. [Thesis]. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ebihara, K., Y. Nakai, & T. Kishida. 2006. Hydroxypropyl-distarch phosphate from potato starch increases fecal output, but does not reduce zinc, iron, calcium, and magnesium absorption in rats. *Journal of Food Science* 71: S163-S168.
- Ekvall, J., R. Stegmark, & M. Nyman. 2007. Optimization of extraction methods for determination of the raffinose family oligosaccharides in leguminous vine peas (*Pisum sativum* L) and effects of blanching. *Journal of Food Composition and Analysis* 20: 13-18.
- Gibson, G.G. & M.B. Roberfroid. 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *Journal Nutrition* 125: 1401-1412.
- Grabowski, J.A., V.D. Truong, & C.R. Daubert. 2006. Spray-drying of amylase hydrolyzed sweetpotato puree and physicochemical properties of powder. *Journal of Food Science* 71: 209-217.
- Haryadi. 2006. *Teknologi pengolahan beras*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Haryanto, B. & P. Pangloli. 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Holzappel, W.H. & U. Schillinger. 2002. Introduction to pre and probiotics. *Journal of Food Research International* 35: 109-116.
- Hsu, C.A., R.C. Yu, & C.C. Chou. 2005. Production of h-galactosidase by *Bifidobacteria* as influenced by Various Culture Conditions. *International Journal of Food Microbiology* 104: 197-206.
- Huebner, J., R.L. Wehling, & R.W. Hutkins. 2007. Functional activity of commercial prebiotics. *International Dairy Journal* 17: 770-775.
- Lubijarsih, M.A. 2001. Pengaruh Berbagai Proses Pengolahan Terhadap Kadar Pati Resisten (Resistant Starch) dan Nilai Indeks Glisemik Uwi (*Dioscorea alata* LINN). [Thesis]. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Marsono, Y. 2002. Pengaruh pengolahan terhadap pati resisten pisang kepok (*Musa paradisiacal fa. typica*) dan pisang tanduk (*Musa paradisiacal fa. corniculata*). *Agritech* 22: 56-59.
- Meulen, R.V., L. Avonts, & L.D. Vuyst. 2004. Short fraction of oligofructose are preferentially metabolized by *Bifidobacterium animalis* DN-173 010. *Journal Applied and Environmental Microbiology* 70: 1923-1930.
- Meullenet, J.F., E.T. Champagne, K.L. Bett, A.M. McClung, & D. Kauffmann. 2000. Instrumental assesment of cooked rice texture characteristics: A method for breeders. *Journal of Cereal Chemistry* 77: 512-517.
- Prabowo, S. 2002. Perubahan komposisi kimia, sifat fisik, nilai cerna in vitro dan aroma nasi selama penyimpanan dalam magic jar. [Thesis]. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Putri, A.S. 2008. Komposisi, Sifat Fisik dan Antioksidatif Nasi Ungu. [Thesis]. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rukmana, R. 1997. *Ubi Jalar – Budi Daya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Schild, M. K. & T.P. Labuza. 2000. *Essentials of functional foods*. Aspen Publishers. Gaithersburg, Maryland.
- Tjardes, S.M.R., E.A. Flickinger, C.M. Grieshop, L.L. Bauer, M.R. Murphy, & G.C. Fahey Jr. 2003. In vitro fermentation characteristic of selected oligosaccharides by swine fecal microflora. *Journal American Society of Animal Science* 81: 2505–2514.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zobel, H.F. & A.M. Stephen. 1995. *Starch: structure, analysis and application*. University of Cape Town. Rondebosch, South Africa.