

## FORMULASI MINUMAN BST (*BREAKFAST STARCHY TUBER*) BERPREBIOTIK DARI PATI RESISTEN TIPE II (RS2) KENTANG DAN UBI JALAR

*Formulation of Prebiotic Breakfast Starchy Tuber (BST) Beverage from Resistant Starch Type II (RS2) of Potato and Sweet Potato*

Nurma Handayani<sup>1</sup>, Jay Jayus<sup>1</sup>, Herlina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember  
Jalan Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegal Boto, Jember 68121  
E-mail: jayus.ftp@unej.ac.id

### ABSTRACT

Potato and sweet potato starch were formulated to be a product of BST exhibiting prebiotic activities. The BST were developed under different ratio of potato and sweet potato starch (A1 = 25:75; A2 = 50:50; A3 = 75:25). The BST dough were mixed and prepared under different temperature of mixing (B1 = 60 °C; B2 = 70 °C and B3 = 80 °C). Based on the overall sensory evaluation, the best formula was of potato and sweet potato starch 75:25. However, higher values of prebiotic index and short chain fatty acid content were observed from the formula of potato and sweet potato starch of 25:75, compare to that of the ratio 75:25. The possible reason of this was that the sweet potato contain higher resistant starch.

**Keywords:** starch, prebiotic, retention RS, prebiotic index, SCFA

### PENDAHULUAN

Lumajang merupakan salah satu kabupaten di Propinsi Jawa Timur yang terkenal dengan pisang. Selain itu juga memiliki komoditas unggulan yaitu kentang dan ubi jalar. Salah satu daerah penunjang bahan baku tersebut adalah kawasan Tengger di lereng gunung Semeru. Menurut Deptan (2011) produktivitas kentang mencapai 123.07 Kw/Ha dan ubi jalar 377,84 Kw/Ha per panen. BKP (2013) melaporkan bahwa harga jual pasaran kentang adalah Rp 5.946,43/kg dan untuk ubi jalar Rp 3.500/kg.

Kentang dan ubi jalar tergolong tanaman umbi-umbian berkarbohidrat tinggi dengan komponen terbesarnya pati. Pati merupakan polisakarida yang terdapat pada tanaman dalam bentuk granula. Pati mengandung dua komponen utama, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa adalah polimer rantai lurus dari glukosa dengan ikatan  $\alpha$ -1,4 glikosidik. Amilopektin memiliki rantai bercabang dimana molekul-molekul glukosa bergabung melalui ikatan

$\alpha$ -1,6 glikosidik. Pati mengandung 15-30% amilosa, 70-85% amilopektin dan 5-10% bahan lain seperti lipid, protein dan mineral (Emanuel, 2005).

Berdasarkan tingkat kecernaannya, pati dibagi menjadi tiga yaitu pati yang dicerna cepat (*Rapid Digestible Starch/RDS*), pati dicerna lambat (*Slowly Digestible Starch/SDS*), dan pati tidak dicerna (*Resistant Starch/RS*). Keberadaan pati yang tidak dapat dicerna menjadi perhatian penting. Hal ini disebabkan karena RS merupakan salah satu prebiotik yang sedang dalam tahap pengembangan. Pati tersebut tidak terabsorpsi dalam usus halus individu yang sehat, bersifat resisten terhadap hidrolisis enzim amylase (Englyst *et al.*, 1992).

Pati resisten tipe II (RS2) merupakan salah satu dari empat golongan RS yang berbentuk granula tertentu dan secara alami lebih resisten terhadap pencernaan enzim, seperti yang ditemukan pada pisang yang belum matang, pati ubi jalar dan pati kentang mentah. Ubi jalar telah dilaporkan

memiliki kemampuan sebagai prebiotik (Dwiari, 2008). Demikian pula dengan Sari (2013) melaporkan bahwa RS2 kentang yang diekstrak dengan pelarut air telah teruji memiliki sifat-sifat prebiotik.

Prebiotik dimanfaatkan oleh mikroflora usus manusia yang menguntungkan (probiotik) sebagai ingredien pangan dengan hasil metabolisme tubuhnya yaitu asam lemak rantai pendek (*Short Chain Fatty Acid/ SCFA*). Macam SCFA yang sangat menguntungkan terhadap kesehatan manusia tersebut diantaranya adalah asam asetat yang bermanfaat untuk metabolisme jaringan otot, ginjal, hati dan otak manusia. Asam yang lain juga memiliki manfaat seperti asam propionat yang merupakan prekursor glukoneogenik dan mampu menekan pembentukan kolesterol dalam tubuh. Asam butirat diketahui sebagai sumber energi bagi sel-sel mukosa, diperlukan untuk pro-diferensiasi, anti proliferasi dan anti-angiogenik untuk mencegah kanker kolon. Asam butirat menyediakan sekitar 50% energi yang rutin diperlukan oleh mukosa gastrointestinal (Gibson *et al.*, 2000; Tuohy *et al.*, 2005).

BST (*Breakfast Starchy Tuber*) merupakan minuman berenergi pengganti sarapan yang diproses secara hidrotermal dan memiliki kandungan lebih yaitu sifat prebiotik dari RS2 kentang dan ubi jalar. Bahan yang dipilih dari Tengger yaitu kentang varietas Granola dan ubi jalar kuning muda varietas Suku yang merupakan varietas unggul tanaman umbi-umbian, banyak dibudidayakan oleh masyarakat, memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Kentang varietas granola yang memiliki rasa gurih dapat dikombinasikan dengan ubi jalar varietas Suku yang bersifat pulen. BST cocok dikonsumsi karena selain banyak mengandung karbohidrat yang dapat mengenyangkan perut, juga memberikan efek menyehatkan terutama keseimbangan

mikroflora usus. Penerapan minuman BST ini diharapkan nantinya dapat mengimbangi tingkat produksi kentang dan ubi jalar yang tinggi dan untuk meningkatkan nilai ekonomi kentang dan ubi jalar terutama kentang varietas Granola dan ubi jalar varietas Suku. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penyangraian pati kentang dan pati ubi jalar sebagai bahan baku BST terhadap kadar air, derajat putih, dan tingkat pencernaan pati, memformulasi BST (*Breakfast Starchy Tuber*) berprebiotik berbahan dasar RS2 kentang dan ubi jalar pada berbagai suhu proses (60°C, 70°C, 80°C), menentukan formula BST terbaik berdasarkan evaluasi sensori panelis dan retensi pati resisten, mengevaluasi sifat prebiotik BST berdasarkan tingkat pencernaan pati, nilai indeks prebiotik dan profil asam lemak rantai pendek (SCFA).

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi mesin pamarut, ayakan mesh 100, *autoclave* 1-1,5 kg/cm<sup>2</sup>, inkubator, *laminar air flow* crumair, termometer, neraca analitik *ohaus*, lemari pendingin LG, oven *mimmert*, dan penyangrai *stainless steel*. Bahan yang digunakan adalah kentang (varietas Granola) dan ubi jalar jenis kuning muda (varietas Suku) yang diperoleh dari lahan pertanian Tengger Kabupaten Lumajang, aquades, iodine, media *de Mann Sharp Rogosa* agar dan cair, *nutrient agar* (NA), *chromogenic agar*, XLDA, asam 2,3 dinitrosalisilat (DNS), dan iodine.

### Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan empat tahap yaitu tahap I ekstraksi pati kentang dan pati ubi jalar, tahap II formulasi BST (*Breakfast Starchy Tuber*), tahap III analisis sensoris BST sehingga diperoleh formula

terbaik yang dilanjutkan dengan tahap IV evaluasi sifat-sifat prebiotik secara *in vitro*.

*Ekstraksi pati kentang dan pati ubi jalar*

Penyediaan bahan baku (kentang var granulo dan ubi jalar var Sukuh) dilakukan dengan membeli dari lahan pertanian di lereng Semeru (kawasan Tengger) Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang Provinsi Jawa Timur. Ekstraksi pati kentang dan pati ubi jalar dilakukan dengan menggunakan pelarut air pada perbandingan bahan dan air 1:3 dan ekstraksi diulang sebanyak tiga kali (1 kg bahan dengan 3 liter air) kemudian pati diendapkan dan dikeringkan.

*Formulasi BST (Breakfast Starchy Tuber)*

Formulasi BST (*Breakfast Starchy Tuber*) dilakukan berdasarkan formula perbandingan komposisi pati kentang sangrai dengan pati ubi jalar sangrai yang selanjutnya ditambah air panas dengan perbandingan 1 pati (1 g) : 5 air (5 ml) seperti yang disajikan pada **Tabel 1**.

*Evaluasi mutu sensoris (Meilgaard et al., 1999)*

Evaluasi mutu sensoris menggunakan uji kesukaan secara penskalaan. BST dengan sembilan formula dilakukan uji kesukaan untuk diperoleh BST terpilih. Panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih sejumlah 30 orang yaitu mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas

Jember. Sampel yang digunakan dibuat dengan cara formula BST yang digunakan ditambahkan air matang sesuai formula yaitu pada suhu 60°C, 70°C, 80°C dengan perbandingan 1:5. Panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap parameter warna, rasa, tekstur dan tingkat kesukaan. Hasil sensoris akan dipilih dua dari sembilan formula BST untuk dianalisis selanjutnya.

*Analisis nilai indeks prebiotik BST (BAM, 2001)*

Pengaruh prebiotik terhadap pertumbuhan probiotik dinyatakan sebagai nilai indeks prebiotik (IP) yang dihitung berdasarkan populasi bakteri probiotik terhadap populasi bakteri *Enterobacteriaceae* (*E. coli* dan *Salmonella* sp.) dengan pembanding total populasi bakteri. Analisis tersebut dilakukan dengan menumbuhkan mikroba dari feses manusia 10% (b/v) pada medium yang mengandung prebiotik uji. Sebanyak 10 g cairan feses manusia sehat dilarutkan ke dalam 100 ml larutan garam fisiologis (mengandung NaCl 0,85%). Produk BST sebanyak 18 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer steril ukuran 50 ml dan disinari dengan sinar ultra violet (sinar UV) selama 30 menit untuk mensterilkan sampel. Selanjutnya diinokulasi dengan 2 ml cairan feses dan dinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dalam kondisi tertutup rapat. Populasi bakteri probiotik dan bakteri enterobakteria

**Tabel 1.** Formulasi BST yang mengkombinasikan pati dan suhu air panas dengan perbandingan (1:5)

Sampel	Air	Komposisi Pati (faktor A)		Suhu (faktor B)		
		Kentang	Ubi Jalar	B1 (60°C)	B2 (70°C)	B3 (80°C)
A1	5	25%	75%	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>
A2	5	50%	50%	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>
A3	5	75%	25%	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>

dihitung pada jam ke-0 dan jam ke-24 dengan menggunakan media *de Mann Rogosa Sharp Agar* (MRSA) untuk bakteri probiotik, media *chromogenic agar* untuk bakteri enterobakteria dan media *nutrient agar* (NA) untuk total bakteri.

Sampling populasi bakteri dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 1 ml sampel yang dimasukkan ke dalam tabung pengencer berisi 9 ml larutan fisiologis steril sehingga diperoleh pengenceran  $10^{-1}$  dan divortex hingga homogen. Pengenceran dilanjutkan hingga pengenceran  $10^{-8}$  untuk populasi total bakteri,  $10^{-6}$  untuk populasi probiotik dan  $10^{-7}$  untuk populasi bakteri *Enterobacteriaceae*. Sebanyak 1 ml sampel dari pengenceran yang diinginkan dipipet secara aseptik dan dituangkan ke dalam cawan, selanjutnya dituangkan  $\pm$  15 ml media NA atau MRSA atau *chromogenic agar* (setiap sampel ditumbuhkan ke dalam tiga media yang berbeda). Selanjutnya diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam. Koloni enterobakteria yang tumbuh pada media *chromogenic agar* dapat berupa koloni berwarna biru hijau untuk *Eschericia coli* atau koloni berwarna ungu (magenta) untuk *Salmonella* sp. atau koloni bening tidak berwarna untuk bakteri *Proteus* sp.

Jumlah koloni yang tumbuh pada cawan dihitung berdasarkan metode BAM (*Bacteriological Analytical Manual*) (2001). Proses perhitungan total bakteri dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \Sigma C / [(n_1 \times 1) + (n_2 \times 0,1)] \times d$$

Keterangan:

- N = jumlah koloni
- $\Sigma C$  = jumlah seluruh koloni yang dihitung
- $n_1$  = jumlah cawan pada pengenceran terendah
- $n_2$  = jumlah cawan pada pengenceran tertinggi kedua

d = tingkat pengenceran terendah

Perhitungan indeks prebiotik mengacu pada metode yang dilakukan oleh Manderson *et al.* (2005) dengan menggunakan persamaan Palframan *et al.* (2002). Persamaan kuantitatif untuk perhitungan nilai IP adalah

$$IP = \frac{[(\log_{10} \text{ probiotik}) - (\log_{10} \text{ bakteri Enterobactericeae})] \times t_x - t_0}{(\log_{10} \text{ total mikroba}) \times t_x - t_0}$$

Keterangan:  $t_x$  = waktu ke-24 jam;  $t_0$  = waktu ke-0 jam

*Analisis profil SCFA (Short Chain Fatty Acid)* (Balitnak, 2011)

Sebanyak 1 ml (10% b/v) dari 10g cairan feses manusia sehat dilarutkan ke dalam 100 ml larutan garam fisiologis (mengandung NaCl 0,85%). Produk BST sebanyak 18 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer steril ukuran 50 ml dan disinari dengan sinar ultra violet (sinar UV) selama 30 menit untuk mensterilkan sampel. Selanjutnya diinokulasi dengan 2 ml cairan feses dan dinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam dalam kondisi tertutup rapat. Kemudian dimasukkan ke dalam tabung eppendorf dan ditambahkan 0.003 g asam sulfo 5-salisilat dihidrat. Selanjutnya campuran disentrifus selama 10 menit pada 12000 rpm suhu  $7^{\circ}\text{C}$ . Supernatan diinjeksikan ke dalam kromatografi gas Chrompack CP 9002 seri 946253. Konsentrasi asam lemak rantai pendek dihitung berdasarkan luas *peak* sampel terhadap luas *peak* standar. Analisis SCFA pada produk BST yang telah difermentasi oleh feses manusia sehat dilakukan dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Laboratorium Balai Penelitian Ternak Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.

## Rancangan Percobaan

Penelitian dirancang dengan menggunakan dua variabel yaitu variabel komposisi formula ( $A_1= 25\%$  bagian pati kentang :  $75\%$  bagian pati ubi jalar;  $A_2= 50\%$  bagian pati kentang :  $50\%$  bagian pati ubi jalar;  $A_3= 75\%$  bagian pati kentang :  $25\%$  bagian pati ubi jalar) dan variabel suhu proses ( $B_1= 60^\circ\text{C}$ ,  $B_2 = 70^\circ\text{C}$  dan  $B_3 = 80^\circ\text{C}$ ). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak dua kali. Kombinasi perlakuan dari kedua variabel tersebut adalah sebagai berikut:

$A_1B_1$	$A_1B_2$	$A_1B_3$
$A_2B_1$	$A_2B_2$	$A_2B_3$
$A_3B_1$	$A_3B_2$	$A_3B_3$

Data hasil penelitian diolah secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel atau grafik dengan disertai *error bars*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi Pati kentang dan Ubi Jalar

Hasil ekstraksi pati dari bahan baku kentang dan ubi jalar tiap 10 kg bahan menghasilkan pati kentang sekitar 800 g berat kering (8%) dan pati ubi jalar sekitar 1000 g berat kering (10%). Untuk warna pati kentang lebih putih dari pati ubi jalar. Derajat putih sangat dipengaruhi oleh proses ekstraksi pati. Semakin murni proses ekstraksi pati, maka pati yang dihasilkan akan semakin putih. Jika proses ekstraksi pati dilakukan dengan baik maka semakin banyak komponen terikut (*impurities*) yang hilang bersama air pada saat pencucian pati. Selain itu adanya reaksi pencoklatan secara enzimatis juga akan menghasilkan warna yang lebih gelap (Mulyandari, 1992).

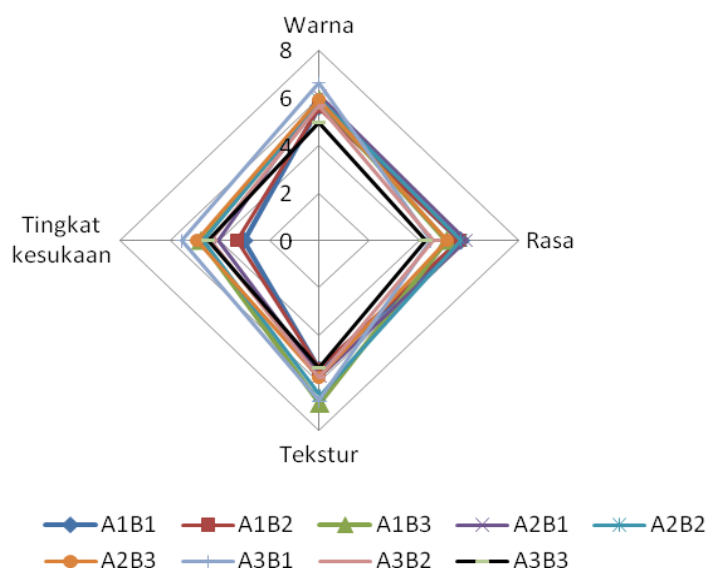
Pati kering hasil ekstraksi memiliki ukuran partikel yang berbeda sehingga dilakukan pengayakan 100 mesh. Pengayakan pati bertujuan untuk menghasilkan keseragaman ukuran pati dan memisahkan bahan lain yang tidak diinginkan. Pengayakan dibawah 100 mesh

yaitu 80 mesh masih menghasilkan pati kurang lembut untuk penelitian lebih lanjut. Saat pengayakan terdapat ukuran pati yang lolos dan tidak lolos ayakan. Ukuran pati yang tidak lolos ayakan dikarenakan adanya penggumpalan pati akibat pengeringan dengan sinar matahari sehingga perlu dilakukan penggilingan untuk meloloskan pati hasil pengayakan tersebut.

Standar pemasakan bahan pangan instan salah satunya dengan penyangraian dan juga untuk menurunkan kadar air pada bahan. Penyangraian pati kentang dan pati ubi jalar selama 5 menit menghasilkan warna pati yang terlalu coklat. Penurunan waktu penyangraian pati selama 3 menit dipilih untuk mendapatkan pati yang diinginkan (masak dan sedikit perubahan warna pati). Peralatan penyangrai dipilih dari bahan stainless steel untuk memperoleh panas yang merata, bersih dan menjaga agar tidak terkontaminasi oleh korosif peralatan.

### Formula BST Terpilih Berdasarkan Uji Sensoris

Evaluasi sensoris dilakukan pada kesembilan formula BST dengan menggunakan 30 orang panelis semi terlatih. Menurut Resurreccion (1998), minimal diperlukan 25 panelis untuk uji afektif sehingga dapat meminimalkan penilaian pencilan dari panelis dan memperkecil standar deviasi. Sifat-sifat sensoris yang diujikan meliputi warna, rasa, tekstur dan kesukaan yang dilakukan dengan uji tingkat kesukaan secara penskalaan. Hasil evaluasi sensori kesembilan formula BST dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Sifat sensoris BST : (A1= 25% bagian pati kentang : 75% bagian pati ubi jalar; A2= 50% bagian pati kentang : 50% bagian pati ubi jalar; A3= 75% bagian pati kentang : 25% bagian pati ubi jalar) dan variabel suhu proses (B1= 60°C, B2= 70°C dan B3= 80°C) dengan variabel formula : variabel air suhu proses (1:5)

Formula BST yang dipilih secara keseluruhan adalah formula dengan penambahan air panas bersuhu 60°C yaitu A3B1 (75% pati kentang dan 25% pati ubi jalar) dengan pembandingan yaitu formula BST yang memiliki komposisi pati kentang paling kecil (A1B1 dengan komposisi 25% pati kentang dan 75% pati ubi jalar). Formula dengan semakin banyak pati kentang memiliki warna lebih putih dan tekstur lebih lembut daripada formula dengan pati ubi jalar lebih banyak. Oleh karena itu untuk tahapan penelitian selanjutnya (evaluasi sifat prebiotik secara *in vitro* dengan menggunakan relawan manusia) digunakan formula A3B1 dan A1B1.

### Populasi Mikroflora Feses Setelah Memfermentasi BST Secara *in vitro*

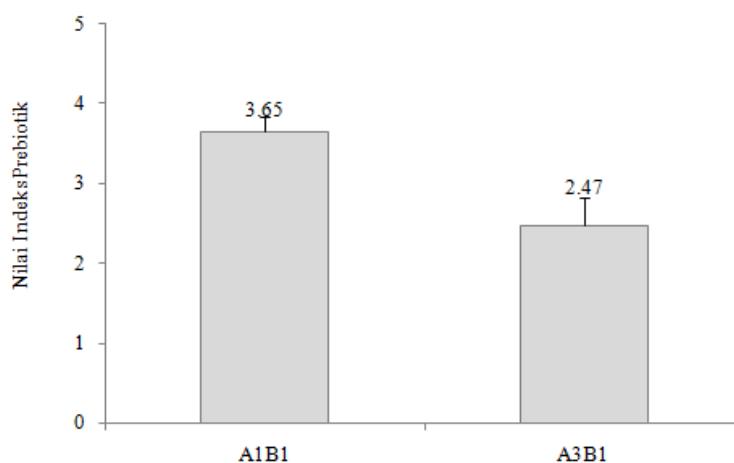
Populasi mikroflora feses setelah memfermentasi BST seperti yang disajikan pada **Tabel 2**. Populasi awal (jam ke-0) bakteri asam laktat feses sekitar  $10^4$  cfu/ml (4,21 cfu/ml) sedangkan populasi bakteri *Enterobacteriaceae* sekitar  $10^6$  cfu/ml (6,38

dan 6,28 cfu/ml). Pada kedua formula BST (A1B1 dan A3B1), populasi akhir (jam ke-24) menunjukkan terjadi peningkatan sebesar tiga log siklus untuk bakteri asam laktat, dan terjadi penurunan untuk bakteri *Enterobacteriaceae* (XLDA) dan media chromogenik juga terjadi penurunan tetapi juga ada peningkatan sebesar satu log siklus pada formula A3B1. Peningkatan populasi bakteri asam laktat dan penurunan populasi *Enterobacteriaceae* merupakan dua dari beberapa kriteria suatu ingredien prebiotik (Salminen *et al.*, 2004; Roberfroid *et al.*, 2007). Nurhayati (2011) juga melaporkan bahwa RS2 pisang mampu meningkatkan populasi probiotik (bakteri asam laktat dan bifidobakteria) sekitar dua log siklus serta menurunkan bakteri *Enterobacteriaceae* sekitar satu log siklus. Hal ini menunjukkan bahwa produk pangan BST yang berbahan pati kentang dan ubi jalar (RS2) memiliki potensi prebiotik dengan suhu proses pengolahan tidak lebih dari 60°C. Sifat prebiotik RS2 masih ada pada produk pati olahan dengan memperhatikan suhu proses hidrotermal tidak lebih dari 60°C.

**Tabel 2.** Populasi mikroflora feses setelah memfermentasi BST

Media	Populasi (Log <sub>10</sub> cfu/ml)		
	Jam ke-0	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> Jam ke-24	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> Jam ke-24
MRSA	4,21±0,14	7,24±0,02	7,38±0,00
NA	7,25±0,05	8,21±0,00	8,21±0,12
XLDA	6,38±0,01	6,10±0,04	6,32±0,00
Chromogenik	6,28±0,02	6,08±0,05	7,33±0,03

Keterangan: A1B1= 25% bagian pati kentang : 75% bagian pati ubi jalar pada suhu proses 60°C  
A3B1= 75 % bagian pati kentang : 25% bagian pati ubi jalar pada suhu proses 60°C



**Gambar 2.** Indeks prebiotik BST (A1B1= 25% bagian pati kentang : 75% bagian pati ubi jalar pada suhu proses 60°C; A3B1= 75% bagian pati kentang : 25% bagian pati ubi jalar pada suhu proses 60°C)

### Indeks Prebiotik BST Secara *in vitro*

Indeks prebiotik BST ditunjukkan pada **Gambar 2**. Formula BST A1B1 memiliki indeks prebiotik sebesar 3,65 dan formula BST A3B1 memiliki indeks prebiotik sebesar 2,47.

Indeks prebiotik RS2 formula A1B1 lebih tinggi (1,18) daripada formula A3B1 seperti pada **Gambar 2**. Nilai indeks prebiotik yang berbeda dapat disebabkan karena perbedaan perbandingan formula kentang dan ubi jalar yang ditambahkan. A1B1 memiliki perbandingan jumlah pati ubi jalar tiga kali lipat lebih banyak daripada pati kentang sedangkan pada A3B1 perbandingan kentang yang ditambahkan lebih banyak tiga kali lipat daripada ubi jalar. Ubi jalar memiliki RS

lebih banyak daripada kentang. RS tidak dapat dihidrolisis oleh enzim alfa amilase manusia namun dapat didegradasi oleh enzim beta amilase mikroflora sehingga dapat sebagai sumber karbohidrat bagi pertumbuhannya (Gibson *et al.*, 2000). RS2 merupakan granula pati secara utuh dan lebih lambat dimetabolisme oleh bakteri dibandingkan dengan RS3 (Schmiel *et al.*, 2000).

### Profil Asam Lemak Rantai Pendek (Short Chain Fatty Acid/ SCFA) BST

Konsentrasi SCFA yang dihasilkan dari fermentasi BST oleh mikroflora feses manusia dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Konsentrasi asam asetat yang dihasilkan lebih tinggi daripada konsentrasi

**Tabel 3.** Profil asam lemak rantai pendek (SCFA) A1B1 dan A3B1

Sampel	Jenis Asam Lemak Rantai Pendek (mM)					
	Asam asetat	Asam propionat	Asam iso butirat	Asam n-butirat	Asam iso valerat	Asam n-valerat
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	10,34	1,16	0,21	1,26	0,26	0,49
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	1,92	0,21	0,04	0,18	0,08	0,13

Keterangan: A1B1= 25% bagian pati kentang : 75% bagian pati ubi jalar pada suhu proses 60°C  
 A3B1= 75% bagian pati kentang : 25% bagian pati ubi jalar pada suhu proses 60°C

asam propionat dan asam butirat. Fermentasi A1B1 (25% pati kentang dan 75% pati ubi jalar) menghasilkan konsentrasi SCFA lebih tinggi daripada fermentasi A3B1 (75% pati kentang dan 25% pati ubi jalar). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pati ubi jalar mampu meningkatkan kadar SCFA secara keseluruhan. Formula BST A1B1 memiliki konsentrasi SCFA lebih tinggi (hampir 10 kali) dibandingkan formula BST A3B1. Hal ini diduga karena pati ubi jalar memiliki struktur kimia dan sifat granula yang berbeda dengan pati kentang. Sajilata *et al.* (2006) menjelaskan bahwa perbedaan struktur granula pati akan menghasilkan sifat resistensi pati yang berbeda terhadap enzim pencernaan sehingga memiliki sifat-sifat prebiotik yang berbeda pula. Nurhayati (2011) melaporkan bahwa RS2 pada tepung pisang alami (*native banana flour*) memiliki sifat prebiotik (nilai indeks prebiotik dan profil SCFA) yang lebih baik daripada RS3 pada tepung pisang termodifikasi (*modified banana flour*).

Komposisi SCFA menjadi pertimbangan penting dalam penentuan suatu ingredien pangan untuk menjadi kandidat prebiotik. Asam butirat merupakan target utama pengembangan ingredien prebiotik. Hal ini mengingat asam butirat telah diketahui sebagai sumber energi bagi sel-sel mukosa, diperlukan untuk pro-diferensiasi, anti proliferasi dan anti-angiogenik untuk mencegah kanker kolon. Asam butirat menyediakan sekitar

50% energi yang rutin diperlukan oleh mukosa gastrointestinal (Tuohy *et al.*, 2005). Asam asetat bagi tubuh manusia bermanfaat untuk metabolisme jaringan otot, ginjal, hati dan otak manusia. Asam yang lain juga memiliki manfaat seperti asam propionat yang merupakan prekursor glukoneogenik dan mampu menekan pembentukan kolesterol dalam tubuh (Gibson *et al.*, 2000). Oleh karena itu berdasarkan komposisi SCFA (**Tabel 3**) dan nilai indeks prebiotik (**Gambar 2**) yang dihasilkan, maka dapat diketahui bahwa formula BST A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> yang memiliki sifat-sifat prebiotik lebih baik.

## KESIMPULAN

1. Formula yang terpilih berdasarkan nilai sensoris secara keseluruhan adalah 75% pati kentang : 25% pati ubi jalar), sedangkan formula terbaik berdasarkan retensi pati resisten adalah 50% pati kentang ; 50% pati ubi jalar) yaitu sebesar 112,11%.
2. Formula 25% pati kentang : 75% pati ubi jalar memiliki nilai indeks prebiotik lebih tinggi dan profil SCFA (asam lemak rantai pendek) lebih baik dibandingkan formula 75% pati kentang : 25 % pati ubi jalar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Indofood Riset Nugraha (IRN) selaku sponsor penyedia dana penelitian.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bacteriological Analytical Manual (BAM). 2001. *Center for Food Safety and Applied Nutrition*. U.S. Food and Drug Administration (FDA).
- [Balitnak] Balai Penelitian Ternak. 2011. *Standar Operasional Prosedur GC MS untuk Analisa Asam Volatil*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian RI. Bogor.
- [BKP] Badan Ketahanan Pangan. 2009. *Monitoring Harga Komoditi Pangan*. <http://www.Surabaya.go.id/infopangan/detail.php?catid=&id=14781>. [10 April 2013].
- [Deptan] Departemen Pertanian. 2011. *Agriculture Service of Lumajang Regency*. <http://www.Lumajang.go.id/LDA/agriculture.pdf>. [25 Maret 2013].
- Dwiari, S.N. 2008. 'Evaluasi Sifat-Sifat Prebiotik Fruktooligosakarida dan Pati Resisten Ubi Jalar'. [Tesis]. Bogor: Instituti Pertanian Bogor.
- Englyst, H.N., Kingman, S.M., and Cummings, J.H. 1992. Classification and Measurement of Nutritionally Important Starch Fraction. *Eu J Clin Nutr*. 46 (Suppl.2):533-550.
- Gibson, G.R., Berry-Ottaway, J., and Rastall, R.A. 2000. *Prebiotics: New Developments in Functional Foods*. Chandos Publishing Limited. Oxford. United Kingdom.
- Manderson K, Pinar, Tuhoy, Race, Otkiss, Widmer, Yadhav, Gibson, and Rastall RS. 2005. In Vitro Determination of Prebiotic Properties of Oligosaccharides Derived from an Orange Juice Manufacturing by-Product stream. *App and Env Microbiol*. 71 (12): 8383-8389.
- Meilgaard, Carr B.T., and Cille, G.P. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3<sup>rd</sup> Edition. CRC Press. Boca raton.
- Nurhayati. 2011. "Peningkatan Sifat Prebiotik Tepung Pisang dengan Indeks Glikemik Rendah melalui Fermentasi dan Siklus Pemanasan Pendinginan". [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Roberfroid, M. 2007. Prebiotics: The Concept Revisited. *The Journal of Nutrition Effect of Probiotics and Prebiotics*.137:830S-837S [01 Juni 2010]
- Rosalia, S. 2012. *Kimpang Karbohidrat*. [http://shintarosalia.lecture.ub.ac.id/files/2012/09/Kimpang\\_karbohidrat-3SRD.pdf](http://shintarosalia.lecture.ub.ac.id/files/2012/09/Kimpang_karbohidrat-3SRD.pdf). [10 Juli 2013].
- Sari, F.K. 2013. *Pengembangan Ingredien Prebiotik dari Pati Resisten Beberapa Varietas Unggulan Kentang Lokal*. Laporan Penelitian Indofood Riset Nugraha Tahun 2012.
- Sajilata, M.G., Rekha, S.S., and Puspha R.K. 2006. Resistant Starch-a review. *Comprehensive Rev in Food Sci Food Safety*. Vol 5.
- Schmiedl, Ba-Euerlein, Bengs, and Jacobsch. 2000. Production of Heat-Stable, Butyrogenic Resistant Starch. *J Carbohy Polymers*. 43: 183-193.
- Tuohy K.M., Rouzard G.C.M., Bruck W.M., Gibson G.R. 2005. Modulation of The Human Gut Microflora Towards Improved Health Using Prebiotics-Assessment of Efficacy. *Current Pharmaceutical Design*. (1): 75-90.