

---

# KANDUNGAN ASAM LAKTAT, MUTU ORGANOLEPTIK, DAN KELAYAKAN FINANSIAL MINUMAN PROBIOTIK NANAS DENGAN PEMBERIAN JENIS INOKULUM YANG BERBEDA

Meilla Dwi Andrestian<sup>1</sup>, Zulfiana Dewi<sup>1</sup>, Sajiman<sup>1</sup>

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan total asam dan mutu organoleptik dengan pemberian inokulum yang berbeda. Secara khusus penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi kadar asam laktat pada minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan *Lactobacillus bulgaricus* dan minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan produk yoghurt, menganalisis perbedaan kandungan asam laktat minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan inokulum yang berbeda, dan menganalisis perbedaan mutu organoleptik minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan inokulum yang berbeda.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kadar asam laktat pada minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan *Lactobacillus bulgaricus* adalah sebesar 1,07%, sedangkan kadar asam laktat pada minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan produk yoghurt adalah sebesar 0,48%. Terdapat perbedaan yang nyata pada kandungan asam laktat minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan inokulum yang berbeda ( $p=0,000$ ,  $\alpha=0,01$ ). Terdapat perbedaan yang nyata ( $\alpha=0,05$ ) pada mutu organoleptik aroma dan rasa minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan inokulum berbeda, namun tidak ada perbedaan yang nyata ( $\alpha=0,05$ ) pada mutu organoleptik warna dan kekentalan minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan inokulum yang berbeda. Kedua produk disukai oleh panelis. Biaya produksi minuman probiotik nanas adalah sebesar Rp 3.431,50/kemasan dengan harga jual Rp 6.000,00. Nilai B/C Ratio 1,75, sehingga usaha produksi minuman probiotik nanas ini layak diusahakan.

Kata kunci: asam laktat, minuman probiotik, nanas, *Lactobacillus bulgaricus*, inokulum

## PENDAHULUAN

Minuman probiotik merupakan salah satu pangan fungsional yang di dalamnya terdapat bakteri probiotik yang dapat meningkatkan kesehatan pencernaan. Mikroorganisme hidup tersebut terutama adalah bakteri asam laktat yang digunakan pada produk susu fermentasi<sup>11</sup>.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa probiotik dapat digunakan untuk mencegah sekaligus pengobatan diare akut yang disebabkan infeksi usus. Penelitian juga telah membuktikan manfaat probiotik dalam mencegah dermatitis, atopik atau alergi kulit serta intoleransi laktosa<sup>6</sup>. Hasil penelitian yang pernah dilakukan juga

menunjukkan bahwa pemberian minuman probiotik yang mengandung bakteri *Lactobacillus casei* strain Shirota meningkatkan frekuensi defekasi, menurunkan skor tingkat kesulitan defekasi dan memperbaiki konsistensi feses<sup>16</sup>.

Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) yang diproduksi di Propinsi Kalimantan Selatan cukup berlimpah. Menurut data dari Neraca Bahan Makanan Propinsi Kalsel, produksi buah nanas mencapai 3.602 ton pada tahun 2008 dan meningkat menjadi 3.667 ton pada tahun 2009<sup>2</sup>. Sejauh ini pemanfaatan buah nanas belum secara optimal dilakukan, apalagi di saat panen berlimpah. Oleh karena itu, perlu

---

pengolahan yang dapat meningkatkan nilai ekonomi dari buah nanas ini.

Penelitian untuk menghasilkan minuman probiotik berbahan dasar buah-buahan sudah banyak dilakukan, di antaranya adalah minuman probiotik dari sari buah sirsak, jambu biji, termasuk juga nanas. Minuman probiotik nanas dapat dibuat dengan penambahan bakteri *Lactobacillus bulgaricus*<sup>8</sup>. Namun demikian, penggunaan metode *back slopping* biasa digunakan pula pada proses fermentasi. Metode *back slopping* adalah proses fermentasi dengan cara mencampurkan produk hasil fermentasi yang mengandung mikroba hidup sebagai inokulum ke dalam bahan baru, kemudian dilakukan pengaturan kondisi agar terjadi fermentasi pada produk baru. Penggunaan kedua inokulum ini tentunya akan memberikan sifat kimia dan mutu organoleptik yang berbeda. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh inokulum yang berbeda terhadap kandungan asam laktat dan mutu organoleptik minuman probiotik nanas. Selain itu, perlu dilakukan analisis kelayakan finansial dari minuman probiotik nanas untuk memperlihatkan bahwa pengolahan ini dapat meningkatkan nilai ekonomi buah nanas.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan untuk mengetahui kandungan total asam dan mutu organoleptik minuman probiotik nanas dengan penambahan inokulum yang berbeda. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen murni untuk mempelajari perbedaan kadar asam laktat pada minuman probiotik nenas dengan inokulum yang berbeda. Rancangan percobaan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 (tiga) kali replikasi. Penelitian dilakukan selama 20 minggu, mulai Juli 2013 sampai

dengan Desember 2013. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan, Laboratorium Kimia Pangan, dan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Gizi Poltekkes Banjarmasin.

Bahan yang diperlukan meliputi daging buah nenas, air masak, susu skim, Na-CMC, *L.bulgaricus*, yoghurt tanpa rasa, NaOH 0,1 N, dan indikator fenofitalin. Alat penelitian yang digunakan meliputi timbangan analitik, toples kaca, spatula, erlenmeyer, tabung reaksi bersumbat kapas, *shaker*, neraca digital, pengaduk mekanik, penangas air, pH meter, dan alat titrasi.

Data yang dikumpulkan meliputi kadar total asam daya terima (warna, aroma, tekstur, rasa), dan data analisis kelayakan finansial. Penelitian dilakukan dalam 3 tahap. **Tahap pertama** dilakukan optimasi inokulum *Lactobacillus bulgaricus*. **Tahap ke kedua** dilakukan pembuatan dua jenis minuman probiotik nanas dengan masing-masing inokulum tersebut. **Tahap ke tiga** dilakukan analisis kandungan asam laktat, mutu organoleptik minuman probiotik nanas, dan kelayakan finansial.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kadar Asam Laktat

Asam laktat diproduksi oleh bakteri asam laktat (BAL) yang merupakan kelompok bakterigram-positif yang tidak membentuk spora dan dapat memfermentasikan karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat. Berdasarkan taksonomi, terdapat sekitar 20 genus bakteri yang termasuk BAL. Beberapa BAL yang sering digunakan dalam pengolahan pangan adalah *Aerococcus*, *Bifidobacterium*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus*, dan *Weissella*. Contoh produk makanan

yang dibuat menggunakan bantuan BAL adalah yogurt, keju, mentega, sour cream (susu asam), dan produk fermentasi lainnya. Dalam pengolahan makanan, BAL dapat melindungi dari pencemaran bakteri patogen, meningkatkan nutrisi, dan berpotensi memberikan dampak positif bagi kesehatan manusia.

Minuman probiotik nanas dimaksudkan untuk menjadi alternatif minuman probiotik yang mengandung BAL yang cukup, sehingga dapat dimanfaatkan untuk kesehatan manusia. Penggunaan inokulum yang berbeda tentunya akan menghasilkan kualitas produk yang berbeda. Sebagaimana hasil penelitian yang telah dilakukan, asam laktat yang diproduksi ternyata berbeda untuk kedua produk.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa perlakuan P1 yang menggunakan inokulum *Lactobacillus burgaricus* menghasilkan asam laktat yang lebih tinggi dibanding produk minuman probiotik yang menggunakan metode *back slopping*, dengan produk yoghurt sebagai inokulumnya (P2). Uji statistik dengan menggunakan *Independent Sample T-Test* juga membuktikan, bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada kadar asam laktat untuk kedua produk tersebut ( $p=0,000$  ,  $\alpha=0,001$ ).

Tabel 3. Kadar Asam Laktat Minuman Probiotik Nanas

Perlakuan	Kadar Asam Laktat (%)	
	Ulangan	Rata-rata
P11	1.08	1.07*)
P12	1.08	
P13	1.04	
P21	0.54	0.48*)
P22	0.45	
P23	0.45	

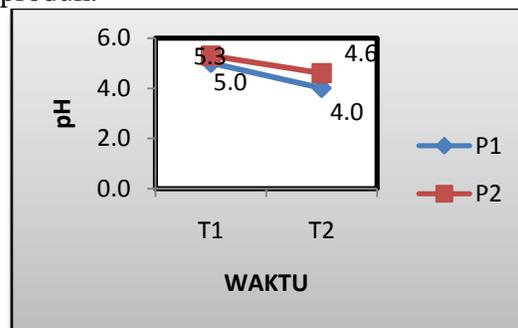
\*)berbeda nyata pada ( $p=0,000$  ,  $\alpha=0,001$ )

*L.bulgaricus* dapat memproduksi asam laktat sebanyak 2% di dalam susu<sup>9</sup>. Produk P1 menunjukkan kadar asam laktat yang

diproduksi lebih sedikit nilainya dibanding pernyataan tersebut. Hal ini diduga terjadi karena media fermentasi bukan berbahan dasar utama susu. Produk yoghurt yang baik mengandung sekitar 0,85 sampai 0,9% asam laktat yang diproduksi oleh bakteri asam laktat. Dengan demikian, produk yang dibuat pada penelitian ini masih menunjukkan hasil yang cukup.

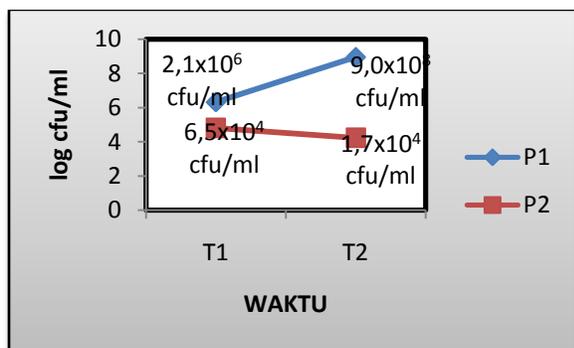
Perbedaan kadar asam laktat yang diukur melalui titrasi dapat tergambarkan oleh nilai pH pada produk. Tingkat keasaman produk P1 mencapai pH 4,0, sedangkan pH pada P2 mencapai 4,6. Hal ini menunjukkan bahwa inokulum yang terkandung pada produk P1 lebih efektif menghasilkan asam laktat, dibandingkan dengan inokulum pada produk P2 (Gambar 2). Inokulum pada produk P1 lebih efektif melakukan fermentasi diduga karena telah mengalami proses aktivasi yang lebih baik daripada proses *back slopping* yang dilakukan pada P2. Selain itu, inokulum pada P1 sejak awal telah memenuhi syarat sebagai starter yang harus mengandung minimal  $1,0 \times 10^6$  cfu/ml.

Fermentasi *back slopping* dilakukan dengan menginokulasi produk fermentasi sebelumnya ke dalam bahan baru<sup>5</sup>. Nampaknya dalam penelitian ini, produk yoghurt yang diinokulasikan aktivitas bakteri yang terkandung di dalamnya telah mengalami penurunan, sehingga berdampak pada jumlah populasi yang terkandung pada produk.



Gambar 2. Perubahan pH pada Minuman Probiotik Nanas Sebelum dan Sesudah Fermentasi

Produk P2 yang diberi yoghurt sebagai inokulum memiliki populasi awal sebanyak  $6,5 \times 10^4$  cfu/ml, sedangkan kultur murni *Lactobacillus bulgaricus* pada P1 mengandung populasi awal sebanyak  $2,1 \times 10^6$  cfu/ml. Setelah fermentasi, populasi bakteri pada produk P2 menunjukkan penurunan menjadi  $1,7 \times 10^4$ , sedangkan pada produk P1 justru menunjukkan peningkatan yang tajam, yaitu menjadi  $9,0 \times 10^8$  cfu/ml (Gambar 3). Produk P1 menunjukkan bahwa inokulum dapat beradaptasi dengan baik pada bahan (sari buah nanas), sementara pada produk P2 menunjukkan hal sebaliknya. Suatu produk dapat dikatakan sebagai produk probiotik jika mengandung bakteri asam laktat hidup sekitar 1 juta bakteri<sup>3</sup>. Produk P1 memenuhi syarat untuk dijadikan minuman probiotik, sedangkan P2 kurang memenuhi syarat.



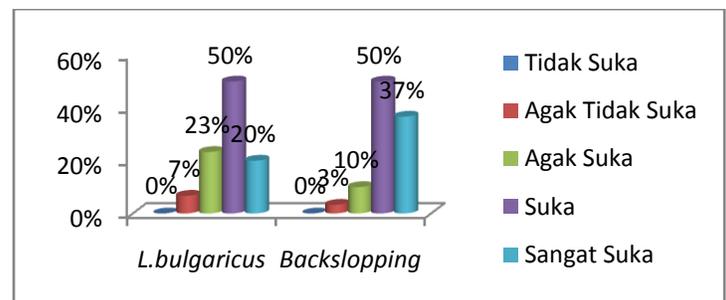
Gambar 3. Log Jumlah Populasi Bakteri Asam Laktat pada Produk Minuman Probiotik Nanas Sebelum dan Sesudah Fermentasi

Peningkatan jumlah populasi bakteri asam laktat memberi efek peningkatan pada kadar asam laktat produk. Produk P1 menunjukkan kadar asam laktat yang lebih tinggi dibandingkan P2. Kadar asam laktat yang lebih rendah pada P1 juga ditunjukkan

dengan nilai pH yang lebih rendah dibanding produk P2.

## 2. Mutu Organoleptik Warna

Gambar 4 memperlihatkan bahwa pada minuman probiotik nanas dengan perlakuan *backslopping* mendapat nilai tertinggi dibandingkan dengan minuman probiotik nanas dengan perlakuan *L. bulgaricus*. Secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari daya terima terhadap warna antar perlakuan ( $p=0,072$ ). Hal ini terjadi karena minuman probiotik dengan perlakuan *L. bulgaricus* maupun minuman probiotik nanas dengan perlakuan *backslopping* berada dalam suasana asam, walaupun kandungan asam pada kedua minuman probiotik nanas tersebut berbeda, tetapi memberikan penurunan intensitas warna yang tidak begitu jauh.



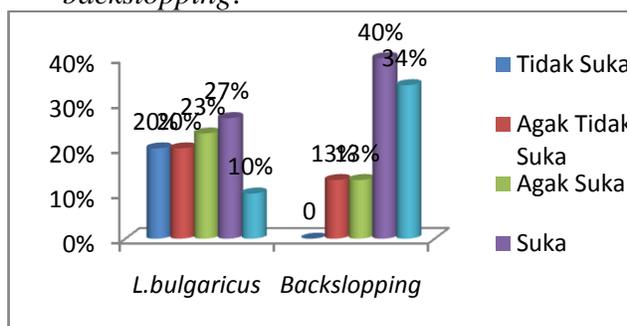
Gambar 4. Mutu Sensoris Warna Minuman Probiotik Nanas

Kandungan asam pada minuman probiotik nanas tersebut menyebabkan pigmen karotenoid pada nanas mengalami isomerisasi dan akan membentuk poli cis-isomer. Karotenoid dalam makanan biasanya dari jenis semua trans dan hanya kadang-kadang saja terdapat senyawa mono-cis atau di-cis. Konfigurasi berpengaruh terhadap warna, senyawa semua trans mempunyai jumlah ikatan cis yang

meningkatkan warna paling dalam dan mengakibatkan warna makin muda secara perlahan-lahan, faktor yang mempengaruhi perubahan ikatan dari cis menjadi trans adalah cahaya, panas, dan asam. Intensitas warna dan aktivitas biologic molekul karatenoid isomes cis lebih rendah dibandingkan molekul isomer trans<sup>12</sup>. Penelitian yang dilakukan oleh Hekmat and Reid menunjukkan hasil yang sama yaitu perlakuan *backslipping* lebih disukai dibandingkan dengan perlakuan minuman probiotik nanas yang ditambahkan kultur<sup>4</sup>.

### Aroma

Gambar 5 memperlihatkan bahwa pada minuman probiotik nanas dengan perlakuan *backslipping* mendapat nilai tertinggi jika dibandingkan dengan minuman probiotik nanas dengan perlakuan *L. bulgaricus*. Secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan dari daya terima terhadap aromadari kedua jenis produk tersebut ( $p=0,001$ ). Hal ini terjadi karena total asam pada minuman probiotik nanas dengan penambahan *L. bulgaricus* lebih tinggi dibandingkan minuman probiotik nanas dengan *backslipping*.



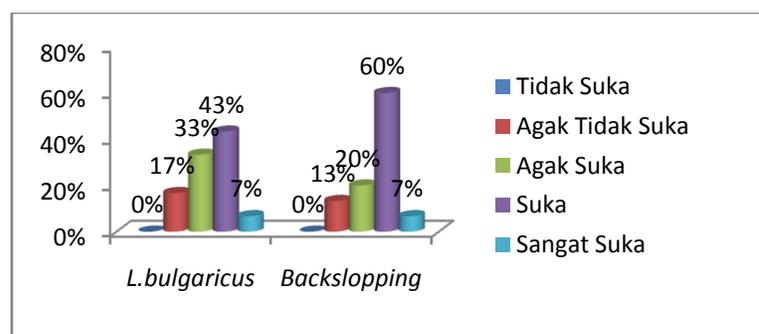
Gambar 5. Mutu Sensoris Aroma Minuman Probiotik Nanas

Senyawa asam dapat berupa senyawa asetaldehida, diasetil, asam asetat dan asam-asam lain yang

jumlahnya sangat sedikit . Senyawa ini dibentuk oleh bakteri asam laktat dari laktosa susu. Semakin besar total bakteri asam laktat maka semakin banyak senyawa asam tersebut diproduksi. Aroma dan rasa dipengaruhi oleh kandungan asam pada produk minuman probiotik nanas<sup>1</sup>. Lebih lanjut dijelaskan bahwa asetaldehide merupakan senyawa yang sangat penting untuk memberikan aroma pada produk minuman probiotik nanas<sup>14</sup>.

### Kekentalan

Gambar 6 memperlihatkan bahwa pada perlakuan minuman probiotik nanas dengan *backslipping* lebih disukai di bandingkan dengan minuman probiotik nanas *L. bulgaricus*. Secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari daya terima terhadap kekentalan antar perlakuan ( $p=0,294$ ). Kekentalan dari kedua produk minuman probiotik nanas sama, hal ini terjadi karena susu skim sebagai sumber protein yang akan dikentalkan oleh asam hasil produksi bakteri asam laktat jumlahnya sama.



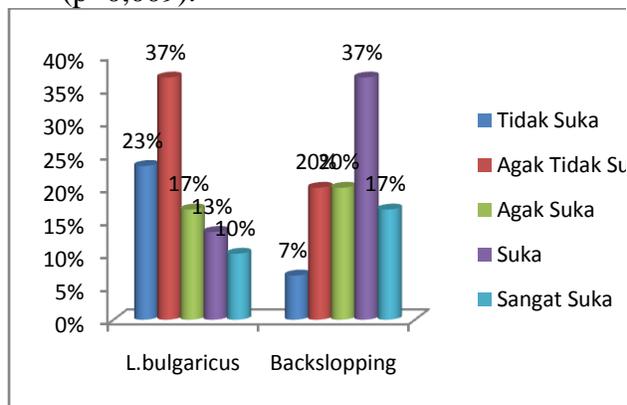
Gambar 6. Mutu Sensoris Kekentalan Minuman probiotik nanas

Penggumpalan protein menyebabkan kekentalan meningkat yang disebabkan penurunan pH akibat timbulnya asam laktat. Kekentalan

produk yoghurt sangat berhubungan dengan protein whey yang terdenaturasi<sup>10</sup>. Minuman probiotik nanas pada kedua perlakuan tidak begitu kental dibandingkan dengan yoghurt yang bahan utamanya susu sapi. Hal ini disebabkan susu yang ditambahkan adalah susu skim tanpa kandungan lemak, sehingga total padatan menjadi sedikit. Viskositas susu merupakan kontribusi dari keberadaan kasein dan globula lemak yang terdapat pada susu tersebut, selain itu ikatan antar protein dan lemak dapat memberikan pengaruh terhadap viskositas<sup>13</sup>.

### Rasa

Gambar 4 memperlihatkan bahwa pada minuman probiotik nanas dengan perlakuan *backslopping* mendapat nilai tertinggi jika dibandingkan dengan minuman probiotik nanas dengan perlakuan *L. bulgaricus*. Secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan dari daya terima terhadap rasa antarkedua produk minuman probiotik nanas ( $p=0,009$ ).



Gambar 7. Mutu Sensoris Rasa Minuman Probiotik Nanas

Adanya perbedaan rasa pada kedua produk minuman probiotik nanas ini disebabkan kandungan asam pada produk tersebut berbeda. Semakin

tinggi kandungan asam, panelis semakin tidak menyukai produk tersebut. Rasa manis pada produk minuman probiotik nanas pada penelitian ini berasal dari kandungan bahan baku yaitu nenas dan susu skim. Kadar asam yang tinggi akan mengurangi kemanisan produk minuman probiotik nanas. Intensitas atribut rasa manis secara signifikan meningkat dengan meningkatnya pH, sedangkan deskripsi rasa asam menunjukkan korelasipositif dengan penurunan pH<sup>7</sup>.

### Analisis Kelayakan Finansial

Tujuan menganalisis aspek finansial dari suatu studi kelayakan proyek bisnis adalah untuk menentukan rencana investasi melalui perhitungan biaya dan manfaat yang diharapkan, dengan membandingkan antara pengeluaran dan pendapatan, seperti ketersediaan dana, biaya modal, kemampuan proyek untuk membayar kembali dana tersebut dalam waktu yang telah ditentukan dan menilai apakah proyek akan berkembang terus<sup>15</sup>.

Untuk mengetahui apakah usaha produksi produk minuman probiotik nanas pada penelitian ini menguntungkan atau tidak, telah dilakukan evaluasi proyek dengan cara menghitung manfaat dan biaya yang diperlukan. Analisis yang digunakan adalah menghitung biaya produksi, biaya jual, dan *B/C Ratio*.

Minuman probiotik nanas yang memenuhi syarat produksi adalah P1, yaitu minuman probiotik nanas dengan inokulum *L.bulgaricus*. Biaya produksi yang diperlukan untuk pembuatan minuman probiotik nanas P1 tersebut ini adalah sebesar Rp 3.181,50/kemasan isi 100 ml. Rincian biaya produksi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rincian Biaya Produksi Minuman Probiotik Nanas Tiap Kemasan 100 ml

No	Komponen	Biaya/Kemasan 100 ml (Rp)
1.	Nanas	1.120,00
2.	Susu skim	970,50
3.	NaCMC	16,00
4.	Inokulum	625,00
5.	Gelas kemasan	25,00
6.	Bahan bakar	175,00
7.	Upah	500,00
Total biaya produksi		3.431,50

Harga jual yang disarankan adalah Rp 6.000,00 dengan mempertimbangkan harga jual produk serupa di pasaran yang berkisar antara Rp 7.000-12.000 per kemasan 100 ml. Bila diasumsikan produksi perhari mencapai 100 kemasan, maka biaya produksi selama satu tahun akan mencapai Rp 102.945.000,00. Apabila seluruh produk terjual, maka biaya penjualan akan mencapai Rp 180.000.000,00 dalam satu tahun. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *B/C Ratio* yang diperoleh adalah 1,75. Menurut Gittingar (1986), apabila *Net B/CRatio* > 1, maka usaha tersebut layak untuk dijalankan. Dengan demikian, usaha produk minuman probiotik nanas ini layak untuk dijalankan.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kadar asam laktat pada minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan *Lactobacillus bulgaricus* adalah sebesar 1,07%.
2. Kadar asam laktat pada minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan produk yoghurt adalah sebesar 0,48%.
3. Terdapat perbedaan yang nyata pada kandungan asam laktat minuman probiotik nanas yang diinokulasi

dengan inokulum yang berbeda ( $p=0,000$ ,  $\alpha=0,01$ ).

4. Terdapat perbedaan yang nyata ( $\alpha=0,05$ ) pada mutu organoleptik aroma dan rasa minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan inokulum berbeda, namun tidak ada perbedaan yang nyata ( $\alpha=0,05$ ) pada mutu organoleptik warna dan kekentalan minuman probiotik nanas yang diinokulasi dengan inokulum yang berbeda. Kedua produk disukai oleh panelis.
5. Biaya produksi minuman probiotik nanas adalah sebesar Rp 3.431,50/kemasan dengan harga jual Rp 6.000,00. *Nilai B/C Ratio* 1,75, sehingga usaha produksi minuman probiotik nanas ini layak diusahakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Askar, S.dan Sugiarto. 2005. *Uji Kimiawi dan Organoleptik sebagai Uji Mutu Yoghurt*. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian 2005.
2. Badan Ketahanan Pangan Provinsi Kalimantan Selatan. *Neraca Bahan Makanan dan Pola Pangan Harapan Provinsi Kalimantan Selatan*. Banjarbaru: 2010.
3. Faradilla, RHF. 2010. *Cocogurt Varian Baru Produk Probiotik*. Majalan Bulanan Kulinologi Indonesia Vol II/2010. PT. Media Pangan Indonesia. Jakarta.
4. Hekmat, S. dan G. Reid. 2006. *Sensory Properties of Probiotic Yogurt is Comparable to Standard Yogurt*. Nutrition Research 26 : 163– 166
5. Hui, Y. H., Lisbeth Meunier-Goddik, Jytte Josephsen, Wai-Kit Nip, Peggy S. 2003. *Handbook of Food and Beverage Fermentation Technology Stanfield*. CRC Press.

- 
6. Kusharto, CM., dan Suhardjo. *Prinsip-Prinsip Ilmu Gizi*. Yogyakarta: Kanisius, 2006.
  7. Majchrzak, Dorota Birgit Lahm, And Klaus Dürschmid. 2009. *Conventional And Probiotic Yogurts Differ In Sensory Properties But Not In Consumers' Preferences*. Journal of Sensory Studies DOI: 10.1111/j.1745-459X
  8. Mayai, SW. *Studi Pembuatan Minuman Probiotik dari Sari Buah Kulit Nenas (Ananas comosus ,L) dengan Menggunakan Lactobacillusbulgaricus*. Skripsi Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Hasanudin. Makasar: 2011.
  9. Mullan, W.M.A. 2001. *Microbiology of starter cultures*. [On-line]. Available from: <http://www.dairyscience.info>. Accessed: 29 October, 2013. Revised 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2011. Last revision March 2013
  10. Penna, Ana Lúcia Barrett, Attilio Converti and Maricê Nogueira de Oliveira. 2006. *Simultaneous Effects of Total Solids Content, Milk Base, Heat Treatment Temperature and Sample Temperature on the Rheological Properties of Plain Stirred Yogurt*. Food Technol. Biotechnol. 44 (4) 515–518.
  11. Sahlin, P. 1999. *Fermentation as a Method of Food Processing*. Licentiate Thesis. Division of Applied Nutritional and Food Chemistry Center for Chemistry and Chemical Engineering. Lund Institute of Technology. Lund University.
  12. Sikorski, Zdzisław E. 2006. *Chemical and Functional Properties of Food Components*, Third Edition. CRC Press Boca Raton London New York
  13. Sunarlim, R., H. Setiyanto, dan M. Poeloengan. 2007. *Pengaruh Kombinasi Starter Bakteri Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus and Lactobacillus plantarum terhadap Sifat Mutu Susu Fermentasi*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan veteriner 2007.
  14. Supavititpatana, P., TP. Wirjantoro and P. Raviyan. 2010. *Characteristics and Shelf-Life of Corn Milk Yogurt*. CMU. J. Nat. Sci. Vol. 9(1) : 133-149
  15. Umar, H. 2003. *Studi Kelayakan Bisnis*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
  16. Untari dan M. Sulchan. 2010. *Pengaruh Pemberian Minuman Probiotik terhadap Pola Defekasi*. Artikel Penelitian. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.