

KAJIAN KONSENTRASI BAKTERI ASAM LAKTAT DAN LAMA FERMENTASI PADA PEMBUATAN TEPUNG PATI SINGKONG ASAM

The study of lactic acid bacteria concentration and fermentation time on sour cassava starch flour production

Rosida Armanto¹ dan Anita Sawitri Nurasih¹

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh konsentrasi bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) dan lama fermentasi terhadap sifat fisika dan kimia pati singkong asam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor (dengan 2 kali ulangan). Faktor I adalah konsentrasi bakteri asam laktat (0 %, 1 %, 2 %, dan 3 % v/b) dan faktor II adalah lama fermentasi (3, 6, 9, dan 12 hari). Hasil terbaik diperoleh pada kombinasi perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat 3 % dan lama fermentasi selama 9 hari. Tepung pati singkong asam yang dihasilkan mempunyai rendemen 19,6 %, total asam 0,44%, viskositas 1,984 cps, skor bau asam 3,88 dan volume pengembangan roti 276,3 %. Penambahan bakteri asam laktat dapat mempersingkat waktu fermentasi dan diperoleh tepung dengan sifat yang sama dengan pati singkong asam dari fermentasi alami.

Kata kunci: Tepung pati singkong asam, bakteri asam laktat, *Lactobacillus plantarum*

ABSTRACT

The aim of this research was to study the influence of lactic acid bacteria (*Lactobacillus plantarum*) concentration and fermentation time on physical and chemical properties of sour cassava starch flour. This research used a Completely Randomized Design with factorial pattern (two factors). The first factor was the concentration of lactic acid bacteria (0 %, 1 %, 2 %, and 3 %), and the second factor was the fermentation time (0, 3, 6 and 9 days). The best treatment was the combination of concentration of lactic acid bacteria 3 % and 9 days of fermentation. This sour cassava starch flour had 19,6 % flour yield, 0.44 % total acid, 1.984 cps viscosity, 3.88 sour smell score and 276.3 % developing volume of bread. The addition of lactic acid bacteria could shorten fermentation time and produce sour cassava starch flour that had similar properties with the natural one.

Keywords: Sour cassava starch flour; lactic acid bacteria, *Lactobacillus plantarum*

PENDAHULUAN

Pati singkong adalah pati yang dihasilkan dari ekstraksi pati umbi singkong. Di Amerika Latin khususnya di Columbia dan Brazil, singkong diolah menjadi tepung pati singkong asam atau *sour cassava starch*. Tepung pati singkong asam ini dibuat dari ekstrak umbi singkong yang difermentasi secara alami pada suhu 20 °C selama 20 – 30 hari (Mestres dan Rouau, 1995). Menurut Mestres dan Bounou (1996) tepung pati singkong asam ini dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat makanan seperti roti, cake dan makanan ringan.

Menurut Davila (1995) pati singkong asam merupakan produk dari fermentasi laktat pati singkong yang diikuti

dengan penjemuran dengan sinar matahari. *Lactobacillus plantarum* adalah mikroba yang biasa diisolasi dari fermentasi pati singkong asam. Menurut Murni (2001) fermentasi alami pati singkong memerlukan waktu 20 – 30 hari dengan kadar asam laktat mencapai 0,34 %.

Pengetahuan yang terus meningkat yang berkaitan dengan sifat-sifat fisik pati, memungkinkan untuk melakukan modifikasi pati. Pati modifikasi asam terbentuk akibat serangan asam pada bagian amorf pati (amilopektin) (Mus-sulman dan Wagoner, 1968 dalam Whistler, 1984). Hal ini berdasarkan hasil analisa dengan mikroskop electron yang mengindikasikan bahwa bagian amorf dari granula pati telah terlepas akibat modifikasi asam (Whistler, 1984).

¹ Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya 60294

Perlakuan asam pada pati menyebabkan rendahnya viskositas adonan dan viskositas instrinsik, serta bertambahnya kelarutan dalam air pada suhu dibawah suhu gelatinisasi Menurut hasil penelitian Mestres dan Rouau (1995), viskositas pati mulai menurun dan stabil pada hari ke 6 fermentasi pati singkong. Fermentasi dilakukan pada suhu 30 °C sesuai dengan suhu pertumbuhan optimum *Lactobacillus plantarum*. *Lactobacillus casei* dan *L. plantarum* menghasilkan 1,5 % asam laktat dengan pertumbuhan optimum pada suhu 30 °C (Wasito, 1998 dalam Anonymous, 2003).

Pada penelitian ini dilakukan penambahan bakteri asam laktat (*L. plantarum*). Dengan penambahan bakteri asam laktat pada penelitian ini, diharapkan dapat menghasilkan asam laktat dalam waktu singkat, dan diperoleh pati singkong asam dengan sifat fisika dan kimia yang sama dengan pati singkong asam dari fermentasi alami.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bakteri asam laktat (*L. plantarum*) dan lama fermentasi terhadap sifat fisika dan kimia pati singkong asam.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: singkong, bakteri asam laktat (*L. plantarum*).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor (dengan 2 kali ulangan) sebagai berikut:

Faktor I: Konsentrasi bakteri asam laktat (total BAL = 189 x 10⁹ cfu/ml)

- A1 = 0% (v/b)
- A2 = 1% (v/b)
- A3 = 2% (v/b)
- A4 = 3% (v/b)

Faktor II: Lama fermentasi (aerobik)

- B1 = 3 hari
- B2 = 6 hari
- B3 = 9 hari
- B4 = 12 hari

Pelaksanaan Penelitian

Singkong yang masih segar dikupas kulitnya, dicuci kemudian diparut. Hasil parutan diekstrak dengan air dengan perbandingan (1 : 4), lalu diendapkan ± 4 jam, kemudian air dibuang dan pati yang diperoleh dipindahkan ke dalam bak fermentasi ditambahkan air dengan perbandingan (1 : 1). Dilakukan penambahan bakteri asam laktat (*L. plantarum*) dengan perlakuan konsentrasi (0 %, 1 %, 2 %, 3 % v/b) dan difermentasi (secara aerobik) pada suhu kamar selama (3,

6, 9, dan 12 hari). Setelah selesai fermentasi, air dibuang dan pati dikeringkan dibawah sinar matahari selama 12 jam (hingga kadar air mencapai 5-6%), kemudian dilakukan analisa rendemen, total asam (Apriyantono dkk., 1989), viskositas (Yuwono dan Susanto, 2001), uji organoleptik bau asam tepung pati singkong asam (Rahayu, 2001) dan analisa volume pengembangan (Yuwono dan Susanto, 2001) dilakukan dengan membuat *bread-like product* dari substitusi 25 % terigu dengan tepung pati singkong asam) dengan rumus:

$$\text{Vol pengembangan} = \frac{\text{Volume produk roti}}{\text{Volume adonan}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap rendemen pati singkong asam. Nilai rata-rata rendemen pati singkong asam dengan perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata rendemen pati singkong asam dengan perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat (BAL) dan lama fermentasi

BAL (%)	Rendemen (%)
0	19,06 ^a
1	19,24 ^a
2	19,44 ^a
3	19,64 ^a
Waktu (hari)	Rendemen (%)
3	19,24 ^a
6	19,30 ^a
9	19,46 ^a
12	19,50 ^a

Keterangan: nilai rata-rata yang didampingi dengan huruf berbeda menyatakan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$)

Pada Tabel 1 menunjukkan rendemen pati singkong asam berkisar antara 19,06 – 19,50 %. Rendemen pati biasanya dipengaruhi oleh proses penguapan, pamarutan, penyaringan, pengendapan dan pengeringan. Rendemen pati tapioka biasanya berkisar antara 19 % - 25 % (Anonymous, 2001).

Total Asam

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi terhadap total asam

pati singkong asam. Nilai rata-rata total asam pati singkong asam dengan perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata total asam pati singkong asam dengan perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat (BAL) dan lama fermentasi

Perlakuan		Total asam (%)
BAL (%)	Waktu (hari)	
0	3	0,19 ^a
	6	0,20 ^a
	9	0,22 ^{ab}
	12	0,23 ^b
1	3	0,24 ^b
	6	0,26 ^{bc}
	9	0,30 ^d
	12	0,33 ^e
2	3	0,35 ^e
	6	0,36 ^{ef}
	9	0,37 ^f
	12	0,38 ^f
3	3	0,40 ^{fg}
	6	0,42 ^g
	9	0,44 ^g
	12	0,46 ^{gh}

Keterangan: nilai rata-rata yang didampingi dengan huruf berbeda menyatakan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$)

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bakteri asam laktat dan semakin lama waktu fermentasi, maka total asam produk akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena bakteri asam laktat (*L. plantarum*) memfermentasi gula menjadi asam laktat, sehingga semakin lama waktu fermentasi, asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat tersebut semakin tinggi. Demikian pula dengan semakin tingginya konsentrasi bakteri asam laktat maka total asam semakin tinggi, karena pertumbuhan bakteri asam laktat semakin banyak sehingga asam laktat yang dihasilkan semakin tinggi.

Menurut Rahman (1992), semakin lama proses fermentasi akan terjadi penurunan pH, hal ini dikarenakan semakin lama waktu fermentasi maka bakteri akan memecah substrat menjadi alkohol dan hasil lain berupa asam-asam organik, sehingga total asam akan semakin meningkat.

Viskositas

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan adanya interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi

bakteri asam laktat dan lama fermentasi terhadap viskositas pati singkong asam. Nilai rata-rata viskositas pati singkong asam dengan perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata viskositas pati singkong asam dengan perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat (BAL) dan lama fermentasi

Perlakuan		Viskositas (cps)
BAL (%)	Waktu (hari)	
0	3	5,921 ^d
	6	4,132 ^c
	9	3,217 ^b
	12	2,915 ^b
1	3	3,678 ^{bc}
	6	3,268 ^b
	9	3,107 ^b
	12	2,775 ^b
2	3	2,755 ^b
	6	2,635 ^b
	9	2,562 ^b
	12	2,401 ^{ab}
3	3	2,229 ^a
	6	2,192 ^a
	9	1,984 ^a
	12	1,775 ^a

Keterangan: nilai rata-rata yang didampingi dengan huruf berbeda menyatakan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$)

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bakteri asam laktat dan semakin lama waktu fermentasi, maka viskositas pati singkong asam akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena pada proses fermentasi, asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat, dapat menyebabkan hidrolisis parsial pati menjadi dekstrin, sehingga membuat viskositas pati singkong asam lebih rendah.

Menurut Mestres dan Rouau (1995), pada pati singkong asam terjadi hidrolisis parsial pada pati singkong selama proses fermentasi. Tjokroadikoesoemo (1986) menyatakan bahwa sebagian pati yang terhidrolisis menjadi dekstrin akan membuat viskositas larutan menjadi lebih rendah.

Bau Asam

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap bau asam pada pati singkong asam. Nilai rata-rata (uji skoring) bau asam pada pati singkong asam dengan perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata (uji skoring) bau asam pada pati singkong asam dengan perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat (BAL) dan lama fermentasi

Perlakuan		Skor Bau
BAL (%)	Waktu (hari)	
0	3	2,59 ^a
	6	3,00 ^a
	9	2,94 ^a
	12	3,53 ^b
1	3	3,06 ^a
	6	3,41 ^b
	9	3,12 ^{ab}
	12	3,24 ^b
2	3	2,82 ^a
	6	3,47 ^b
	9	3,59 ^b
	12	3,71 ^{bc}
3	3	3,18 ^b
	6	3,65 ^b
	9	3,88 ^c
	12	3,94 ^c

Keterangan : nilai rata-rata yang didampingi dengan huruf berbeda menyatakan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$)

Nilai 1 = netral; 2 = sedikit asam; 3 = asam; 4 = sangat asam; 5 = amat sangat asam

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa tepung pati singkong asam dari perlakuan konsentrasi 0% dan lama fermentasi 3 hari memberikan skor terendah (2,59) sedangkan perlakuan konsentrasi 3% dan lama fermentasi 12 hari memberikan skor tertinggi (3,94). Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi maka asam laktat yang dihasilkan juga semakin meningkat, sehingga menyebabkan bau asam pada produk pati singkong asam yang dihasilkan.

Hasil uji skoring bau asam ini sesuai dengan hasil analisa total asam pati singkong asam (Tabel 2) dimana semakin tinggi konsentrasi bakteri asam laktat dan semakin lama fermentasi maka total asam pati singkong asam akan semakin tinggi.

Volume Pengembangan

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi terhadap volume pengembangan produk dari pati singkong asam., dilakukan pembuatan *bread-like product* dengan substitusi terigu dengan pati singkong asam (25 %).

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan adanya interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi terhadap volume pengembangan produk dari pati singkong asam. Nilai rata-rata volume pengembangan produk dari pati singkong asam dengan perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata volume pengembangan produk dari pati singkong asam dengan perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi

Perlakuan		Volume Pengembangan (%)
BAL (%)	Waktu (hari)	
0	3	192,0 ^a
	6	192,7 ^a
	9	201,6 ^b
	12	202,6 ^b
1	3	206,5 ^c
	6	213,5 ^d
	9	225,0 ^e
	12	225,3 ^e
2	3	214,3 ^d
	6	218,5 ^e
	9	221,5 ^f
	12	249,1 ⁱ
3	3	245,0 ^h
	6	263,8 ^j
	9	276,3 ^k
	12	276,5 ^k

Keterangan: nilai rata-rata yang didampingi dengan huruf berbeda menyatakan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 5 menunjukkan bahwa volume pengembangan produk dari pati singkong asam berkisar antara 192 – 276,5 %. Semakin tinggi konsentrasi bakteri asam laktat dan semakin lama waktu fermentasi yang digunakan, maka volume pengembangan produk dari pati singkong asam akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena selama proses fermentasi terjadi serangan asam pada pati yaitu pada bagian yang amorf/kurang kompak (amilopektin), sehingga menyebabkan menurunnya proporsi amilopektin dan meningkatkan proporsi amilosa, sehingga viskositas pati lebih rendah, dan dengan viskositas pati yang rendah memudahkan pengembangan pada roti. Anonymous (2001) menyatakan bahwa peningkatan amilosa akan meningkatkan kapasitas granula pati dalam kemampuannya untuk menyerap air dan pengembangan volume.

KESIMPULAN

Perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap total asam, viskositas, skor bau asam dan volume pengembangan dari tepung pati singkong asam, namun tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung pati singkong asam. Perlakuan terbaik adalah perlakuan konsentrasi bakteri asam laktat 3 % dan lama fermentasi selama 9 hari yang menghasilkan tepung pati singkong asam dengan rendemen 19,6, total asam 0,44 %, viskositas 1,984 cps, daya larut 18,548 %, derajat putih 97, volume pengembangan 276,3 % dan skor bau asam 3,88.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian UPN "Veteran" Jawa Timur yang telah membiayai penelitian ini melalui Program Penelitian Mandiri UPN "Veteran" Jawa Timur tahun 2007.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2001). *Kajian Tepung Umbi-umbian Lokal Sebagai Pangan Olahan*. Kerjasama BKP Propinsi Jawa Timur dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Anonim (2003). Karakteristik organoleptik silase rumput gajah (*Pennisentum purpureum*) akibat penambahan kulture mikroba campuran, www.balitbang.go.id. [3 April 2007].
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Sedarnawati dan Budianto, S. (1989) *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. IPB Press, Bogor.
- Davila, A.M. (1995). Lactid acid bacteria of sour cassava starch fermentation, www.oregonstate.edu/international/out-reach/ric/bibliographies/Cassava_starch.pdf. [3 April 2007].
- Haryadi. (1993). *Kimia dan Teknologi Karbohidrat*. Hand Out Kuliah TPP 651, Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Mahdar, D. (1991). *Pemanfaatan Tapioka Untuk Pembuatan Modified Starches*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Bogor.
- Mestres, C. dan Boungou, O. (1996). Comparison of the ability of fermented maize flour and cassava starch for making bread-like products. *Journal of Cereal Foods World* **41**: 561.
- Mestres, C. dan Rouau, X. (1995). Influence of natural fermentation and drying conditions on the physicochemical characteristic of cassava starch. *Journal of Science, Food and Agriculture* **74**: 147-155.
- Murni, M. (2001). *Pengembangan Proses Pembuatan Tepung Tapioka Dengan Cara Fermentasi Untuk Meningkatkan Daya Kembang Roti*. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri dan Perdagangan, Surabaya.
- Rahayu, W.P. (2001). *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta, IPB, Bogor.
- Rahman, A. (1992). *Teknologi Fermentasi Sayuran dan Buah-buahan*. Dep. Pendidikan dan Kebudayaan Ditjen Perguruan Tinggi, PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Tjokroadikoesoemo, P.S. (1986). *HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Whistler, R.L., Be Miller, J.N., dan Paschall, E.F. (1983). *Starch Chemistry and Technology*. Academic Press, INC, Orlando Florida.
- Yuwono, S., dan Susanto, T. (2001). *Pengujian Fisk Pangan*. Unesa University Press, Surabaya.