

**SIFAT-SIFAT PREBIOTIK RIPE BANANA CHIP (RBC) *Musa sinensis***  
*The Prebiotic Properties of Ripe Banana Chip (RBC) *Musa sinensis**

Nurhayati<sup>1</sup>, Tamtarini<sup>1</sup>, Jayus<sup>1</sup>, Eka Ruriani<sup>1</sup>, Leni Nurul Hidayati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Jember

Jalan Kalimantan 37, Jember 68121

E-mail: nurhayatiftp@yahoo.com

**ABSTRACT**

*Ripe banana chip (RBC) *Musa sinensis* is one type of ripe banana chip that can be processed by using the vacuum frying technology combined with freezing process. This technology could affect the prebiotic properties of the RBC product. Therefore, this research aims to evaluate the prebiotic properties of ripe banana chip (RBC). Insoluble indigestible fraction (IIF) was isolated from RBC by enzymatic method. using. The prebiotic properties of IIF were based on their ability to increase probiotic population and decrease enterobacteriaceae (*Eschericia coli* and *Salmonella* sp.) population in the volunteers fecal, profile of short chain fatty acids (SCFA) and the value of prebiotic index (IP). The results showed that Frozen vacuum-RBC and vacuum-RBC were able to increase the probiotic growth about 1-2 log of the bacterial population, but unable to decrease enterobacteriaceae population. Vacuum-RBC was higher to produce butyric acid (3.46 mM) than frozen vacum-RBC and higher of IP (0.39) than RBC frozen vacuum (0.04). It can be concluded that vacuum-RBC have better prebiotic properties than frozen vacuum-RBC.*

**Keywords:** ripe banana chip (RBC), vacuum frying, freezing, short chain fatty acid, prebiotic index

**PENDAHULUAN**

Pisang mas (*Musa sinensis*) merupakan salah satu jenis pisang meja yang banyak mengandung gula sehingga memiliki rasa lebih manis jika dibandingkan dengan jenis pisang yang lain. Pada umumnya pisang mengandung senyawa fruktooligosakarida (FOS) sebesar 0,3 % (Kusharjo, 2006), inulin sebesar 3%. FOS ataupun inulin yang terdapat dalam buah pisang berperan sebagai salah satu komponen prebiotik. Pengaruh utama konsumsi produk pangan berprebiotik terjadi pada usus besar.

Prebiotik akan difermentasi oleh mikroflora di dalam usus besar menghasilkan senyawa asam lemak rantai pendek (SCFA) yang dapat memberikan efek menguntungkan terhadap kesehatan. Keuntungan tersebut antara lain memperbaiki metabolisme lipid dan mengurangi kadar kolesterol darah, memperbaiki pencernaan, meningkatkan

ketahanan alami terhadap infeksi di usus oleh kuman patogen serta memperbaiki keluhan malabsorpsi laktosa (Grizard and Barthomeuf, 1999).

Pisang sebagai salah satu jenis buah klimakterik yang bersifat mudah rusak. Untuk mengurangi terjadinya kerusakan perlu diolah menjadi berbagai macam produk salah satunya yaitu keripik pisang masak atau *ripe banana chip* (RBC) yang diproses dengan menggunakan teknologi penggorengan vakum yang dikombinasi dengan pembekuan. Pembuatan RBC dengan teknologi penggorengan vakum yang dikombinasi dengan pembekuan telah dilakukan oleh Mahanani (2013) yang menghasilkan produk RBC pisang mas dengan karakteristik yang disukai oleh penelis.

Proses pengolahan dapat mempengaruhi suatu komponen bahan pangan. Salah satu contoh proses pengolahan penggorengan vakum pada

keripik pisang masak (RBC) dapat menurunkan kadar vitamin C akibat mengalami degradasi maupun oksidasi selama proses pengolahan. Selain itu, adanya perlakuan di dalam pengolahan (seperti pemanasan, pH, kondisi reaksi *maillard*) juga dapat mempengaruhi sifat fungsional dari senyawa prebiotik pada bahan. Huebner *et al.* (2008) melaporkan bahwa pemanasan pada suhu 85°C selama 30 menit dalam kondisi pH rendah dapat mengakibatkan terjadinya penurunan aktivitas prebiotik pada beberapa produk komersial prebiotik (seperti produk FOS, inulin). Keberadaan komponen prebiotik pada produk RBC yang diproses dengan teknologi penggorengan vakum yang dikombinasi dengan pembekuan ataupun tanpa pembekuan dikhawatirkan dapat mengalami perubahan sehingga diduga dapat mempengaruhi sifat-sifat prebiotiknya. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan mengkaji sifat-sifat prebiotik RBC yang diproses dengan teknologi penggorengan vakum (*vacuum frying*) yang dikombinasi dengan pembekuan (*freezing*) ataupun tanpa pembekuan. Tujuan penelitian yaitu untuk mengevaluasi sifat-sifat prebiotik RBC pisang mas yang diproses dengan penggorengan vakum (*vacuum frying*) yang dikombinasi dengan pembekuan (*freezing*) dan tanpa pembekuan. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan citra komoditas pisang mas sebagai salah satu komoditi unggul fungsional berprebiotik berupa produk *ripe banana chip* (RBC).

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu inkubator (Heraeus instrument D-63450 Hanau tipe B 6200) dan oven (Memmert). Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang mas masak yang diperoleh dari pasar

tradisional di Jember, produk *ripe banana chip* (RBC) yang diproses dengan teknologi penggorengan vakum yang dikombinasi dengan pembekuan (RBC beku vakum) dan tanpa pembekuan (RBC vakum) yang diperoleh dari hasil penelitian Mahanani (2013).

Bahan lainnya yang digunakan yaitu aquades, larutan buffer sodium asetat, enzim pankreatin, enzim amiloglukosidase, etanol 80% dan aseton. Media yang digunakan yaitu media *de Mann Rogosa Sharp Agar* (MRSA), media *Nutrien Agar* (NA) dan media *Chromogenic Agar*.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahapan yaitu tahap persiapan penelitian dan tahap analisis yang meliputi analisis kadar air dan kadar *insoluble indigestible fractions* (IIF) serta mengevaluasi sifat-sifat prebiotik ripe banana chip (RBC).

#### *Persiapan penelitian*

Tahap persiapan pada penelitian ini dimulai dengan pengajuan ijin *Etichal clearance* Kementerian Kesehatan RI. Pengajuan *Etichal clearance* dimulai dengan membuat proposal *Etichal clearance* yang berisi tentang kriteria inklusif dan eksklusif relawan, cara pengujian sampel RBC dan waktu penelitian. Tahap persiapan dilanjutkan dengan mempersiapkan bahan (produk RBC) untuk analisis yang diperoleh dari hasil proses penggorengan vakum tanpa pembekuan (RBC vakum) dan dengan proses pembekuan (RBC beku vakum). Selain itu juga mempersiapkan pisang mas masak sebagai kontrol.

#### *Tahap evaluasi sifat-sifat prebiotik*

Tahap evaluasi sifat-sifat prebiotik dari RBC vakum beku, RBC vakum tanpa pembekuan dan pisang mas masak dilakukan secara *in vivo*. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan relawan

manusia yang telah mendapat persetujuan etis (ethical approval) dari Kementerian Kesehatan No. LB.03.04/KE/8320/2010. Relawan yang dipilih memiliki kriteria inklusif yaitu: wanita dan laki-laki sehat berumur 18-50 tahun; memiliki indeks masa tubuh (IMT) dari 20-30 kg/m<sup>2</sup>. Kriteria eksklusif untuk relawan yaitu relawan tidak mengonsumsi antibiotik dalam kurun waktu 6 bulan sebelumnya, tidak memiliki gangguan saluran pencernaan dan selama masa penelitian relawan tidak diizinkan mengonsumsi produk prebiotik atau probiotik (Gullon *et al.*, 2011).

Jumlah relawan yang digunakan adalah dua relawan manusia. Hal ini mengacu pada penelitian Gullon *et al.* (2011) yang telah mengevaluasi sifat-sifat prebiotik pektin oligosakarida buah apel dengan menggunakan satu relawan saja.

Selanjutnya, relawan mengonsumsi tiga macam produk pisang mas dengan kandungan IIF RBC sebanyak 10 gram/hari selama tujuh hari (67,89 gram untuk pisang mas masak; 16,89 gram untuk RBC beku vakum; 20,62 gram untuk RBC vakum). Setiap produk dari pisang mas masing-masing dikonsumsi selama tujuh hari. Kemudian dilakukan analisis profil mikroflora feses pada hari ke-0 dan hari ke-7.

Evaluasi sifat prebiotik *ripe banana chip* (RBC) meliputi analisis profil mikroflora feses relawan (BAM, 2001), uji indeks prebiotik (Balitnak, 2011) serta analisis profil SCFA (*Short Chain Fatty Acid*) feses relawan (Balitnak, 2011).

#### Uji indeks prebiotik (Manderson, 2005)

Pengaruh prebiotik terhadap pertumbuhan probiotik dinyatakan sebagai indeks prebiotik (IP) yang dihitung berdasarkan jumlah logaritmik pertumbuhan probiotik, dan mikroflora usus lainnya seperti jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* (*E. coli* dan *Salmonella*

sp.). Analisis tersebut dilakukan dengan menumbuhkan mikroba dari feses relawan yang telah mengonsumsi prebiotik uji pada media MRSA (untuk populasi probiotik), media *chromogenic agar* (untuk populasi *Enterobacteriaceae*) dan media NA (untuk total bakteri) (Manderson, 2005). Nilai indeks prebiotik dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$IP = \frac{(\log_{10} \text{ probiotik})_{t_x - t_0} - (\log_{10} \text{ bakteri } Enterobacteriaceae)_{t_x - t_0}}{(\log_{10} \text{ total mikroba})_{t_x - t_0}}$$

Keterangan:

t<sub>x</sub> = waktu ke-24 jam

t<sub>0</sub> = waktu ke-0 jam

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

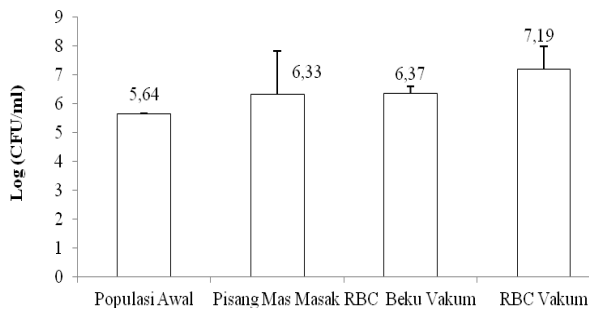
Analisis SCFA pada feses dilakukan dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Laboratorium Balai Penelitian Ternak Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian RI Sebanyak 1 ml cairan feses (10% b/v) dimasukkan ke dalam tabung eppendorf dan ditambahkan 0.003 g asam sulfo 5-salisilat dihidrat. Selanjutnya campuran disentrifus selama 10 menit pada 12000 rpm suhu 7°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.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Populasi Probiotik Feses Relawan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi RBC vakum selama 7 hari mampu meningkatkan jumlah populasi probiotik feses relawan sebesar 2 log CFU/ml dari populasi awalnya (log 5,64 CFU/ml), sedangkan pada produk RBC beku vakum dan pisang mas masak hanya mampu meningkatkan jumlah populasi

probiotik feses relawan sebesar 1 log CFU/ml dari populasi awalnya (log 5,64 CFU/ml). Populasi probiotik pada feses relawan yang mengkonsumsi pisang mas masak dan produk olahannya (RBC beku vakum, RBC vakum) dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Populasi Probiotik Feses Relawan

Peningkatan probiotik sebesar 1 log CFU/ml pada feses relawan yang mengkonsumsi pisang mas masak disebabkan karena terdapat kandungan prebiotik alami pada pisang tersebut seperti inulin sebesar 3% (Grizard and Barthelemy, 1999), fruktooligosakarida (FOS) sebesar 0,3 % dan serat pangan (14,52%) (Juarez *et al.*, 2006).

Peningkatan jumlah probiotik sebesar 2 log CFU/ml pada feses relawan yang mengkonsumsi RBC vakum disebabkan karena pada produk pisang mas mengalami proses pemanasan (*vacuum frying*) yang akan mengakibatkan terjadinya katabolisme karbohidrat yaitu proses pemecahan atau penghancuran molekul kompleks menjadi molekul-molekul yang lebih kecil seperti monosakarida (glukosa, fruktosa) dan disakarida (sukrosa, maltosa, laktosa) sehingga dapat meningkatkan total gula dan gula reduksi pada bahan. Kandungan gula ini oleh bakteri probiotik akan dimanfaatkan sebagai sumber karbon bagi pertumbuhan selnya. Selain itu, RBC vakum diduga masih mengandung senyawa prebiotik alami seperti inulin dan fruktooligosakarida yang dapat

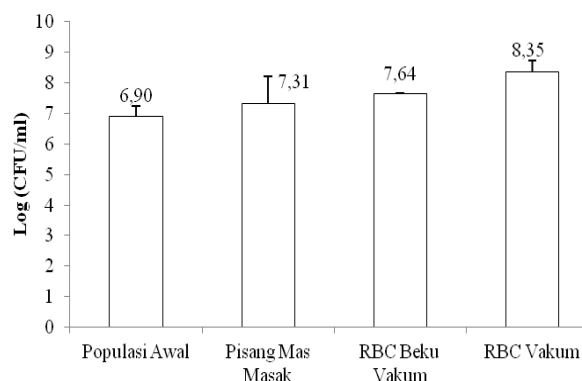
dimanfaatkan oleh bakteri probiotik untuk pertumbuhan selnya.

Jumlah populasi probiotik pada feses relawan yang mengkonsumsi RBC beku vakum (log 6,37 CFU/ml) lebih kecil daripada jumlah populasi probiotik pada feses relawan yang mengkonsumsi RBC vakum (log 7,19 CFU/ml). Hal ini disebabkan pada produk RBC beku vakum terjadi proses peningkatan pembentukan produk reaksi maillard (akrilamid). Reaksi *maillard* merupakan reaksi yang terjadi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan asam amino (gugus amina primer) yang terdapat dalam bahan pangan akibat proses pemanasan (Winarno, 2004). Terjadinya proses pencoklatan non enzimatis menyebabkan bakteri probiotik (BAL) sulit tumbuh sebab hanya sedikit kandungan gula yang dapat digunakan bakteri probiotik untuk pertumbuhannya. Kandungan gula yang sedikit ini disebabkan karena gula-gula tersebut sudah berinteraksi terlebih dahulu dengan senyawa asam amino membentuk produk reaksi *maillard*, akibatnya ketika sampai dikolon hanya sedikit kandungan gula yang dapat digunakan mikroba untuk pertumbuhannya.

### Populasi *Enterobacteriaceae* Feses Relawan

Jumlah populasi *Enterobacteriaceae* pada feses relawan setelah mengkonsumsi pisang mas masak dan produk olahannya (RBC beku vakum, RBC vakum) disajikan pada **Gambar 2**. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah populasi *Enterobacteriaceae* pada feses relawan sebesar 1-2 log CFU/ml setelah mengkonsumsi pisang mas masak dan produk RBC selama 7 hari. Hal ini disebabkan adanya jumlah populasi awal bakteri *Enterobacteriaceae* (log 6,90 CFU/ml) pada relawan jauh lebih besar jika dibandingkan pada populasi awal bakteri probiotiknya (log 5,64 CFU/ml) sehingga

bakteri probiotik tidak mampu bersaing dengan bakteri *Enterobacteriaceae* walaupun telah mengkonsumsi produk RBC.

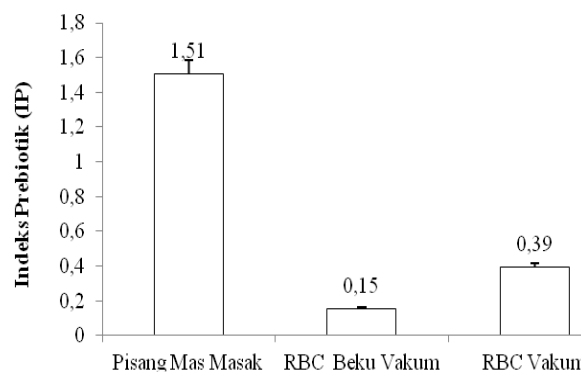


**Gambar 2.** Populasi *Enterobacteriaceae* Feses Relawan

### Indeks Prebiotik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks prebiotik pisang mas masak (1,51) lebih tinggi daripada indeks prebiotik RBC beku vakum dan RBC vakum, namun indeks prebiotik pada RBC vakum masih lebih baik (0,39) jika dibandingkan pada RBC beku vakum (0,04). Hal ini disebabkan karena adanya proses pengolahan (pemanasan dan pembekuan) dapat mengurangi aktivitas prebiotik dalam Bahan. Akibatnya kandungan prebiotik pada produk RBC tidak mampu menyediakan kebutuhan sumber karbon secara optimal untuk proses pertumbuhan

mikroba didalam sistem pencernaan manusia. Adapun indeks prebiotik dari RBC dan pisang mas masak dapat dilihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Indeks Prebiotik (IP) Pisang Mas Masak, RBC Beku Vakum dan RBC Vakum

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

**Tabel 1.** menunjukkan bahwa pisang mas masak dan produk olahannya (RBC beku vakum, RBC vakum) mampu menghasilkan asam lemak rantai pendek dengan konsentrasi asam asetat paling tinggi kemudian diikuti oleh asam propionat dan butirrat. Kandungan asam asetat paling tinggi diduga karena jalur metabolismenya lebih singkat dari kedua SCFA yang lain (propionat dan butirrat).

**Tabel 1.** Profil Asam Lemak Rantai Pendek (SCFA) pisang mas masak, RBC beku vakum, dan RBC vakum

Bahan	Konsentarsi Asam Lemak Rantai Pendek (SCFA)			
	Asam Asetat (mM)	Asam Propinat (mM)	Asam Butirat (mM)	
			(nC4)	(iC4)
Pisang mas masak	45,70	2,01	2,04	0,67
RBC beku vakum	83,22	2,14	2,19	0,11
RBC vakum	79,84	5,85	3,46	0,25

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk RBC vakum memiliki sifat fungsional lebih baik daripada RBC beku vakum. Hal ini dapat dilihat dari kemampuannya dalam memproduksi SCFA yang mana jumlah konsentrasi SCFA pada RBC vakum lebih besar jika dibandingkan dengan konsentrasi SCFA pada produk RBC beku vakum. Selain itu, RBC vakum juga mampu menghasilkan asam butirat dengan konsentrasi yang lebih tinggi daripada RBC beku vakum.

### KESIMPULAN

Proses penggorengan vakum (*vacuum frying*) yang dikombinasi dengan pembekuan dapat meningkatkan kadar IIF (*Insoluble Indigestible Fractions*) pada produk pisang mas masak yaitu dari 14,73% bk menjadi 48,49% bk pada RBC vakum dan pada RBC beku vakum dari 14,73% bk menjadi 59,19% bk .

Produk RBC yang diproses dengan teknologi penggorengan vakum yang dikombinasi dengan pembekuan (RBC beku vakum) dan tanpa pembekuan (RBC vakum) mampu meningkatkan pertumbuhan bakteri probiotik sebesar 1-2 log CFU/ml dari populasi awal, tetapi tidak mampu menurunkan populasi bakteri *Enterobacteriaceae* di dalam feses relawan. Produk RBC vakum memiliki nilai indeks prebiotik (IP) dan asam butirat lebih tinggi daripada produk RBC beku vakum.

Pisang mas masak memiliki sifat fungsional lebih baik daripada produk RBC (RBC beku vakum, RBC vakum) karena memiliki nilai indeks prebiotik (1,51) yang lebih tinggi dibandingkan produk RBC.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Dirjen DIKTI DP2M yang telah membiayai penelitian ini. Penelitian ini dibiayai melalui program Penelitian Hibah Bersaing 2011-2013.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bacteriological Analytical Manual (BAM). 2001. *Center for Food Safety and Applied Nutrition*. U.S. Food and Drug Administration (FDA).AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis, Assoc, Offic. Anal. Chem*, Washington, D.C.
- [Balitnak] Balai Penelitian Ternak. 2011. Standar Operasional Prosedur GC MS untuk Analisa Asam Volatil. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian RI. Bogor.
- Grizard, D., and Barthelemy, C. 1999. Non-Digestible Oligosaccharides Used as Prebiotic Agent: Mode of Production and Beneficial Effects on Animal and Human Health. *Journal Reproduction Nutrition Development*. 39 (5-6): 563-88.
- Gullon, B., Gullon, P., Sanz, Y., Alonso, J. L., & Parajo, J. C. 2011. Prebiotic Potential of a Refined Product Containing Pectic Oligosaccharides. *Journal Food Science and Technology*. 44: 1687-1696.
- Huebner, J., Wehling, R. L., Parkhurst, A., Hutkins, R. W. 2008. Effect of Processing Conditions on the Prebiotic Activity of Commercial Prebiotics. *International Dairy Journal*. 18: 287-293.
- Juarez-Garcia, E., Agama-Acevedo, E., Sayago-Ayerdi, S. G., Rodriguez-Ambriz, S. L., and Bello-Perez, L. A. 2006. Composition, Digestibility and Application in Bread Making of Banana Flour. *Journal Human Nutrition*. (61): 131-137.
- Kusharto, C. M., 2006. Serat Makanan dan Peranannya Bagi Kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 1(2): 45-54.
- Mahanani, Hestika. 2013. *Aplikasi praproses dalam pembuatan ripe banana chip dari dua varietas pisang*. [Skripsi]. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas jember.
- Manderson K, Pinar M, Tuhoy KM, Race WE, Oteckiss AT, Widmer W, Yadhav MP, Gibson R, Rastall RS. 2005. In Vitro Determination of Prebiotic Properties of Oligosaccharides Derived from an Orange Juice Manufacturing by-Product Stream.

*Journal of Applied and Environmental Microbiology*. 71 (12): 8383-8389.

Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*.  
Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.