

POTENSI BELIMBING WULUH DAN JERUK SITRUN SEBAGAI BAHAN PENGATUR pH PADA FERMENTASI NATA DE COCO

Parwiyanti

Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Unsri

ABSTRACT

The Effects of "belimbing wuluh" and citrun acid as pH conditioning in the Nata de coco fermentation was studied by using factorial experimental design. The objective of this research was to determine optimum addition of natural citrate acids and its concentration at nata de coco fermentation. The treatments are kinds of natural citrate acids and its concentration in the three and four levels respectively. Kinds of natural citrate acids are sintetic citrate acid, 'belimbing wuluh' and citrun acid. Four levels concentration are 0,4%, 0,6%, 0,8%, and 1,0%. The results showed that kinds of natural citrate acids and its concentration had significant effect on thickness, throughput, and pH but not for texture. The best fermentation process was obtained by using 'belimbing wuluh' at 0,4% concentrations.

Key word : nata de coco, pH, 'belimbing wuluh', jeruk sitrun.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Agroindustri mempunyai peranan yang sangat besar dalam menunjang perekonomian Indonesia, karena Indonesia merupakan negara agraris. Salah satunya adalah industri nata de coco, suatu industri yang menggunakan air kelapa sebagai bahan baku (Cahyono, 1983). Nata de coco adalah makanan penyegar (food dessert) yang berasal dari Philipina dan telah populer di

Indonesia, umumnya disajikan dalam bentuk potongan dengan berbagai ukuran dalam larutan sirup dan dikemas dalam gelas atau ember plastik. Secara fisik nata de coco berbentuk gel yang kokoh dan kenyal, berwarna putih tembus pandang. Nata de coco merupakan selulosa hasil fermentasi air kelapa oleh bakteri *Acetobacter xylinum* (Salihina dan Zein, 1993). Selain sebagai makanan penyegar, nata de coco dapat diolah lebih lanjut menjadi material yang bernilai tambah seperti bahan diafragma transduser,

membran dialisis, membran ultrafiltrasi, support untuk sensor glukosa, dan bahan untuk industri kertas berkualitas tinggi (Piluharto, 2003). Industri nata de coco dapat diusahakan dari skala industri rumah tangga sampai dengan besar. Industri ini merupakan salah satu industri tepat guna yang mempunyai peluang pasar lokal dan global yang cukup baik.

Dalam industri nata de coco, selain bahan baku air kelapa dan starter juga diperlukan bahan tambahan yang terdiri dari gula, sumber nitrogen dan senyawa pengatur pH. Senyawa pengatur pH yang digunakan dalam fermentasi nata de coco umumnya digunakan asam asetat glasial. Asam asetat glasial merupakan bahan yang harganya paling mahal dan sulit didapatkan karena hanya dijual di toko bahan kimia tertentu. Industri nata de coco yang diusahakan dalam skala rumah tangga yang ada di pedesaan pada umumnya mengalami kesulitan mendapatkan asam asetat glasial. Oleh sebab itu perlu dicari bahan substitusi asam asetat yang banyak tersedia di pedesaan. Selain asam asetat glasial, bahan pengatur pH pada fermentasi nata de coco dapat digunakan asam sitrat (Agustini, 1999). Asam sitrat adalah asam trikarboksilat yang terdapat

dalam buah-buahan yang berasa asam seperti jeruk, mangga, nenas, dan belimbing (Rahman, 1992). Di pedesaan, asam sitrat alami yang jumlahnya melimpah, harganya murah dan mudah didapatkan adalah belimbing wuluh dan jeruk sitrun. Potensi kedua jenis bahan sumber asam sitrat alami ini perlu diteliti sebagai diversifikasi bahan yang dapat digunakan sebagai pengatur pH pada fermentasi nata de coco.

Fermentasi nata de coco memerlukan bahan tambahan berupa gula, sumber nitrogen dan senyawa pengatur pH selain bahan utama air kelapa dan starter. Sebagai pengatur pH, industri nata de coco menggunakan asam asetat glasial yang harganya paling mahal dan sulit didapatkan terutama pada industri nata de coco yang ada dipedesaan sehingga perlu dicarikan bahan substitusinya. Dalam penelitian ini digunakan bahan substitusi asam asetat glasial dengan asam sitrat alami yang banyak terdapat di pedesaan dan harganya murah yaitu jeruk sitrun dan belimbing wuluh. Kandungan asam sitrat pada jeruk sitrun dan belimbing wuluh berbeda, sehingga dalam penelitian ini selain jenis bahan juga dikaji konsentrasi bahan yang paling tepat sebagai bahan pengatur pH.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan konsentrasi bahan sumber asam sitrat yang paling baik digunakan pada fermentasi nata de coco. Diduga bahwa jeruk sitrun dan belimbing wuluh dapat digunakan sebagai bahan pengatur pH pada fermentasi nata de coco.

Minimal ada dua manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, ditinjau dari sisi akademik dan sosial. Dari sisi akademik, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang pengembangan ilmu dan teknologi proses, khususnya bahan substitusi asam asetat glasial untuk pengatur pH pada fermentasi nata de coco dengan bahan alami yang murah dan mudah didapatkan. Dari sisi sosial, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah alternatif penggunaan bahan alami pada fermentasi nata de coco sehingga dapat dimanfaatkan oleh industri nata de coco di pedesaan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah air kelapa yang diambil dari pedagang pamarutan kelapa di pasar Indralaya, starter bakteri *Acetobacter xylinum* dari Laboratorium

Mikrobiologi Hasil Pertanian, F. Pertanian, UNSRI, gula pasir, amonium sulfat, asam sitrat, jeruk sitrun dan belimbing wuluh.

Alat yang digunakan pH meter *Lutron PH-206*, timbangan analitik *Lutron GM 300P*, autoclave *YXQ-SG46-280*, blender *Tiger MT-1205*, nampan fermentasi.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua perlakuan yang masing-masing diulang tiga kali. Perlakuannya adalah :

1. Jenis bahan pengatur pH (A)

A1 : Asam sitrat murni

A2 : Sari buah jeruk sitrun

A3 : Ekstrak belimbing wuluh

2. Konsentrasi bahan pengatur pH (B)

B1 : 0,4%

B2 : 0,6%

B3 : 0,8%

B4 : 1,0%

Parameter Pengamatan dan Analisis Data

Parameter pengamatan adalah pH menggunakan pH meter, rendemen diukur berdasarkan berat nata dibandingkan dengan berat medium, ketebalan nata menggunakan

mikrometer, tekstur menggunakan penetrometer.

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam, apabila hasilnya signifikan dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%.

Cara Kerja

Penyiapan Ekstrak Bahan Pengatur pH

Bahan pengatur pH yang digunakan dalam penelitian ini adalah belimbing wuluh tua, jeruk sitrun tua dan asam sitrat murni. Ekstrak belimbing wuluh disiapkan dengan cara menghancurkan buah belimbing wuluh yang telah dicuci dan dipotong-potong dengan blender, kemudian disaring menggunakan kain saring dan digunakan filtratnya. Sari buah jeruk diperoleh dengan cara memotong buah jeruk melintang, diperas sari buahnya.

Pembuatan Starter

Medium pertumbuhan starter disiapkan dengan cara menyaring air kelapa sebanyak 1 liter dimasukkan dalam Erlenmeyer ditambah 25 g gula pasir (2,5%) dan ammonium sulfat 5 g (0,5%), dipanaskan sampai gula larut, ditambah asam sitrat 5 ml (0,5%) kemudian disterilkan dalam autoclave

selama 15 menit pada suhu 121°C. Medium yang sudah dingin diinokulasi dengan starter induk sebanyak 10 % (v/v), diinkubasi selama 4 hari pada suhu kamar, starter siap digunakan.

Pembuatan Nata de coco

Medium fermentasi nata de coco disiapkan dengan cara menyaring air kelapa sebanyak 36 liter dimasukkan dalam panci, ditambah 900 g gula pasir (2,5%) dan ammonium sulfat 180 g (0,5%), dipanaskan sampai 30 menit mendidih. Medium fermentasi selanjutnya diangkat dan dalam keadaan panas dituangkan masing-masing 1 liter medium ke dalam nampan fermentasi berukuran 32 cm x 22 cm x 4 cm yang telah disterilkan. Kemudian ditutup dengan kertas yang telah disterilkan dengan diseterika. Selanjutnya medium yang telah dituangkan dalam nampan fermentasi ditambah ekstrak bahan pengatur pH secara aseptik sesuai dengan perlakuan. Medium fermentasi dibiarkan sampai dingin, kemudian ditambah starter sebanyak 10%. Diinkubasi selama 8 hari pada suhu kamar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. pH

Perbedaan jenis dan konsentrasi asam sitrat sebagai pengatur pH mempengaruhi pH awal media fermentasi. Data pH awal dan akhir media fermentasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. pH awal dan akhir media fermentasi nata de coco pada perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengatur pH

Perlakuan	pH awal	pH Akhir
Asam sitrat murni		
0,4%	4,0	3,85
0,6%	3,69	3,94
0,8%	3,58	3,65
1,0%	3,56	3,66
Jeruk sitrun		
0,4%	4,0	3,79
0,6%	4,0	3,76
0,8%	3,97	3,74
1,0%	3,89	3,68
Belimbing wuluh		
0,4%	5,18	3,80
0,6%	5,08	3,72
0,8%	5,07	3,86
1,0%	5,04	3,84

Pada Tabel 1 terlihat semakin tinggi konsentrasi bahan pengatur pH yang ditambahkan menyebabkan penurunan pH media fermentasi namun penurunannya sangat kecil dan semua perlakuan masih dalam range pH untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum* yaitu 3,5 - 7,0

(Stainkraus, 1977). Adapun pH optimal media fermentasi nata de coco menurut Mawarti (1993) adalah 4,0-4,5. Berdasarkan pH optimumnya, asam sitrat murni dan jeruk sitrun lebih mendekati pH optimum untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum*, sedangkan penambahan belimbing wuluh pada konsentrasi yang sama menghasilkan pH 5,04 s/d 5,18 yang berada di atas pH optimum pertumbuhannya. Hal ini disebabkan kandungan asam organik belimbing wuluh lebih rendah dari jeruk sitrun. Kadar asam total belimbing wuluh 39,40 mg/g sedangkan jeruk sitrun 174,41 mg/g.

Selama fermentasi nata, terjadi penurunan pH media yang tercermin dari pH media akhir fermentasi lebih kecil dari pH awalnya (Tabel 1). Penurunan pH media ini terjadi karena selama fermentasi terjadi pertumbuhan dan metabolisme bakteri *Acetobacter xylinum* yang merupakan bakteri asam asetat. Penurunan pH media selama fermentasi, yang paling besar terjadi pada media yang ditambah belimbing wuluh 0,4%, yang juga menghasilkan nata dengan ketebalan dan rendemen paling tinggi. Hal ini mencerminkan bahwa penggunaan belimbing wuluh 0,4% merupakan perlakuan yang paling baik untuk fermentasi nata de coco.

Sedangkan jeruk sitrun tidak dapat digunakan dalam fermentasi nata de coco, walaupun mampu menurunkan pH media karena ketebalan dan rendemen natanya paling rendah, bahkan pada perlakuan jeruk sitrun dengan konsentrasi 1,0% tidak terbentuk nata (Tabel 2). Diduga dalam jeruk sitrun terdapat senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*. Senyawa tersebut adalah minyak sitrus (*citrus oil*) yang komponen utamanya *limonene* (90%) dan yang 10% berupa *octanol*, *decanol*, *linalool*, *citronellal* dan lain-lain (Niir,1981).

B. Ketebalan, Rendemen dan Tekstur Nata de coco

Hasil pengukuran ketebalan, rendemen dan tekstur nata yang dihasilkan pada penelitian ini berturut-turut berkisar antara 0 – 1,2 cm, 0%- 85%, dan 0,42 – 0,53 kg/cm². Hasil pengukuran ketebalan, rendemen dan tekstur nata dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2 terlihat bahwa terbentuk lembaran nata pada semua perlakuan dengan ketebalan dan rendemen yang beragam. Hal ini mencerminkan asam sitrat dapat digunakan sebagai bahan pengatur pH menggantikan asam asetat glasial kecuali pada perlakuan jeruk sitrun dengan konsentrasi 1,0%.

Tabel 2. Rata-rata Ketebalan, Rendemen dan Tekstur Nata de coco pada perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengatur pH

Perlakuan		Ketebalan (cm)	Rendemen (%)	Tekstur (kg/cm ²)
Jenis bahan	Kons. (%)			
Asam sitrat murni	0,4	0,9	63	0,42
	0,6	0,3	21	0,44
	0,8	0,5	35	0,43
	1,0	0,2	14	0,44
Jeruk sitrun	0,4	0,6	45	0,53
	0,6	0,2	12	0,50
	0,8	0,1	7	0,52
	1,0	0,0	0	-
Belimbing wuluh	0,4	1,2	85	0,44
	0,6	0,9	64	0,49
	0,8	0,6	43	0,48
	1,0	0,5	35	0,50

Asam sitrat merupakan asam trikarboksilat yang banyak terdapat pada buah jeruk dan buah yang berasa asam (Gaman dan Sherrington, 1992) sehingga dapat digunakan untuk menurunkan pH bahan, termasuk pH air kelapa. Penurunan pH air kelapa sampai dengan kondisi optimum pertumbuhan *Acetobacter xylinum* yang menurut Marwati (1993) berkisar antara 4,0-4,5.

Tidak terbentuknya nata pada media fermentasi yang ditambah jeruk sitrun 1,0% kemungkinan disebabkan oleh keberadaan minyak sitrus (*citrus oil*) yang komponen utamanya *limonene* (90%) dan 10% berupa *octanol*, *decanol*, *linalool*, *citronellal* dan lain-lain (Niir,1981). Komponen-komponen ini dalam konsentrasi rendah menghambat pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dan dalam konsentrasi lebih tinggi dapat menghambatnya. Hal ini nampak dari ketebalan dan rendemen nata yang dihasilkan paling rendah pada perlakuan penambahan jeruk sitrun (Tabel 2).

Dari hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi bahan pengatur pH berpengaruh nyata pada ketebalan dan rendemen namun berpengaruh tidak nyata pada tekstur. Sedangkan interaksinya berpengaruh tidak nyata pada ke-

tiga parameter tersebut. Tidak berbedanya tekstur pada seluruh perlakuan mencerminkan asam yang ditambahkan dalam media tidak mempengaruhi tekstur nata. Menurut Steinkraus (1977) dan Pambayun (1999) yang menentukan tekstur nata adalah strain bakteri, aerasi ruang fermentasi, dan lama fermentasi. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis bahan dan konsentrasi bahan ditampilkan pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Hasil uji BNJ pengaruh jenis bahan terhadap ketebalan dan rendemen nata de coco

Jenis bahan	Ketebalan (cm)	Rendemen (%)
Asam sitrat murni	0,47 b	33,25 b
Jeruk sitrun	0,22 c	16,00 b
Belimbing wuluh	0,80 a	56,75 a

Pada Tabel 3, terlihat perlakuan jenis bahan belimbing wuluh memiliki ketebalan tertinggi dan rendemen terbesar yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan asam sitrat murni dan jeruk sitrun. Kemungkinan di dalam ekstrak belimbing wuluh, selain mengandung asam sitrat yang berguna untuk menurunkan pH juga mengandung nutrisi yang diperlukan oleh *Acetobacter xylinum* untuk membentuk nata. Hal ini terlihat dari

hasil natanya lebih tebal dari asam sitrat murni. Selain asam sitrat, belimbing wuluh mengandung protein 0,7 g/100g bahan, karbohidrat 4,7 g/100g, fosfor 11 mg/100g, Na 4 mg/100g, K 148 mg/100g, thiamine 0,01 mg/100g, riboflavin 0,03 mg/100g (Coronel, 1983). Nutrisi yang terdapat dalam belimbing wuluh terutama protein, karbohidrat, mineral dan vitamin diperlukan untuk aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* (Mawarti, 1993). Sedangkan pada penggunaan jeruk sitrun menghasilkan nata lebih tipis, bahkan pada konsentrasi 1,0% tidak terbentuk nata selain karena pH medianya lebih rendah dari pH optimum untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum* juga disebabkan adanya minyak citrus yang menghambat pertumbuhan *Acetobacter xylinum*.

Tabel 4. Hasil Uji BNJ pengaruh konsentrasi bahan terhadap ketebalan dan rendemen nata de coco

Konsentrasi (%)	Ketebalan (cm)	Rendemen (%)
0,4	0,90 a	64,33 a
0,6	0,47 b	32,33 b
0,8	0,40 b	28,23 bc
1,0	0,23 c	16,43 c

Pada Tabel 4, memperlihatkan bahwa pada konsentrasi bahan 0,4% menghasilkan nata paling tebal dan rendemen paling tinggi yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Semakin tinggi konsentrasi bahan ketebalan dan rendemen semakin kecil. Hal ini mungkin disebabkan penambahan bahan pengatur pH yang semakin banyak menyebabkan media semakin asam sehingga menghambat aktivitas *Acetobacter xylinum*.

KESIMPULAN

1. Asam sitrat dapat digunakan sebagai bahan pengatur pH dalam fermentasi nata de coco sebagai substitusi asam asetat glasial.
2. Jenis dan konsentrasi bahan pengatur pH berpengaruh nyata terhadap ketebalan dan rendemen nata tetapi berpengaruh tidak nyata pada tekstur.
3. Jenis bahan pengaturan pH terbaik untuk fermentasi nata de coco diperoleh pada perlakuan penambahan ekstrak belimbing wuluh dengan konsentrasi 0,4%.

DAFTAR PUSTAKA

Agustini, D.I. 1999. Pengaruh Asam-asam Organik dan Sumber Nitrogen pada Pembuatan Nata de coco. Skripsi pada jurusan Teknologi Pertanian, F.Pertanian, UNSRI. Indralaya. (Tidak dipublikasikan)

Cahyono. 1983. Pemanfaatan air kelapa sebagai bahan Baku Nata. Makalah Seminar Mikrobiologi Fakultas Pertanian UNSRAT. Manado.

Coronel, R.E., 1983. Promising Fruits of The Philippines. College of Agriculture, University of The Philippines at Los Banos.

Gaman, P.M. and Sherington, K.B. 1992. Ilmu Pangan, Pengawetan, Nutrisi dan Mikrobiologi. Edisi kedua. UGM Press. Yogyakarta.

Mawarti, T. 1993. Pembuatan Nata de coco dan Faktor yang Mempengaruhi Hasilnya. Medkom Libangtri. Jakarta.

Niir, B.T. 1981. Modern Technology of Perfumes, Flavours and Essensial Oil. National Institute of Industrial Research, Delhi. India.

Pambayun, R. 1999. Pembuatan dan Aspek Wirausaha Nata de coco untuk Industri Kecil dan Menengah. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat UNSRI. Indralaya.

Piluharto, B. 2003. Kajian Sifat Fisik Film Tipis Nata de coco Sebagai Membran Ultrafiltrasi. Jurnal Ilmu Dasar Vol.4 No.1.

Rahman, A. 1992. Teknologi Fermentasi Indutri, Produksi Metabolit Primer. Arcan. Bogor.

Salihina, A., Zein, Z.R. 1993. Peningkatan Rendemen Kolang-kaling Buatan melalui beberapa Metode. BI. Ptk. Vol.1 no.1.

Steinkraus, K.H. 1977. Hand Book of Indigenous Fermented Foods. Marcel Dekker, Inc. New York.

Konsentrasi (%)	Kandungan (%)	Rendemen (%)
0,4	0,30 a	64,33 a
0,6	0,47 b	37,33 b
0,8	0,60 b	28,33 bc
1,0	0,75 c	16,33 c