



Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 1 No 1 Oktober 2012

**KAJIAN KARAKTERISTIK MINUMAN SINBIOTIK PISANG KEPOK
(*Musa paradisiaca forma typical*) DENGAN MENGGUNAKAN STARTER *Lactobacillus acidophilus*
IFO 13951 DAN *Bifidobacterium longum* ATCC 15707**

*STUDY OF CHARACTERISTICS SYNBIOTIC BEVERAGE OF KEPOK BANANA (*Musa paradisiaca forma typical*) USING *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 AND *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 STARTER*

M. Faizul Umam^{*)}, Rohula Utami^{*)}, Esti Widowati^{*)}

^{*)} Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret

Received 1 February 2012; accepted 1 October 2012 ; published online 23 October 2012

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik minuman sinbiotik buah pisang kepok yang meliputi total bakteri probiotik, karakteristik fisikokimia dan karakteristik organoleptik. Metode pembuatan minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan variasi jenis bakteri (*Lactobacillus acidophilus* IFO 13951, *Bifidobacterium longum* ATCC 15708 dan campuran keduanya) dan penambahan susu skim 7,5 % (w/v). Hasil analisis menunjukkan bahwa total bakteri probiotik minuman sinbiotik buah pisang kepok berkisar antara 10^8 - 10^9 cfu/ml. Kadar asam laktat dan viskositas yang lebih besar pada semua perlakuan yaitu dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan campuran dengan penambahan susu skim. Derajat keasaman (pH) lebih rendah pada semua perlakuan yaitu dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan campuran dengan penambahan susu skim. Aktivitas antioksidan paling besar yaitu dengan starter *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 dengan penambahan susu skim. Minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan masing-masing starter dan penambahan susu skim secara keseluruhan lebih disukai oleh panelis daripada tanpa penambahan susu skim.

Kata kunci: *Bifidobacterium longum* ATCC 15708, *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951, sinbiotik, pisang

ABSTRACT

The objectives of this study were to determine characteristic of synbiotic beverage of kepok banana which includes total probiotic bacteria, physicochemical characteristics and organoleptic characteristics. Synbiotic beverage of kepok banana was processed by varying of bacterial strains (*Lactobacillus acidophilus* IFO 13951, *Bifidobacterium longum* ATCC 15708 and a mixture of both) and the addition of skim milk 7.5% (w/v). The analysis showed that total probiotics bacteria of synbiotic beverage of kepok banana ranged from 10^8 - 10^9 cfu/ml. A higher lactic acid levels and viscosity at all the treatment that is the *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 starter and mix with the addition of skim milk. A lower pH at all the treatment that is the *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 starter and mix with the addition of skim milk. The highest antioxidant activity is indicated by *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 starter with the addition of skim milk. Synbiotics beverage of kepok banana with each starter and the addition of skim milk which is more preferred by the panelists than without the addition of skim milk.

Keywords: *Bifidobacterium longum* ATCC 15708, *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951, synbiotic, banana,

^{*)}Corresponding author: rohula_utami@yahoo.com

PENDAHULUAN

Produk pangan probiotik telah dikenal sebagai pangan fungsional, karena bermanfaat bagi kesehatan khususnya pada saluran pencernaan. Secara umum probiotik merupakan mikrobia yang memberikan keuntungan kesehatan bagi inangnya melalui efeknya dalam saluran intestinal (Roberfroid, 2000). Pada umumnya produk pangan probiotik dibuat dari susu sebagai bahan pembawa (*food carrier*). Penelitian mengenai penggunaan bahan nabati sebagai bahan pembawa (*food carrier*) minuman probiotik telah banyak dilakukan seperti minuman probiotik buah nanas (Kasiani dkk, 2005) dan minuman fermentasi laktat sirsak (Lestari dkk, 2009).

Kombinasi antara probiotik dan prebiotik dapat disebut dengan sinbiotik (Gourbeyre *et al*, 2010). Prebiotik merupakan komponen makanan yang tidak dapat dicerna dan mempunyai pengaruh baik terhadap host dengan memicu aktivitas, pertumbuhan yang selektif bakteri penghuni kolon (Roberfroid, 2000). Salah satu komoditas hasil pertanian yang mengandung prebiotik adalah buah pisang.

Pisang (*Musa paradisiaca*) mempunyai kandungan gula yang tinggi (Sharrock and Lusty, 1999). Pisang mengandung senyawa Fruktooligosakarida (*Oligofrucrose*) sekitar 0,3 % yang merupakan sumber prebiotik (Kusharto dan Clara, 2006). Secara garis besar pisang dibagi menjadi pisang buah dan pisang *plantain*. Pisang kepok (*Musa paradisiaca forma typical*) merupakan salah satu jenis pisang *plantain*. Pisang *plantain* memiliki kandungan pati resisten dan serat yang tinggi (Kahlon and Smith 2007). Pati resisten tersebut merupakan pati yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan di usus halus dan ketika mencapai usus besar dimanfaatkan oleh mikroflora kolon sehingga dapat berpotensi sebagai prebiotik (Asp and Bjorck 1992).

Dalam penelitian ini akan digunakan pisang kepok sebagai bahan pembawa (*foodcarrier*) minuman sinbiotik dengan menggunakan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15708. Penelitian mengenai pisang sebagai bahan pembawa (*foodcarrier*) sebelumnya telah diteliti dalam bentuk *pure* pisang dengan starter *Lactobacillus acidophilus* CCRC 10695 (Tsen *et al*, 2004).

Lactobacillus acidophilus IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15708 merupakan

bakteri probiotik. Kedua bakteri tersebut mempunyai karakteristik dan jalur pembentukan asam laktat yang berbeda. *Lactobacillus acidophilus* merupakan golongan bakteri asam laktat dalam pembentukan asam laktat melalui jalur homofermentatif (Purwoko, 2007). Sedangkan *Bifidobacterium longum* dalam pembentukan asam laktat melalui jalur *Bifidobacterium* (Salminen *et al*, 2004).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik minuman sinbiotik buah pisang kepok yang meliputi total bakteri probiotik, karakteristik fisikokimia (kadar asam laktat, pH, aktivitas antioksidan dan viskositas) dan karakteristik organoleptik dengan variasi jenis bakteri probiotik (*Lactobacillus acidophilus* IFO 13951, *Bifidobacterium longum* ATCC 15708 dan campuran keduanya) dan penambahan susu skim sebesar 7,5 %.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan dalam pembuatan ekstrak buah pisang adalah kain saring, blender, panci dan kompor. Untuk analisis kadar asam laktat dan pH digunakan pH meter, pipet tetes, erlenmeyer 100 ml. Untuk analisis viskositas digunakan *Falling ball viscometer*. Untuk analisis aktivitas antioksidan digunakan Spektrofotometer UV-Vis *Shimadzu*, tabung reaksi, erlenmeyer 125 ml. Untuk analisis total bakteri probiotik digunakan *Laminar Air Flor* (LAF), inkubator, cawan petri, pipet, bunsen spirtus, oose, *hotplate*, vortex, centrifuge, tabung reaksi, erlenmeyer 250 ml.

Bahan

Bahan utama dalam penelitian ini adalah pisang kepok putih, susu skim bubuk *Anlene*, starter yang digunakan adalah kultur murni *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707. Sedangkan bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis sampel antara lain *deMan Rogosa Sharpe* (MRS) agar dan broth digunakan untuk media pertumbuhan bakteri asam laktat. Bahan kimia yang lain adalah : NaOH 0,01N, indikator *phenolphthalein* (pp) 1 % trayek pH 8-10, metanol, larutan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH).

Pembuatan Minuman Sinbiotik Buah Pisang Kepok.

Proses awal pembuatan minuman sinbiotik buah pisang kepok dilakukan pembuatan ekstrak buah pisang. Buah pisang kepok diblansir selama 15 menit dengan cara direndam pada air mendidih, kemudian dikupas. Pisang yang telah dikupas dihaluskan dengan blender dengan penambahan aquades steril hangat dengan perbandingan 1 : 3 (w/w) sampai menjadi bubur pisang. Bubur pisang disaring menggunakan kain saring sehingga diperoleh ekstrak buah pisang kepok. Pada pembuatan minuman sinbiotik buah pisang kepok, sebanyak 750 ml ekstrak buah pisang kepok dengan dan tanpa penambahan susu skim bubuk (7,5 % w/v) dipasteurisasi pada suhu 80-90°C selama 30 menit kemudian didinginkan sampai suhu 43°C. Setelah itu masing-masing dibagi menjadi 3 bagian (250 ml) dan diinokulasi secara aseptis dengan masing-masing starter dengan jumlah bakteri 10^8 cfu/ml, kemudian masing-masing diinkubasi pada suhu selama 12 jam pada suhu 37°C.

Pengamatan parameter dilakukan pada akhir fermentasi 12 jam, yang meliputi analisis total bakteri probiotik menggunakan metode Total Plate Count (Fardiaz, 1993), analisis kadar asam laktat menggunakan metode titrimetri NaOH 0,01N (Soewedo, 1994), analisis pH menggunakan pH meter (Hadiwiyoto, 1994), analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (Subagio and Morita, 2001), analisis viskositas menggunakan *falling ball viscometer* (Hadiwiyoto, 1994) dan analisis organoleptik menggunakan metode uji kesukaan (Kartika dkk, 1988).

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan jenis starter dan penambahan susu skim sebesar 7,5 %. Jenis starter yang digunakan yaitu *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951, *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 dan gabungan keduanya dengan ratio perbandingan 1:1. Data yang diperoleh dianalisis dengan metode *Oneway* ANOVA. Bila ada perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji lanjut dengan *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 5 % dengan program *SPSS for Windows* versi 17.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Bakteri Probiotik Minuman Sinbiotik Buah Pisang Kepok

Pembuatan minuman sinbiotik buah pisang kepok menggunakan starter dengan jumlah bakteri 10^8 cfu/ml. Menurut Shimakawa *et al* (2003) untuk memperoleh efek probiotik, jumlah bakteri hidup sampai di saluran pencernaan lebih dari 10^6 cfu/g atau 10^6 cfu/ml. Total bakteri starter awal pada pembuatan minuman sinbiotik buah pisang kepok dapat dilihat pada **Tabel 1**. Penelitian ini menggunakan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951, *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 dan campuran keduanya dengan perbandingan 1:1.

Tabel 1 Total Bakteri Starter Awal Minuman Sinbiotik Buah Pisang Kepok

| Jenis Bakteri | Jumlah Bakteri (cfu/ml) |
|---------------------------------|-------------------------|
| <i>L. acidophilus</i> IFO 13951 | $2,7 \times 10^8$ |
| <i>B. longum</i> ATCC 15707 | $2,3 \times 10^8$ |

Syarat produk dikatakan probiotik adalah bahwa produk tersebut mengandung bakteri probiotik yang masih hidup. Jumlah bakteri probiotik yang masih hidup sampai di saluran pencernaan lebih dari 10^6 cfu/g atau 10^6 cfu/ml (Shimakawa *et al*, 2003). Hasil pengujian total bakteri probiotik minuman sinbiotik buah pisang kepok dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Pada **Tabel 2** dapat dilihat bahwa total bakteri probiotik minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan masing-masing starter dan dengan penambahan maupun tanpa susu skim menunjukkan perbedaan yang nyata. Akan tetapi pada minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan penambahan susu skim, starter campuran tidak berbeda nyata dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan starter *Bifidobacterium longum* ATCC 15707. Total bakteri yang paling besar dihasilkan pada minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan penambahan susu skim dengan masing-masing starter yaitu *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 $3,0 \times 10^9$ cfu/ml dan campuran $2,7 \times 10^9$ cfu/ml.

Tabel 2 Total Bakteri Probiotik Minuman Sinbiotik Buah Pisang Kepok

| Sampel | Starter | Perlakuan | Total Bakteri Probiotik | | |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | Log | cfu/ml | |
| Minuman Sinbiotik Pisang Kepok | <i>L. acidophilus</i> IFO 13951 | Non skim | 8,97 ^c | 9,3 x 10 ⁸ | |
| | | Skim 7,5 % | 9,48 ^c | 3,0 x 10 ⁹ | |
| | Campuran | <i>B. longum</i> ATCC 15707 | Non skim | 8,60 ^a | 4,0 x 10 ⁸ |
| | | | Skim 7,5 % | 9,37 ^d | 2,3 x 10 ⁹ |
| | | Non skim | 8,80 ^b | 6,3 x 10 ⁸ | |
| Skim 7,5 % | 9,43 ^{de} | 2,7 x 10 ⁹ | | | |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 0.05$.

Dalam penelitian ini, *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 mampu menggunakan kandungan gula yang terdapat pada buah pisang kepok maupun susu skim. Menurut Netti (2008), kandungan *Resistant Starch* (RS) yang terdapat dalam pisang kepok putih merupakan oligosakarida yang tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan akan tetapi dapat dimanfaatkan oleh bakteri probiotik sebagai substrat pertumbuhannya. Didukung oleh Le Blay *et al* (2003), dalam penelitiannya menggunakan mencit yang diberikan *Resistant Starch* (RS) dan Fruktooligosakarida (FOS) selama 14 hari menunjukkan bahwa jumlah bakteri asam laktat yang terdapat pada usus mencit meningkat. *Resistant Starch* (RS) meningkatkan jumlah bakteri asam laktat pada usus besar mencit.

Menurut Triyono (2010) laktosa yang terdapat dalam susu skim akan digunakan oleh bakteri sebagai sumber energi dan sumber karbon selama pertumbuhan pada saat fermentasi. Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak (Buckle dkk, 1985). Menurut Charalampopoulos and Rastall (2009) kasein dan *whey protein* dalam susu

dapat meningkatkan pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*.

Pada pembuatan produk probiotik dengan starter campuran, interaksi antara strain probiotik adalah aspek yang harus dipertimbangkan untuk mendapatkan jumlah bakteri yang tinggi pada akhir fermentasi produk. Sebagai contoh beberapa strain *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* dapat menghambat bakteri probiotik tertentu selama proses fermentasi dan penyimpanan produk. Bakteri probiotik akan terpengaruh oleh bakteri lain selama fermentasi yang panjang, namun selama fermentasi yang pendek bakteri probiotik hampir tidak terpengaruh oleh bakteri lain. Interaksi yang positif terjadi pada beberapa strain bakteri probiotik seperti pada *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum* (Tamime, 2005). Dengan kata lain bahwa *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum* tidak saling menghambat satu sama lain.

Kadar Asam Laktat

Hasil analisis kadar asam laktat minuman sinbiotik buah pisang kepok dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Kadar Asam Laktat Minuman Sinbiotik Buah Pisang Kepok

| Sampel | Starter | Perlakuan | Kadar Asam Laktat (%) | |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|
| Minuman Sinbiotik Pisang Kepok | <i>L. acidophilus</i> IFO 13951 | Non skim | 0,51 ^b | |
| | | Skim 7,5 % | 0,91 ^d | |
| | Campuran | <i>B. longum</i> ATCC 15707 | Non skim | 0,41 ^a |
| | | | Skim 7,5 % | 0,78 ^c |
| | | Non skim | 0,45 ^a | |
| Skim 7,5 % | 0,86 ^d | | | |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 0.05$.

Analisis kadar asam laktat merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui karakteristik keasaman minuman sinbiotik buah pisang kepek. Asam laktat pada minuman sinbiotik buah pisang kepek dihasilkan melalui fermentasi Bakteri *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 dengan memanfaatkan kandungan gula pada buah pisang kepek. Pada **Tabel 3** dapat dilihat bahwa kadar asam laktat minuman sinbiotik buah pisang kepek dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 tanpa penambahan susu skim dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 dengan penambahan susu skim berbeda nyata dengan semua perlakuan. Kadar asam laktat minuman sinbiotik buah pisang kepek dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dengan penambahan susu skim tidak berbeda nyata dengan starter campuran dengan penambahan susu skim. Kadar asam laktat minuman sinbiotik buah pisang kepek dengan starter *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 tanpa penambahan susu skim tidak berbeda nyata dengan starter campuran tanpa penambahan susu skim.

Kadar asam laktat paling tinggi dihasilkan pada minuman sinbiotik dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dengan penambahan susu skim dan dengan starter campuran dengan penambahan susu skim masing-masing yaitu 0,91 % dan 0,86 %. Asam laktat yang dihasilkan pada minuman sinbiotik buah pisang kepek ini dapat dipengaruhi oleh jumlah bakteri probiotik. Menurut Winarno (1997), asam laktat merupakan produk

yang dihasilkan BAL sebagai aktivitas fermentasi gula, sehingga kadar asam laktat dalam minuman sinbiotik ini dipengaruhi oleh total bakteri probiotik. Selain itu asam laktat yang dihasilkan mungkin juga dipengaruhi oleh jenis bakteri probiotik. Dalam penelitian ini digunakan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 yang mempunyai jalur pembentukan asam laktat yang berbeda.

Menurut Salminen *et al* (2004) *Lactobacillus acidophilus* termasuk genus *Lactobacillus* yang merupakan bakteri asam laktat dengan jalur fermentasi homofermentatif sehingga menghasilkan produk mayoritas asam laktat. Sedangkan *Bifidobacterium longum* termasuk genus *Bifidobacterium* mempunyai jalurnya sendiri dalam pembentukan asam laktat. *Bifidobacterium longum* aktif memfermentasi karbohidrat dengan produk utama asam laktat dan asetat laktat.

Derajat Keasaman (pH)

Analisis derajat keasaman (pH) dilakukan untuk mengetahui karakteristik keasaman suatu produk fermentasi yang melibatkan bakteri asam laktat maupun bakteri probiotik. Dalam pembuatan minuman sinbiotik buah pisang kepek menggunakan bakteri probiotik yaitu *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 yang menghasilkan produk yang bersifat asam. Hasil analisis derajat keasaman (pH) minuman sinbiotik buah pisang kepek dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Derajat Keasaman (pH) Minuman Sinbiotik Buah Pisang Kepok

| Sampel | Starter | Perlakuan | Derajat Keasaman (pH) |
|--------------------------------|---------------------------------|------------|-----------------------|
| Minuman Sinbiotik Pisang Kepok | <i>L. acidophilus</i> IFO 13951 | Non skim | 4,31 ^d |
| | | Skim 7,5 % | 3,44 ^a |
| | <i>B. longum</i> ATCC 15707 | Non skim | 4,53 ^e |
| | | Skim 7,5 % | 3,66 ^c |
| | Campuran | Non skim | 4,47 ^e |
| | | Skim 7,5 % | 3,58 ^a |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 0.05$.

Pada **Tabel 4** dapat dilihat bahwa minuman sinbiotik buah pisang kepek dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 tanpa penambahan susu skim berbeda nyata dengan semua perlakuan. Minuman sinbiotik buah pisang kepek dengan starter *Bifidobacterium longum* ATCC

15707 dengan penambahan susu skim juga berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sedangkan minuman sinbiotik buah pisang kepek dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dengan penambahan susu skim tidak berbeda nyata dengan starter campuran dengan penambahan susu skim.

Minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 tanpa penambahan susu skim juga tidak berbeda nyata dengan starter campuran tanpa penambahan susu skim.

Nilai pH yang paling rendah dihasilkan pada minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dengan penambahan susu skim dan starter campuran dengan penambahan susu skim masing-masing yaitu 3,44 dan 3,58. Penurunan pH pada minuman sinbiotik buah pisang kepok dipengaruhi oleh kandungan asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri probiotik. Menurut Widowati dan Misgiyarta (2002) pemecahan gula dalam sel bakteri probiotik akan menghasilkan energi untuk aktivitas bakteri

probiotik sehingga dihasilkan asam laktat. Pembentukan asam laktat tersebut akan menurunkan nilai pH dan menghasilkan rasa asam pada produk yang dihasilkan.

Aktivitas Antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan pada minuman sinbiotik buah pisang kepok dilakukan untuk mengetahui nilai aktivitas antioksidan yang dihasilkan oleh bakteri probiotik yaitu *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707. Hasil analisis aktivitas antioksidan minuman sinbiotik buah pisang kepok dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5 Aktivitas Antioksidan Minuman Sinbiotik Buah Pisang Kepok

| Sampel | Starter | Perlakuan | Aktivitas Antioksidan (% DPPH/ml sampel) |
|--------------------------------|---------------------------------|------------|--|
| Minuman Sinbiotik Pisang Kepok | <i>L. acidophilus</i> IFO 13951 | Non skim | 21,24 ^a |
| | | Skim 7,5 % | 21,47 ^a |
| | <i>B. longum</i> ATCC 15707 | Non skim | 28,91 ^d |
| | | Skim 7,5 % | 30,87 ^e |
| | Campuran | Non skim | 23,92 ^b |
| | | Skim 7,5 % | 26,27 ^c |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 0.05$.

Pada **Tabel 5** dapat dilihat bahwa Minuman Sinbiotik Pisang Kepok dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 tanpa penambahan susu skim tidak berbeda nyata dengan Minuman Sinbiotik Pisang Kepok dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dengan penambahan susu skim, akan tetapi berbeda nyata dengan semua perlakuan. Aktivitas antioksidan yang paling tinggi dihasilkan pada minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 dengan penambahan susu skim yaitu 30,87 %. Sedangkan nilai antioksidan yang paling rendah dihasilkan pada minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter *Lactobacillus acidophilus* dengan dan tanpa penambahan susu skim, masing-masing yaitu 21,47 % dan 21,24 %.

Menurut Lin and Chang (2000) *Bifidobacterium longum* dan *Lactobacillus acidophilus* dapat memberikan efek aktivitas antioksidan yaitu dalam menghambat peroksidasi asam linoleat. *Bifidobacterium longum* dan

Lactobacillus acidophilus dengan jumlah bakteri 10^9 cfu/ml dapat menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 21–52% dalam hal penangkapan radikal DPPH. Dalam penelitiannya *Bifidobacterium longum* memberikan efek antioksidan yang lebih besar dari pada *Lactobacillus acidophilus*.

Aktivitas antioksidan yang dihasilkan pada minuman sinbiotik buah pisang kepok ini disebabkan karena bakteri probiotik menghasilkan asam laktat. Asam laktat mengandung α -hydroxyacids (AHA) yang berfungsi sebagai antioksidan dan sering dimanfaatkan untuk pembuatan kosmetik maupun dalam produk pangan (Yu and Van Scott, 2002). Selain asam laktat yang merupakan hasil utama dari metabolisme, bakteri probiotik juga menghasilkan senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Senyawa antioksidan ini merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh bakteri probiotik. Menurut Hatanaka *et al* (1987) *Bifidobacterium longum* juga memproduksi vitamin C yang merupakan antioksidan. Hal ini

menyebabkan pada minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 memiliki aktivitas yang lebih besar dibandingkan dengan *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951.

Viskositas

Viskositas adalah gesekan atau gaya perlawanan untuk mengalir antar lapisan cairan.

Pengukuran viskositas dalam pengolahan bahan pangan dibutuhkan karena ada beberapa kegunaan yang berkaitan dengan kesukaan dan penerimaan konsumen. Besarnya viskositas dapat dipakai sebagai indeks jumlah zat padat dalam cairan (Syarif dan Irawati, 1988). Hasil analisis viskositas minuman sinbiotik buah piang kapok dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Viskositas Minuman Sinbiotik Buah Pisang Kepok

| Sampel | Starter | Perlakuan | Viskositas |
|--------------------------------|---------------------------------|------------|---------------------|
| Minuman Sinbiotik Pisang Kepok | <i>L. acidophilus</i> IFO 13951 | Non skim | 4,92 ^a |
| | | Skim 7,5 % | 10,86 ^c |
| | <i>B. longum</i> ATCC 15707 | Non skim | 4,89 ^a |
| | | Skim 7,5 % | 10,14 ^b |
| | Campuran | Non skim | 5,01 ^a |
| | | Skim 7,5 % | 10,66 ^{bc} |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 0.05$.

Pada **Tabel 6** dapat dilihat bahwa minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan masing-masing starter tanpa penambahan susu skim menunjukkan tidak berbeda nyata. Sedangkan minuman sinbiotik buah pisang dengan penambahan susu skim, starter campuran menunjukkan tidak berbeda nyata dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707. Viskositas paling besar dihasilkan pada minuman sinbiotik buah pisang kapok dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan campuran dengan penambahan susu skim masing-masing yaitu 10,86 dan 10,66 mPas.

Pada minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan penambahan susu skim memberikan hasil viskositas yang lebih besar dibandingkan dengan tanpa penambahan susu skim. Hal ini dikarenakan penambahan susu skim memberikan jumlah padatan terlarut dalam minuman sinbiotik buah pisang kapok menjadi semakin besar. Menurut Triyono (2010) susu skim mengandung kasein yang merupakan

protein utama susu dalam kondisi asam menjadi tidak stabil dan akan terkoagulasi menjadi gel. Terkoagulasinya kasein menyebabkan meningkatnya viskositas, sehingga penambahan susu skim dalam pembuatan minuman sinbiotik buah pisang kepok ini memiliki viskositas yang lebih besar.

Karakteristik Organoleptik Minuman Sinbiotik Buah Pisang Kepok

Dalam penelitian ini dilakukan analisis organoleptik dengan uji kesukaan panelis terhadap minuman sinbiotik buah pisang kepok. Analisis organoleptik ini menggunakan 25 panelis tidak terlatih. Parameter yang digunakan dalam uji kesukaan minuman sinbiotik buah pisang kepok ini adalah warna, rasa, aroma, tekstur (kekentalan), dan keseluruhan. Hasil analisis organoleptik minuman sinbiotik buah pisang kepok dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7 Karakteristik Organoleptik Minuman Sinbiotik Buah Pisang Kepok

| Sampel | Starter | Perlakuan | Warna | Aroma | Rasa | Tekstur | Overall |
|--------------------------------|---------------------------------|------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| Minuman Sinbiotik Pisang Kepok | <i>L. acidophilus</i> IFO 13951 | Non skim | 4,81 ^b | 3,63 ^a | 3,48 ^a | 4,56 ^b | 4,26 ^b |
| | | Skim 7,5 % | 2,48 ^a | 4,19 ^{ab} | 4,44 ^{bcd} | 3,52 ^a | 3,78 ^{ab} |
| | <i>B. longum</i> ATCC 15707 | Non skim | 4,52 ^b | 3,70 ^{ab} | 4,11 ^{abc} | 4,37 ^b | 3,93 ^{ab} |
| | | Skim 7,5 % | 2,52 ^a | 4,41 ^b | 4,89 ^d | 3,44 ^a | 3,74 ^{ab} |
| | Campuran | Non skim | 4,70 ^b | 4,29 ^{ab} | 3,89 ^{ab} | 4,29 ^b | 3,85 ^{ab} |
| | | Skim 7,5 % | 2,29 ^a | 4,19 ^{ab} | 4,59 ^{cd} | 3,29 ^a | 3,52 ^a |

Keterangan : 1= sangat suka, 2= suka, 3= agak suka, 4= netral, 5= agak tidak suka, dan 6= tidak suka
Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 0.05$.

Pada **Tabel 7** dapat dilihat bahwa minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan masing-masing starter tanpa penambahan susu skim menunjukkan tidak berbeda nyata. Sedangkan pada minuman sinbiotik dengan penambahan susu skim, masing-masing starter juga menunjukkan tidak berbeda nyata dalam hal warna yang dihasilkan. Minuman sinbiotik dengan penambahan susu skim lebih disukai panelis dibandingkan tanpa penambahan susu skim. Hal ini kemungkinan disebabkan minuman sinbiotik buah pisang kepok tanpa penambahan susu skim berwarna kuning kecoklatan. Sedangkan warna yang dihasilkan minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan penambahan susu skim cenderung agak putih.

Pada **Tabel 7** dapat dilihat bahwa minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 tanpa susu skim tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan akan tetapi berbeda nyata dengan minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 dengan penambahan susu skim dalam hal aroma yang dihasilkan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 aktif memfermentasi karbohidrat dalam bentuk prebiotik yang menghasilkan *Short Chain Fatty Acid* (SCFA).

Pada **Tabel 7** dapat dilihat bahwa minuman sinbiotik buah pisang kepok tanpa penambahan susu skim, masing-masing starter menunjukkan tidak berbeda nyata dalam hal rasa yang dihasilkan. Sedangkan minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan penambahan susu skim, masing-masing starter juga menunjukkan tidak berbeda nyata dalam hal rasa yang dihasilkan. Minuman sinbiotik yang paling disukai panelis dengan parameter rasa adalah minuman sinbiotik tanpa penambahan susu skim. Hal ini mungkin disebabkan pada minuman sinbiotik

buah pisang kepok dengan penambahan susu skim menghasilkan rasa yang lebih asam dan kebanyakan konsumen tidak menyukai produk yang terlalu asam.

Pada **Tabel 7** dapat dilihat bahwa minuman sinbiotik buah pisang kepok tanpa penambahan susu skim, masing-masing starter menunjukkan tidak berbeda nyata dalam hal tekstur yang dihasilkan. Sedangkan minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan penambahan susu skim, masing-masing starter juga menunjukkan tidak berbeda nyata dalam hal tekstur yang dihasilkan. Minuman sinbiotik buah pisang kepok yang paling disukai panelis pada parameter tekstur adalah minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan penambahan susu skim. Minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan penambahan susu skim menghasilkan tekstur yang lebih kompak dibandingkan dengan tanpa penambahan susu skim. Hal ini disebabkan terkoagulasinya protein susu dalam suasana asam sehingga viskositas semakin meningkat.

Pada **Tabel 7** dapat dilihat bahwa secara keseluruhan minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 tanpa susu skim tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan tetapi berbeda nyata dengan minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter campuran dengan penambahan susu skim. Minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan penambahan susu skim lebih disukai panelis daripada minuman sinbiotik tanpa penambahan susu skim. Hal ini mungkin disebabkan minuman sinbiotik tanpa penambahan susu skim memiliki warna yang kurang menarik dan tekstur yang kurang kompak.

KESIMPULAN

1. Minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan variasi jenis starter dan penambahan susu skim menghasilkan total bakteri probiotik berkisar antara 10^8 cfu/ml sampai 10^9 cfu/ml dan sudah memenuhi syarat probiotik.
2. Kadar asam laktat yang lebih besar pada semua perlakuan yaitu minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan campuran dengan penambahan susu skim masing-masing yaitu 0,91 % dan 0,86 %. Derajat keasaman (pH) yang lebih rendah pada semua perlakuan yaitu minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan campuran dengan penambahan susu skim masing-masing yaitu 3,44 dan 3,58. Aktivitas antioksidan paling besar yaitu minuman sinbiotik buah pisang kepok menggunakan starter *Bifidobacterium longum* ATCC 15707 dengan penambahan susu skim yaitu 30,87 % DPPH/ml sampel. Viskositas yang lebih besar pada semua perlakuan yaitu minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan campuran dengan penambahan susu skim masing-masing yaitu 10,86 dan 10,66 mPass.
3. Minuman sinbiotik buah pisang kepok dengan masing-masing starter dan penambahan susu skim secara keseluruhan lebih disukai oleh panelis daripada tanpa penambahan susu skim.

DAFTAR PUSTAKA

- Asp, N. G. dan I. Bjorck. 1992. *Resistant starch*. Trends in *Food Sci. Technol*, 3:111-114
- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, dan M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. Terjemahan Purnomo dan Adiono. UI Press. Jakarta
- Charalampopoulos, D. and R.A Rastall. 2009. *Prebiotics and Probiotics Science and Technology*. Springer Science. New York.
- Fardiaz, 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Gourbeyre, P., S. Denery, and M. Bodinier. 2010. *Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics: impact on the gut immune system and allergic reactions*. DOI: 10.1189/jlb.1109753
- Hadiwiyoto, S. 1994. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Agritech. Yogyakarta.
- Hatanaka, M., T. Tachiki, H. Kumagai and T. Tochikura. 1987. *Distribution and some properties of glutamine synthetase and glutamate dehydrogenase in bifidobacteria*. Agric. Biol. Chem. 51 (1), 251–252.
- Kahlon, T.S and G.E. Smith. 2007. *In vitro binding of bile acids by bananas, peaches, pineapple, grapes, pears, apricots and nectarines*. Food Chem. 101:1046-1051.
- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta
- Kasiani, N. Hidayat dan I. Nurika. 2005. *Pembuatan Minuman Probiotik Buah Nanas*. Penelitian Jurusan TIP FTP Unibraw.
- Kusharto, M. Clara. 2006. *Serat Makanan dan Peranannya bagi Kesehatan*. Jurnal Gizi dan Pangan 1 (2) : 45-54.
- Le Blay G.M., C.D. Michel, H.M. Blottiere and C.J. Cherbut. 2003. *Raw potato starch and short-chain fructo-oligosaccharides affect the composition and metabolic activity of rat intestinal microbiota differently depending on the caecocolonic segment involved*. J Appl Microbiol 94:312–320.
- Lestari N., Samsul Rizal dan Marniza. 2009. *Karakterisasi Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Sirsak yang Difermentasi oleh Lactobacillus acidophilus dengan Konsentrasi Glukosa dan Susu Skim yang berbeda*. Penelitian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung.
- Lin, M.Y. and F.J. Chang. 2000. *Antioxidative effect of intestinal bacteria Bifidobacterium longum ATCC 15708 and Lactobacillus acidophilus ATCC 4356*. Dig. Dis. Sci. 45, 1617–1622.
- Netti, P.S. 2008. *Potensi Prebiotik Pati Pisang Kepok Putih*. Penelitian Program Studi Teknolodi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gajah Mada.
- Purwoko, T. 2007. *Fisiologi Mikroba*. Bumi Aksara : Jakarta.
- Roberfroid M.B. 2000 : *Prebiotics and probiotics: are they functional foods?* Am J Clin Nutr 2000 Jun : 71(6 Suppl):1682S-7S
- Salminen, S.; A. von Wright and A. Ouwehand. 2004. *Lactic Acid Bacteria Microbiological and Functional Aspects* Third Edition. Marcel Dekker, Inc : NewYork.
- Sharrock , S and C. Lusty. 1999. *Nutritive Value of Banana*. INIBAP Annual Report. 28-31.

- Shimakawa, Y., S. Matsubara, N. Yuki, M. Ikeda, and F. Ishikawa. 2003. *Evaluation of Bifidobacterium brece strain Yakult-fermented soymilk as probiotics food*. Int. J. Food Microbiology 81 (2003) 131-136.
- Soewedo. 1994. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. PAU Pangan dan Gizi. Yogyakarta.
- Subagio, A and N. Morita. 2001. *No Effect of Esterification with Fatty Acid on Antioxidant Activity of Lutein*. Food Rest.Int. 34:315-320.
- Syarif, R dan A. Irawati. 1988. *Pengolahan Bahan Pangan*. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Tamime, A. 2005. *Probiotic Dairy Products*. Blackwell Publishing Ltd. UK.
- Triyono, A. 2010. *Pengaruh Maltodekstrin dan Susu Skim Terhadap Karakteristik Yogurt Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L.)*. Jurnal Rekayasa Kimia dan Proses. ISSN : 1411-4216
- Tsen J.H., Y.P. Lin and V.A. King. 2004. *Fermentation of banana media by using n-carrageenan immobilized Lactobacillus acidophilus*. International Journal of Food Microbiology 91 (2004) 215– 220.
- Widowati, Sri dan Misgiyarta. 2002. *Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein/Susu Nabati*. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yu R.J and E.J. Van Scott. *Hydroxycarboxylic acids, N-acetylamino sugars, and N-acetylamino acids*.Skinmed., 2002; 1 (2): 117-22.