

## PENETRASI NATRIUM BISULFIT DAN KALIUM SORBAT KE DALAM NANAS SELAMA PERENDAMAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP PRODUK NANAS

Tyas Utami<sup>\*)</sup>, Sri Anggrahini<sup>\*)</sup>, Eni Harmayani<sup>\*)</sup>, Sri Raharjo<sup>\*)</sup>, dan Riri Iramani<sup>\*\*)</sup>

### ABSTRACT

Preservation process of pineapple was carried out through combination of blanching, reduction of pH, addition of sugar and chemical preservatives and vacuum packaging. The effectivity of chemical preservatives used was influenced by their penetration into pineapple. The aims of this study were to investigate penetration effectivity of sodium bisulphite into pineapple in the presence of potassium sorbate and their influence to the product during storage. Prepared pineapples were soaked in solution (pH 3,0) containing of 40% w/v sucrose, with various concentrations of sodium bisulphite (100-500 ppm) and potassium sorbate (0-1500 ppm) for 24 hours. The products were packed in vacuum plastic and stored in room temperature. The result showed that penetration of sodium bisulphite into pineapple was greatly influenced by potassium sorbate concentration. On the other hand, penetration of potassium sorbate into pineapple was not significantly affected by sodium bisulphite concentration. Combination of sodium bisulphite (100-500 ppm) and potassium sorbate (0 and 500 ppm) could not prevent spoilage, as indicated by the swelling of vacuum plastic container. The use of 1000 ppm and 1500 ppm potassium sorbate produced no swollen package during two weeks storage. Concentration of vitamin C in the products treated with 1000 ppm potassium sorbate and sodium bisulphite (100-500 ppm) decreased during the two weeks storage. Treatment with 400 ppm and 500 ppm sodium bisulphite and 1000 ppm potassium sorbate could prevent browning reaction during two weeks storage.

### PENDAHULUAN

Buah nanas (*Ananas comosus* Merr) merupakan buah tropis yang banyak diproduksi dan digemari di Indonesia. Di samping mengandung karbohidrat, mineral, zat warna, asam organik, asam amino dan zat-zat pembentuk flavor yang khas, nanas juga kaya vitamin terutama vitamin C (Collins, 1960). Dalam bentuk segar buah nanas mudah mengalami kerusakan sehingga membatasi pendaugaannya, sehingga perlu dilakukan pengawetan. Pengawetan buah dapat dilakukan dengan cara pemanasan suhu tinggi dan penambahan bahan kimia. Di samping itu dapat pula dilakukan kombinasi proses pengolahan yang sederhana yaitu perlakuan panas yang ringan, penurunan aktivitas air dan pH serta penambahan bahan pengawet dan

pengemasan (Alzamora, dkk., 1989; Garcia, dkk., 1985; Levi, dkk., 1989). Dalam bentuk ini produk menjadi lebih tahan lama, mudah didistribusikan dan praktis pemakaiannya, karena dapat disimpan pada suhu kamar dan dapat langsung dikonsumsi.

Pemanasan dengan jalan pengukusan (blanching dengan uap panas) dapat mengurangi jumlah mikrobia serta menginaktifkan enzim-enzim yang dapat menurunkan kualitas bahan. Di samping itu uap panas tersebut dapat mengeluarkan udara dari jaringan, memperbaiki sifat fisik badan khususnya warna serta sifat permeabilitas bahan terhadap air (Desrosier, 1970).

Beberapa bahan pengawet sering digunakan untuk mengawetkan beberapa macam makanan. Penambahan gula berfungsi sebagai bahan pemanis dan pengawet karena gula mampu menurunkan aktivitas air ( $a_w$ ). Asam sorbat dan garamnya telah mana digunakan sebagai antimikrobia dalam pengawetan makanan (Sofos dan Busta, 1983), yang efektif sebagai agensia anti jamur (Erickson, 1982). Keuntungan penggunaan asam sorbat atau garam-garamnya adalah tidak menyebabkan kerusakan flavor dan rasa (Eskin, 1990). Produk buah-buahan sering dihadapkan pada masalah pencoklatan. Cara yang banyak digunakan untuk mencegah pencoklatan adalah dengan penambahan  $SO_2$  (belerang dioksida). Selain sebagai zat penghambat pencoklatan, sulfur dioksida juga merupakan agensia antimikrobia yang cukup efektif dalam bahan makanan terutama buah-buahan (Davidson dan Juneja, 1990) dan sebagai antioksidan untuk menghambat oksidasi vitamin C. Namun penambahan sulfit ini mempunyai beberapa efek samping seperti terbentuknya flavor yang tidak disukai, pemucatan pigmen alami pada bahan dan toksik pada konsentrasi tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Harmayani dan Raharjo (1994) menunjukkan bahwa perendaman nanas dalam natrium bisulfit 200 ppm dan kalium sorbat 1000 ppm memberikan hasil nanas olahan berwarna kuning yang disukai panelis, namun tidak cukup efektif untuk menghambat pertumbuhan mikrobia. Sedangkan meningkatkan kadar kalium sorbat menjadi 1500 ppm dapat menekan pertumbuhan mikrobia, namun produk nanas menjadi

\*) Staf pengajar FTP UGM

\*\*) Alumni FTP UGM.

coklat dan memudar. Diduga terjadi kompetisi antara natrium bisulfit dan kalium sorbat dalam melakukan penetrasi ke dalam nanas sehingga mempengaruhi efektivitasnya sebagai pengawet. Penelitian ini ditujukan untuk melihat efektivitas penetrasi natrium bisulfit pada nanas selama perendaman dengan adanya kalium sorbat serta pengaruhnya terhadap produk nanas selama penyimpanan.

## METODA PENELITIAN

### Bahan

Nanas yang digunakan dalam penelitian ini adalah nanas segar, tidak cacat, masak optimum dengan kulit berwarna hijau diperoleh dari Pasar Beringharjo, Yogyakarta, sedang gula pasir diperoleh dari supermarket. Asam fosfat, natrium bisulfit, kalium sorbat serta kemikalia untuk analisis kimia diperoleh dari Laboratorium PAU Pangan dan Gizi UGM. Sebagai pengemas digunakan plastik polipropilena dengan ketebalan 0,08 mm.

### Jalannya Penelitian

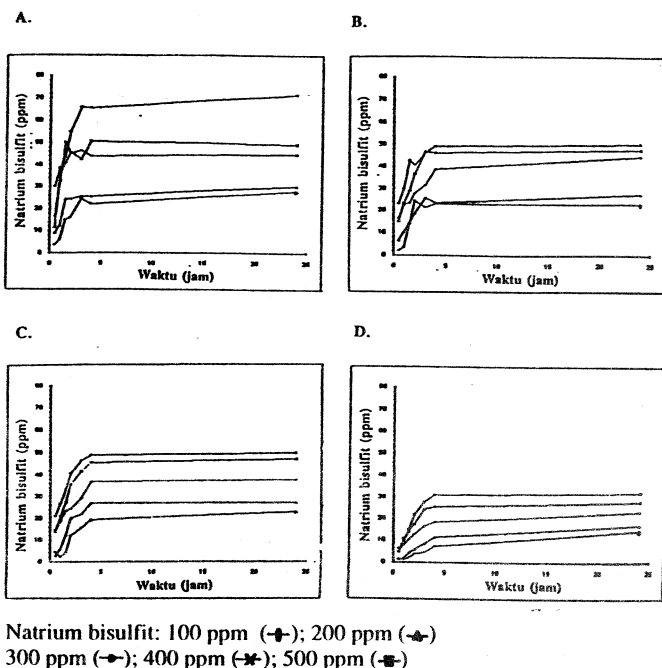
Buah nanas segar dikupas, dihilangkan matanya dan diiris melintang setebal 1,5 cm. Selanjutnya, nanas dikukus selama 2 menit dan direndam dalam larutan dengan pH 3,0 yang mengandung gula 40% (w/v), natrium bisulfit (100, 200, 300, 400, 500 ppm) dan kalium sorbat (0,500, 1000, 1500 ppm) selama 24 jam. Sampel nanas diambil pada perendaman jam ke 0,5; 1; 1,5; 2; 3; 4 dan 24 untuk dianalisis residu natrium bisulfitnya, sedang untuk analisis residu kalium sorbat dilakukan pada perendaman jam ke 1; 4; 13; 15; 20; 23; dan 24. Setelah perendaman 24 jam nanas ditiriskan dikemas dalam plastik vakum ketebalan 0,08 mm dan vakum 22 mbar, dan disimpan pada suhu kamar selama 3 minggu serta dilakukan pengamatan visual terhadap kemasan vakumnya. Efektivitas penetrasi natrium bisulfit dan kalium sorbat ditentukan berdasarkan residunya dalam nanas selama perendaman. Berdasarkan residu natrium bisulfit dan kalium sorbat dalam nanas serta pengamatan visual kemasan vakum, selanjutnya ditentukan kombinasi kalium sorbat dan natrium bisulfit yang akan digunakan untuk penelitian selanjutnya. Nanas diperiakan seperti percobaan sebelumnya dengan kadar kalium sorbat dan natrium bisulfit terpilih dan dilihat pengaruhnya terhadap sifat-sifat kimia produk nanas selama penyimpanan 2 minggu. Setiap satu minggu dilakukan pengamatan terhadap kadar air (AOAC, 1970), kadar vitamin C dengan cara 2,6 D (AOAC, 1970), pH menggunakan pH meter, kadar natrium bisulfit (Ranganna, 1977),

kadar kalium sorbat (Vidyasagar dan Arya, 1983); serta pengujian sensoris terhadap warna nanas dilakukan dengan uji ranking, sedang tekstur, rasa, aroma dan kesukaan dilakukan dengan uji skoring. Digunakan nanas segar dan nanas kaleng sebagai pembandingan.

Data yang diperoleh ditabulasi dan disajikan dalam bentuk tabel atau grafik. Sedang data yang memerlukan perhitungan statistik dilakukan pengolahan data menurut desain eksperimen faktorial dan dilanjutkan dengan anova.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Residu Natrium Bisulfit dan Kalium Sorbat dalam Nanas Selama Perendaman

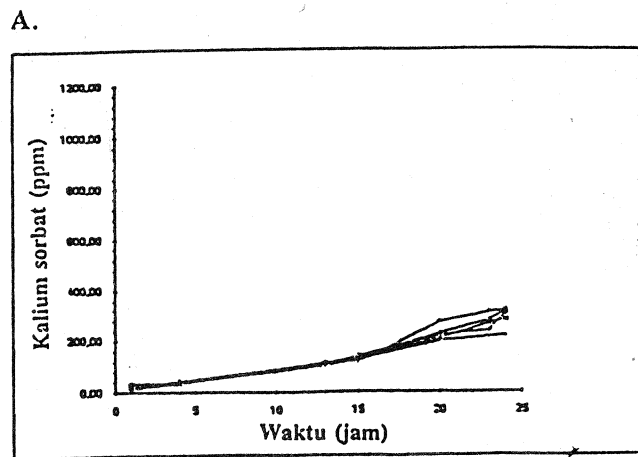


Gambar 1. Hubungan antara lama waktu perendaman dengan residu natrium bisulfit dalam nanas pada perendaman dengan natrium bisulfit (100 - 500 ppm) dan kalium sorbat: a) 0 ppm; b) 500 ppm; c) 1000 ppm; d) 1500 ppm.

Gambar 1 menunjukkan pengaruh konsentrasi kalium sorbat pada residu natrium bisulfit (100-500 ppm) dalam nanas selama perendaman. Terlihat bahwa residu natrium bisulfit dalam nanas meningkat sampai waktu perendaman 4 jam, setelah itu relatif tidak ada peningkatan. Namun demikian residu natrium bisulfit setelah perendaman 24 jam sebanding dengan kadar natrium bisulfit awal dalam

larutan perendam. Semakin tinggi kadar natrium bisulfit dalam larutan perendam, semakin besar residunya dalam nanas pada kadar kalium sorbat tertentu. Namun residu natrium bisulfit dalam nanas akan semakin rendah dengan kenaikan kadar kalium sorbat dalam larutan perendam pada kadar natrium bisulfit tertentu. Residu natrium bisulfit pada nanas dalam larutan perendam yang mengandung natrium bisulfit 100; 200; 300; 400 dan 500 ppm tanpa kalium sorbat berturut-turut 28,03; 30,17; 44,73; 49,22; dan 71,47 ppm (Gambar 1a); sedang dalam 1500 ppm kalium sorbat, residu natrium bisulfit sebesar 14,55; 17,12; 23,19; 27,82 dan 32,10 ppm (Gambar 1d). Residu natrium bisulfit dalam nanas pada larutan perendam 500 ppm natrium bisulfit dan kadar kalium sorbat 0; 500; 1000; dan 1500 ppm berturut-turut sebesar 71,47; 50,07; 49,22; dan 32,10 ppm. Residu natrium bisulfit tertinggi diperoleh pada perendaman dalam natrium bisulfit 500 ppm tanpa kalium sorbat.

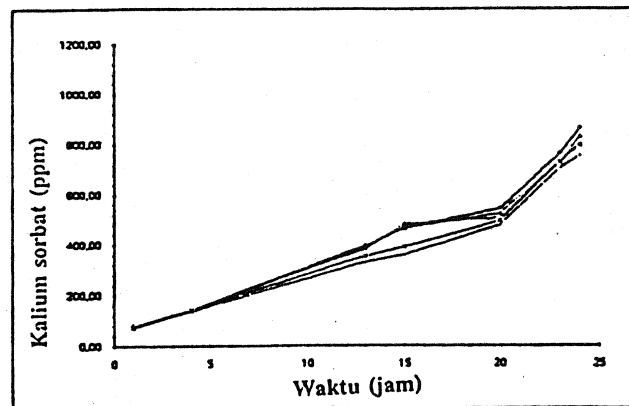
Penetrasi kalium sorbat (500, 1000, 1500 ppm) ke dalam nanas tidak dipengaruhi oleh kadar natrium bisulfit (100-500 ppm), seperti terlihat pada Gambar 2a; 2b; dan 2c. Berbeda dengan pola penetrasi natrium bisulfit, penetrasi kalium sorbat ke dalam nanas berlangsung terus sampai waktu perendaman 24 jam. Residu kalium sorbat dalam nanas setelah perendaman 24 jam sejalan dengan kandungan kalium sorbat dalam larutan perendam.



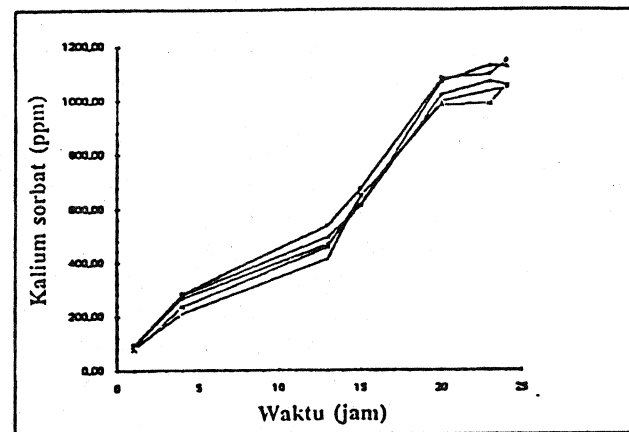
Di dalam bahan makanan yang bersifat asam ( $\text{pH} < 4,0$ ), sulfit dapat berubah menjadi gas  $\text{SO}_2$  yang bersifat volatil dan menguap serta meninggalkan bahan makanan yang disulfitasi (Taylor dan Bush, 1986). Sebaliknya, asam sorbat akan lebih efektif bila digunakan untuk mengawetkan bahan makanan yang memiliki pH rendah (Frazier, 1967; Borgstrom, 1971). Di samping itu, tingkat kelarutan kalium sorbat lebih besar dibandingkan dengan natrium bisulfit yaitu 139,2 g/100 ml, pada suhu  $20^\circ\text{C}$  untuk kalium sorbat (Furia, 1968) dan 29,4 g dalam

100 ml air mendidih untuk natrium bisulfit (Mc Weeny, dkk., 1980). Oleh karenanya semakin banyak kalium sorbat dalam larutan perendam, akan menghalangi penetrasi natrium bisulfit. Sebaliknya penetrasi kalium bisulfit relatif tidak terganggu oleh adanya natrium bisulfit sampai konsentrasi 500 ppm.

B.



C.



Natrium bisulfit: 100 ppm (—♦—); 200 ppm (—▲—)  
300 ppm (—◐—); 400 ppm (—×—); 500 ppm (—◑—)

Gambar 2. Hubungan antara lama waktu perendaman dengan residu kalium sorbat dalam nanas pada perendaman dengan natrium bisulfit (100 - 500 ppm) dan kalium sorbat: a) 500 ppm; b) 1000 ppm; c) 1500 ppm.

### Kemasan vakum nanas selama penyimpanan

Salah satu parameter keawetan produk dapat dilihat dari kemasannya. Kemasan yang mengembung menunjukkan timbulnya gas yang diproduksi oleh aktivitas mikrobia. Pada Tabel 1. tampak bahwa tanpa kalium sorbat, kemasan vakum sudah mengembung pada hari ketiga.

Perendaman nanas dalam 500 ppm kalium sorbat juga belum dapat menghambat aktivitas mikrobia, aroma

**Tabel 1. Pengaruh kombinasi konsentrasi natrium bisulfit dengan kalium sorbat dalam larutan perendam terhadap kemasan vakum produk nanas<sup>1)</sup>**

Natrium bisulfit/ Kalium sorbat (ppm)	Waktu penyimpanan (hari)							
	0	3	6	9	12	15	18	21
100/0	+	-						
200/0	+	-						
300/0	+	-						
400/0	+	-						
500/0	+	-						
100/500	+	+	x	-				
200/500	+	+	x	-				
300/500	+	+	x	-				
400/500	+	+	x	-				
500/500	+	+	x	-				
100/1000	+	+	+	+	x	-		
200/1000	+	+	+	+	+	+	x	-
300/1000	+	+	+	+	+	+	x	-
400/1000	+	+	+	+	+	+	x	-
500/1000	+	+	+	+	+	+	x	-
100/1500	+	+	+	+	+	+	+	+
200/1500	+	+	+	+	+	+	+	+
300/1500	+	+	+	+	+	+	+	+
400/1500	+	+	+	+	+	+	+	+
500/1500	+	+	+	+	+	+	+	+

\* Kemasan vakum: (+) tidak mengembang; (x) mulai mengembang; (-) mengembang

nanas asam beralkohol dan kemasan mulai mengembang pada hari ke 6. Pengembungan kemasan ini dapat terjadi karena adanya aktivitas mikrobia terutama yeast. Gula-gula dalam nanas diubah menjadi asam piruvat, dan selanjutnya asam piruvat diubah menjadi asam laktat atau alkohol secara anaerob tergantung dari kondisi dan jenis mikrobia yang berperan. Pada penggunaan kalium sorbat 1000 ppm belum nampak adanya pengembungan kemasan sampai 2 minggu kecuali pada 100 ppm natrium bisulfit. Sedang pada penggunaan kalium sorbat 1500 ppm belum nampak adanya pengembungan kemasan vakum selama 3 minggu penyimpanan. Namun demikian penggunaan kalium sorbat sebanyak 1500 ppm tidak diijinkan karena residu kalium sorbat dalam nanas melebihi batas maksimum yang diijinkan oleh Menteri Kesehatan RI yaitu 1000 ppm. Oleh karenanya untuk selanjutnya digunakan kalium sorbat 1000 ppm dengan kadar natrium bisulfit larutan perendam bervariasi (100 - 500 ppm) dan dilihat pengaruhnya terhadap sifat-sifat kimia dan sensoris produk nanas selama penyimpanan.

#### Pengujian Kimia Nanas selama Penyimpanan

Nanas yang telah diperlakukan diamati kadar air dan pH selama penyimpanan 2 minggu (Tabel 2). Kadar air

nanas pada berbagai konsentrasi natrium bisulfit berkisar antara 76,77% - 79,90%. Selama penyimpanan 2 minggu

**Tabel 2. Kadar air, pH pada produk nanas selama penyimpanan\***

NaHSO <sub>3</sub> (ppm)	Kadar air (%) Minggu ke			pH Nanas Minggu ke		
	0	1	2	0	1	2
100	79,73 a	77,68 b	77,42 b	3,73 a	3,37 cd	3,10 e
200	79,40 a	77,45 b	77,32 bc	3,79 b	3,44 bcd	3,04 e
300	79,90 a	77,22 bc	76,41 de	3,65 ab	3,52 abc	3,05 e
400	76,77 cde	76,48 cde	76,48 cde	3,63 abc	3,60 abc	3,08 e
500	77,10 bcd	77,16 bcd	76,33 e	3,71 ab	3,62 abc	3,25 de

\* Angka yang diberi huruf sama: tidak beda nyata (p 0,01)

terjadi sedikit penurunan kadar air, terutama pada kadar natrium bisulfit 100; 200; dan 300 ppm. Selama penyimpanan tampak air keluar dari jaringan nanas. Variasi konsentrasi natrium bisulfit tidak memberikan perbedaan pH yang nyata, namun selama penyimpanan pH produk cenderung menurun. Penurunan pH dan keluarnya air dari jaringan nanas ini dapat disebabkan masih adanya aktivitas mikrobia yang dapat mendegradasi komponen dalam nanas menjadi senyawa yang lebih sederhana serta merubah gula menjadi asam piruvat dan asam laktat.

Kadar vitamin C dalam nanas segar adalah 17,07 mg/100 g bahan. Setelah proses pengolahan kadar vitamin C dalam produk nanas menjadi 4,30 - 7,06 mg/100 g bahan (Tabel 3). Kehilangan vitamin C ini dapat terjadi selama

**Tabel 3. Kadar vitamin C produk nanas selama penyimpanan\***

NaHSO <sub>3</sub> (ppm)	Kadar vitamin C (mg/100 g)		
	Minggu ke 0	Minggu ke 1	Minggu ke 2
100	4,30 c	1,82 def	0,92 f
200	5,52 b	2,41 de	1,16 f
300	6,44 ab	2,47 d	1,41 f
400	6,75 a	2,47 d	1,47 ef
500	7,06 a	2,65 d	1,66 def

\* Angka yang diberi huruf sama: tidak beda nyata (p 0,01)

proses blanching, perendaman dan preparasi. Hal ini dapat disebabkan karena sifat vitamin C yang tidak stabil, mudah mengalami kerusakan oleh adanya oksigen, cahaya dan panas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin C pada produk nanas tergantung dari kadar natrium bisulfit larutan perendam. Semakin tinggi kadar natrium bisulfit larutan perendam semakin tinggi pula kadar vitamin C pada nanas. Natrium bisulfit, selain dapat menghambat reaksi pencoklatan juga dapat digunakan sebagai anti oksidan. Sulfit mudah teroksidasi menjadi sulfat (Taylor dan Bush, 1986), sehingga semakin banyak kadar sulfat dalam larutan perendam maka semakin

banyak oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi sulfid sehingga oksidasi vitamin C terhambat. Namun selama penyimpanan terjadi penurunan kandungan vitamin C. Residu natrium bisulfid pada produk nanas tidak dapat mencegah kehilangan vitamin C selama penyimpanan.

Residu natrium bisulfid dan kalium sorbat dalam produk nanas selama penyimpanan disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Residu natrium bisulfid dan kalium sorbat pada produk nanas selama penyimpanan\*

NaHSO <sub>3</sub> (ppm)	Residu Natrium bisulfid (ppm) Minggu ke			Kalium sorbat (ppm) Minggu ke		
	0	1	2	0	1	2
100	22,25 cd	22,26 cd	20,54 d	866,24 a	856,03 b	836,01 c
200	26,54 c	25,68 c	24,82 cd	818,53 e	828,90 d	820,49 de
300	36,37 b	35,10 b	35,09 b	802,31 f	797,56 fg	781,46 hi
400	46,22 a	45,37 a	43,65 a	797,00 fg	788,52 gh	770,80 j
500	48,79 a	47,94 a	46,22 a	774,48 ij	783,49 hi	766,94 j

\* Angka yang diberi huruf sama: tidak beda nyata (p 0,01)

Residu natrium bisulfid dalam produk bervariasi tergantung dari kadar natrium bisulfid dalam larutan perendaman. Selama penyimpanan 2 minggu residu sulfid mengalami penurunan yang tidak nyata. Sulfid yang terdapat dalam nanas semi basah hanya sekitar 10% - 20% dari kadar natrium bisulfid dalam larutan perendam, dan masih di bawah batas yang diizinkan oleh Departemen Kesehatan yaitu 200 ppm untuk buah-buahan kering dan 100 ppm untuk acar, asinan, jelly dan jam. Residu kalium sorbat pada produk nanas berbanding terbalik dengan kadar natrium bisulfid larutan perendam. Kenaikan kadar natrium bisulfid dalam larutan perendam sedikit mempengaruhi penetrasi kalium sorbat ke dalam nanas.

### Pengujian Sensoris

Hasil pengujian disajikan pada Tabel 5. Warna produk nanas berkisar antara kuning agak pucat sampai kuning, dan lebih mendekati warna nanas segar dari pada warna nanas kaleng. Selama penyimpanan 2 minggu terjadi perubahan ke arah warna coklat untuk nanas yang direndam dalam 100 - 300 ppm natrium bisulfid sehingga nanas menjadi tidak disukai oleh panelis. Sedangkan nanas yang direndam dalam natrium bisulfid 400 ppm dan 500 ppm perubahan ke arah warna coklat dapat ditekan. Menurut Nickerson dan Sinskey (1972), natrium bisulfid dalam larutan perendam dapat mencegah reaksi pencoklatan. Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa kemampuan natrium bisulfid untuk mencegah pencoklatan dipengaruhi oleh residunya dalam nanas. Residu natrium bisulfid sebesar 36,37 ppm (Tabel 4) pada perlakuan perendaman dalam 300 ppm natrium bisulfidnya tidak

Tabel 5. Pengujian sensoris produk nanas selama penyimpanan.

NaHSO <sub>3</sub> (ppm)	Warna	Tekstur	Rasa asam	Rasa manis	Aroma	Kesukaan
Penyimpanan Minggu ke 0:						
100	3,27 def	3,94 fg	4,82 bcd	1,64 a	4,82 bc	4,70 b
200	3,33 def	4,42 cdef	3,69 d	1,82 c	4,79 bc	4,17 b
300	3,00 defgh	4,87 bc	4,69 cd	1,98 c	4,55 bc	3,77 b
400	2,53 ij	5,09 b	4,64 cd	1,67 c	2,94 de	2,78 c
500	2,20 ij	5,17 b	4,69 cd	1,89 c	2,97 de	2,21 c
Nanas segar	3,67 cde	7,25 a	1,85 e	3,69 b	0,43 f	3,06 bc
Nanas kaleng	1,13 kl	4,01 fg	6,57 a	1,07 cd	4,81 bc	5,43 a
Penyimpanan Minggu ke 1:						
100	5,07 a	3,89 g	5,71 abc	1,56 c	5,87 ab	6,13 a
200	3,53 cde	4,09 efg	6,02 ab	1,69 c	4,24 bcd	5,55 a
300	3,80 cd	4,61 bcd	5,87 abc	1,94 c	4,63 bc	5,52 ab
400	1,80 jk	4,98 b	5,87 abc	2,09 c	3,75 cde	4,57 b
500	2,47 hij	5,17 b	6,00 ab	2,05 c	2,61 e	4,05 b
Nanas segar	3,00 efg	7,51 a	0,40 e	6,61 a	0,21 f	2,43 c
Nanas kaleng	1,13 kl	4,01 fg	6,65 a	0,55 d	5,09 bc	6,17 a
Penyimpanan Minggu ke 2:						
100	5,73 a	2,54 i			6,88 a	7,21 a
200	4,93 ab	2,55 i			5,83 ab	6,93 a
300	4,20 bc	3,19 h			5,36 abc	6,67 a
400	2,93 eghi	3,68 g			3,70 cde	6,20 a
500	2,60 fghi	4,37 def			2,44 e	4,87 b
Nanas segar	2,47 hij	7,39 a			0,64 f	1,61 c
Nanas kaleng	1,07 l	4,45 cde			2,97 de	7,09 a

\* Angka yang diberi huruf sama dalam satu kolom : tidak beda nyata (p 0,01)  
 warna: 1 = kuning pucat; 2 = kuning agak pucat; 3 = kuning; 4 = kuning agak kecoklatan; 5 = kuning coklat; 6 = coklat; tekstur: 0 = sangat lunak; 8 = sangat keras; rasa asam: 0 = terlalu asam; 8 = tidak asam; rasa manis: 0 = sangat manis; 8 = tidak manis; aroma: 0 = seperti nanas segar; 8 = berbeda dengan nanas segar; kesukaan: 0 = sangat suka; 8 = tidak suka.

dapat mencegah reaksi pencoklatan selama penyimpanan. Reaksi pencoklatan ini dapat terjadi karena adanya oksidasi asam askorbat yang akan membentuk furfural dan selanjutnya membentuk senyawa melanoidin yang berwarna coklat (Eskin, 1990). Adanya oksidasi asam askorbat selama penyimpanan ini dapat dilihat pada Tabel 3 yang menunjukkan penurunan kadar vitamin C selama penyimpanan.

Pengujian tekstur nanas dilakukan dengan cara ditekan dengan tangan dan digigit. Tekstur nanas selama penyimpanan 2 minggu mengalami pelunakan. Tingkat kelunakan produk nanas dipengaruhi oleh kadar natrium bisulfid larutan perendam yang mempengaruhi residunya dalam nanas. Makin tinggi kadar natrium bisulfidnya dapat menghambat proses pelunakan. Pelunakan ini dapat disebabkan oleh aktivitas mikrobia yang masih ada dalam nanas. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Harmayani dan Raharjo (1994) menunjukkan bahwa pada perendaman dalam 200 ppm natrium bisulfid dan 1000 ppm kalium sorbat belum dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan yeast. Pengujian terhadap rasa asam dan manis hanya dilakukan sampai dengan minggu ke-1 karena pada minggu ke-2 warna produk nanas dengan perlakuan 100 - 300 ppm natrium bisulfid sudah berwarna kecoklatan, dan kemasan vakum pada perlakuan 100 ppm dan 200 ppm mulai mengembang. Hal ini dapat disebabkan karena kadar air bahan yang relatif masih tinggi dan bahan pengawet yang ada dalam produk belum dapat mencegah pertumbuhan mikrobia. Rasa asam maupun rasa manis pada produk nanas lebih mendekati nanas kaleng dari pada nanas segar. Aroma yang dihasilkan relatif sama selama penyimpanan dan semua perlakuan berbeda nyata dengan aroma nanas segar. Namun diantara semua perlakuan, perendaman dalam natrium bisulfid 500 ppm yang paling

mendekati aroma nanas segar.

Secara keseluruhan, panelis menyukai produk nanas yang tidak berbeda nyata dengan nanas segar. Namun demikian terjadi penurunan kesukaan selama penyimpanan. Pada minggu ke-1, perlakuan dengan natrium bisulfit 100, 200, dan 300 ppm sudah tidak disukai panelis, sedang perlakuan dengan 400 dan 500 ppm natrium bisulfit masih disukai. Pada penyimpanan minggu ke-2, hanya perlakuan dengan natrium bisulfit 500 ppm yang masih cukup disukai. Menurunnya tingkat kesukaan ini disebabkan terutama oleh perubahan warna nanas semi basah menjadi kecoklatan, juga perubahan tekstur dan aroma. Namun demikian produk nanas dengan perlakuan 500 ppm natrium bisulfit tersebut relatif masih lebih disukai daripada nanas kaleng.

### KESIMPULAN

Penetrasi natrium bisulfit ke dalam nanas selama perendaman sangat dipengaruhi oleh kadar kalium sorbat dalam larutan perendam. Makin besar kadar kalium sorbat, penetrasi natrium bisulfit ke dalam nanas makin terhambat. Sebaliknya penetrasi kalium sorbat tidak dipengaruhi oleh kadar natrium bisulfit dalam larutan perendam.

Selama penyimpanan terjadi penurunan kandungan vitamin C, dan sedikit penurunan kadar air dan pH dalam nanas. Perendaman nanas dalam natrium bisulfit 100; 200; dan 300 ppm belum dapat menghambat perubahan ke arah warna coklat. Kombinasi proses pengolahan dengan kadar natrium bisulfit 500 ppm dan kalium sorbat 1000 ppm dalam larutan perendam menghasilkan produk nanas yang relatif baik ditinjau dari warna yang dihasilkan serta masih disukai setelah penyimpanan 2 minggu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alzamora, S.M., Gerschenson, L.N., Cerrutti, P., dan Rojas, A.M., 1989. Shelf-stable Pineapple for Long-term Non-refrigerated Storage. *Lebensm-Wiss. u-Technol.* 22: 233-236.
- AOAC, 1970. Official Methods of Analysis of the Association of Official analytical Chemist. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- Borgstrom, G. 1971. Principles of Food Science. vol. I. The MacMillan Co. London.
- Collins, J.L. 1960. Fruits Preservation and Uses. Dalam: "The Pineapple". Interscience Publishers, Inc., New York.
- Davidson P. M. dan Juneja, V.K., 1990. Antimicrobial Agents. dalam "Food Additives". Branen, A.L., Davidson, P.M., dan Salminen, S. (Eds). pp 83-137.
- Desrosier, N.W., 1970. The Technology of Food Preservation. The avi Pub. Co.Inc. Westport, Connecticut.
- Erickson, L.E., 1982. Recent Developments in Intermediate Moisture Foods. *J. Food Prot.* 45: 484.
- Eskin, N.A.M., 1990. Biochemistry of Foods. Second Ed. Academic Press Inc, New York.
- Frazier, W.C., 1967. Food Microbiology. 2nd ed. McGraw-Hill Book Co. New York.
- Furia, T.E., 1968. Handbook of Food additives. The Chemical Rubber Co. Crandwood Parway. Cleveland. Ohio.
- Garcia, R., Arriola, M.C., Porres, E. dan Rolz, C. 1985. Process for Banana puree Preservation at Rural Level, *Lebens- u-wiss.u-Technol.* 18:323-327.
- Harmayani, E., dan Raharjo, S., 1994. Pengawetan Nanas Tanpa Pendinginan melalui Kombinasi Proses Pengolahan. Laporan Penelitian. Kerjasama Penelitian Antara Bapindo Yogyakarta dengan FTP-UGM. Yogyakarta.
- Levi, A., Gagel, S. dan Juven, B.J. 1985. Intermediate Moisture Tropical Fruit Products for Developing Countries. II. Quality Characteristics of Papaya. *J. Food technol.* 20: 163 - 175.
- Mc. Weeny, D.J., Shepard, M.J., dan Bates, M.L., 1980. Physical Loss and Chemical Reactions of SO<sub>2</sub> in Strawberry Jam Production. *J. Food Tech.* 15: 613.
- Ranganna, S., 1977. Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products. Mc. Graw-Hill Book Company. New Delhi.
- Nickerson dan Sinskey, 1972. Microbiology of Food and Food processing. America Co. Inc. London.
- Sofos, J.N., dan Busta, F.F. 1983. Sorbates, Dalam: Antimicrobials in Foods. Branen, A.L. dan Davidson, P.M. (Eds). Marcel Dekker, New York.
- Taylor, S.L. dan Bush, R.K. 1986. Sulfite as Food Ingredients. *J. Food Tech.* 47 - 52.
- Vidyasagar, K dan Arya, S.S., 1983. Stability of Sorbic Acid in Orange Squash. *J. Agric. and Food chem.* 31: 1262.