

PENGARUH KONSENTRASI NATRIUM BENZOAT DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP MUTU MINUMAN SARI NANAS (*Ananas comosus L.*)

Salfauqi Nurman, Muhajir, Virna Muhardina

Progam Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Serambi Mekkah, Banda Aceh, Indonesia

Email: salfauqi.nurman@seumbimekkah.ac.id

(Diterima 02-04-2018, Disetujui 10-10-2018)

ABSTRAK

Sari buah nanas merupakan salah satu olahan buah nanas yang bertujuan untuk memperpanjang masa simpan nanas serta meningkatkan daya guna, ada beberapa faktor yang mempengaruhi mutu minuman sari nanas diantaranya penambahan natrium benzoat dan lama penyimpanan. Penelitian ini menggunakan dua variabel penambahan natrium benzoate (N) 0,00%, 0,02%, 0,004% dan 0,06% dan lama penyimpanan (P) 10 hari, 20 hari dan 30 hari. Hasil penelitian ini diperoleh bahwa konsentrasi natrium benzoate (N) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0.01$) terhadap pH, uji organoleptik (warna, aroma dan rasa), total asam, total padatan terlarut dan total mikroba. Lama penyimpanan (P) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0.01$) terhadap pH, uji organoleptik (warna, aroma dan rasa), total asam, total padatan terlarut dan total mikroba. Interaksi antara penambahan natrium benzoate dan lama penyimpanan (NP) berpengaruh nyata ($P \leq 0.01$) terhadap pH, uji organoleptik (warna, aroma dan rasa), total asam, total padatan terlarut dan total mikroba. Perlakuan terbaik dari hasil penelitian ini adalah penambahan natrium benzoat 0,06% dan lama penyimpanan 10 hari (N4P1) dengan pH 3,59, uji organoleptik warna 3,16 (cukup suka), aroma 3,86 (suka), rasa 3,66 (cukup suka), total asam 0,36%, total padatan terlarut 21,87% dan total mikroba $3,4 \times 10^3$ koloni/mL.

Kata Kunci: nanas, natrium benzoat, lama penyimpanan, sari nanas, mutu

ABSTRACT

Salfouqi Nurman, Muhajir, and Virna Muhardina. 2018. The Influence of Sodium Benzoic Concentration and Long Storage Quality Cider to Drink Pineapple (*Ananas Comosus L.*)

Pineapple juice is one of the pineapple fruit processing which aims to prolong the pineapple storage time and improve the usability, there are several factors that affect the quality of pineapple juice such as the addition of sodium benzoate and storage time. This research uses two variable of sodium benzoate (N) addition of 0.00%, 0.02%, 0.004% and 0.06% and storage time (P) 10 days, 20 days and 30 days. The results of this research showed that the concentration of sodium benzoate (N) had significant effect ($P \leq 0.01$) on pH, organoleptic test (color, flavor and taste), total acid, total dissolved solid and total microbial. The storage time (P) had a very significant effect ($P \leq 0.01$) on the pH, organoleptic test (color, flavor and taste), total acid, total dissolved solids and total microbial. The interaction between the addition of sodium benzoate and storage time (NP) had significant effect ($P \leq 0.01$) to pH, organoleptic test (total color, flavor and taste), total acid, total dissolved solid and total microbial. The best treatment of the results of this study was the addition of 0.06% sodium benzoate and 10 days of storage time (N4P1) with pH 3.59, color 3.16 (quite like), flavor 3.86 (like), taste 3.66 (quite like), total acid 0,36%, total dissolved solids 21.87% and total microbial 3.4×10^3 colonies/mL.

Keywords: pineapple, sodium benzoate, storage time, pineapple juice, quality

PENDAHULUAN

Nanas (*Ananas comosus L.*) merupakan tanaman buah yang dibudidayakan di daerah tropis maupun subtropis dengan buahnya yang selalu tersedia sepanjang tahun. Buah nanas banyak dikonsumsi masyarakat baik di dalam maupun di luar negeri, karena harganya yang terjangkau, mudah didapat, kandungan gizi yang cukup tinggi dan mudah dibudidayakan. Indonesia merupakan negara produsen nanas segar dan olahan terbesar ketiga di dunia setelah Thailand dan Philipina. Total produksi nanas Indonesia pada tahun 2014 sebesar 1.406.445 ton, tahun 2015 sebesar 1.540.626 ton dan tahun 2016 sebesar 1.749.817 ton¹.

Nanas termasuk buah tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama, karena kadar air yang relatif tinggi (90,73%) dalam 100 gram bahan², Hal ini dapat menyebabkan nanas mudah rusak, susut, dan cepat busuk, Buah nanas dalam kondisi segar hanya mempunyai umur simpan antara 1 sampai 7 hari, pada suhu kurang lebih 22°C³. Pengolahan buah nanas bertujuan memperpanjang umur simpan, penganekaragaman pangan dan memberikan nilai tambah secara ekonomi⁴. Buah nanas selain dikonsumsi segar dapat diolah menjadi berbagai macam produk makanan atau minuman, seperti selai, buah kaleng, sirup, sari buah dan lain-lain

Sari buah nanas adalah salah satu olahan buah nanas yang bertujuan untuk memperpanjang masa simpan nanas serta daya guna⁵. Rendahnya masa simpan sari ini menyebabkan pentingnya penambahan bahan pengawet yang diizinkan seperti natrium benzoat yang memperpanjang masa simpan.

Natrium benzoat merupakan salah satu contoh pengawet makanan atau minuman yang lebih efektif digunakan dalam minuman yang asam sehingga banyak digunakan sebagai pengawet di dalam sari buah-buahan. Natrium benzoat sangat efektif digunakan pada makanan yang memiliki pH berkisar antara 2,5 sampai 4,0 dan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Pemakaian natrium benzoat dalam bahan pangan sesuai dengan Surat keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 722/Menkes /Per/IX/88 tidak boleh melebihi dosis 1 g/kg adonan⁶.

Penelitian sebelumnya, juga pernah melakukan penelitian dengan menggunakan natrium benzoate sebagai pengawet, dengan judul penelitian mutu sirup buah pedada (*sonneratia caseolaris*) selama penyimpanan dengan penambahan natrium benzoate. Hasil optimum pada penelitian ini diperoleh dari konsentrasi natrium benzoat 0,10 % b/v dengan masa simpan 42 hari⁷. Penggunaan CMC sebagai penstabil sari buah campuran pepaya-nanas, juga pernah dilakukan dalam penelitian

dengan judul pengaruh pengaruh bahan penstabil dan perbandingan bubur buah terhadap mutu sari buah campuran pepaya-nanas, hasil penelitian menunjukkan kombinasi perlakuan bahan penstabil Na alginat-CMC dan penambahan buah pepaya:nanas 2:1 adalah perlakuan terbaik dengan total endapan selama penyimpanan 24%⁸.

Berdasarkan latar belakang diatas maka telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan masa simpan nanas dengan menggunakan natrium benzoat sebagai pengawet. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah dengan menggunakan konsentrasi natrium benzoat lebih rendah dengan membandingkan sari nanas tanpa menggunakan pengawet natrium benzoat. Konsentrasi natrium benzoat divariasikan untuk melihat pengaruhnya terhadap mutu minuman sari nanas.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah buah nanas, natrium benzoate, air, gula pasir, aquadest.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau *stainless*, talenan, blender, sendok pengaduk, panci, baskom, termometer, erlenmeyer, corong, timbangan, beaker gelas, cawan porselen, pipet tetes, kain saring, kompor gas, sendok, botol steril dan tutup botol, baskom, kain saring, kompor, panci, botol, penutup botol, sendok, pH meter, mikro pipet, cawan petri, gelas ukur.

Metode

Pengumpulan data

Pengumpulan data dan analisa pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial, dengan 2 faktor yang diteliti yaitu: pengaruh penambahan natrium benzoat (N) yang terdiri dari 4 level dan lama penyimpanan (P) yang terdiri 3 level dengan 2 kali ulangan, susunan kombinas seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan kombinasi perlakuan

Table 1. The composition of the treatment combination

Penambahan Natrium Benzoat (N)/ <i>addition of sodium benzoate</i>	Lama penyimpanan (P)/ <i>storage time (Hari/days)</i>		
	10 Hari/ <i>Days</i>	20 Hari/ <i>Days</i>	30 Hari/ <i>Days</i>
0,00 %	N1 P1	N1 P2	N1 P3
0,02 %	N2 P1	N2 P2	N2 P3
0,04 %	N3 P1	N3 P2	N3 P3
0,06 %	N4 P1	N4 P1	N4 P3

Pembuatan sari nanas

1 Kg buah nanas yang matang, segar dikupas kulitnya dan dicuci, lalu di potong-potong dan dihancurkan menggunakan blender sambil ditambah 1:1 air setelah halus disaring. Kemudian didekantasi selama 6 jam ditempat yang bersih. Diambil bagian atasnya, kemudian ditambahkan gula pasir 20% dan tambah natrium benzoat sesuai perlakuan (Tabel 1) sambil dipanaskan selama 10 menit pada suhu 75°C sambil diaduk. Kemudian dimasukkan kedalam botol yang sebelumnya telah diseterilkan dalam air mendidih selama 10 menit. dipanaskan kembali dengan suhu 75-85°C selama 10 menit. Selanjutnya diangkat serta dibersihkan bahagian luar botol. Kemudian sari buah nanas tersebut disimpan dalam ruangan yang tidak kontak langsung dengan sinar matahari. Disimpan sesuai dengan perlakuan (Tabel 1)

Parameter analisis

1. Organoleptik

Uji organoleptik terhadap rasa, warna dan aroma sari buah nanas dilakukan dengan metode *Hedonic scale test*, yaitu uji organoleptik yang berdasarkan pilihan para panelis. Dimana nilai yang digunakan yaitu (5= sangat suka, 4= suka, 3= cukup suka, 2= tidak suka, 1= sangat tidak suka) Para panelis terdiri dari 15 orang.

2. pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter, dengan cara merendam ujung elektroda pada sampel sari buah nanas dengan ulangan 3 kali.

3. Total asam

100 mL sampel sari buah dimasukkan ke dalam erlenmayer 250 mL kemudian dipanaskan pada suhu 40 °C selama 30 menit. Lalu didinginkan, ditambah 3 tetes indikator fenoltalein dan dititrasi menggunakan NaOH 1N

4. Total padatan terlarut

25 mL sampel sari nanas dimasukkan ke dalam cawan penguap yang telah diketahui bobot tetapnya. Lalu diuapkan pada penagas air sampai kering dan dilanjutkan lagi dalam oven pada suhu 105°C selama 4 jam. Kemudian dinginkan dalam deksikator selama 15 menit dan ditimbang sampai beratnya tetap.

5. Total mikroba

50 mL sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang telah berisi larutan pengencer (*Bufferet peptone*

water) sebanyak 200 mL, lalu digoyang-goyangkan beberapa kali hingga homogen. Kemudian dipipet 1 mL dari masing-masing larutan pengencer ke dalam cawan petri yang telah steril secara duplo. Ke dalam setiap cawan petri 15 mL media *Plate Count Agar* (PCA) yang telah dicairkan dan bersuhu lebih kurang 45°C dalam waktu 15 menit dari pengenceran pertama. Kemudian cawan petri digoyangkan dengan hati-hati hingga sampel tercampur rata dengan pembenihan, blangko juga dikerjakan dengan mencampur air pengencer dengan pembenihan untuk setiap sampel yang akan diperiksa, lalu biarkan sampai campuran dalam cawan petri membeku. Selanjutnya cawan petri di masukkan dengan posisi terbalik ke dalam alat inkubator dan di inkubasi pada suhu 35°C selama 48 jam dan catat pertumbuhan koloni pada setiap cawan yang mengandung koloni setelah 48 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Organoleptik

a. Warna

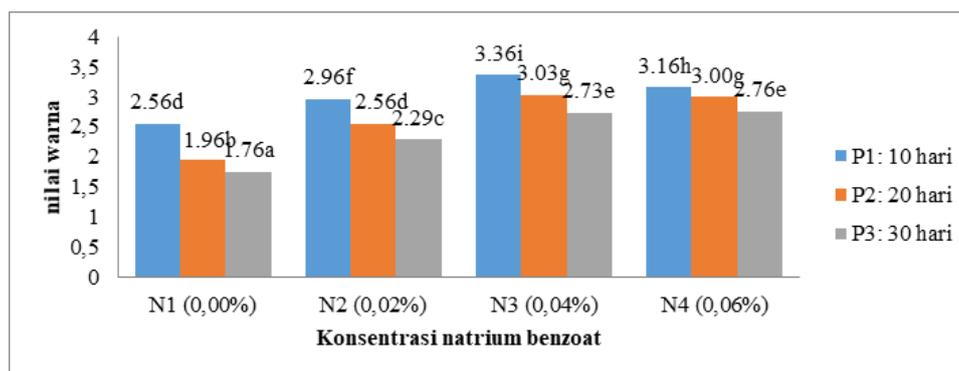
Gambar 1 menunjukkan hasil analisis organoleptik warna sari buah nanas tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan (N3P1) yaitu dengan nilai tertinggi 3,63, sedangkan rata-rata uji organoleptik warna terendah diperoleh pada kombinasi perlakuan (N1P3) dengan nilai 1,76. Nilai rata-rata keseluruhan uji organoleptik warna pada semua variasi yaitu 2,68. Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan natrium benzoate dan lama penyimpanan serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap warna sari nanas.

b. Aroma

Hasil analisis diperoleh aroma tertinggi pada kombinasi N4P1 memiliki nilai rata-rata 3,86 (suka), sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada kombinasi N1P3 nilai rata-ratanya 1,96 (tidak suka). Nilai rata-rata keseluruhan uji organoleptik aroma pada semua variasi yaitu 3,13 (cukup suka). Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan natrium benzoate dan lama penyimpanan serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap aroma sari nanas. Data rata-rata hasil analisa uji organoleptik aroma dapat dilihat pada Gambar 2.

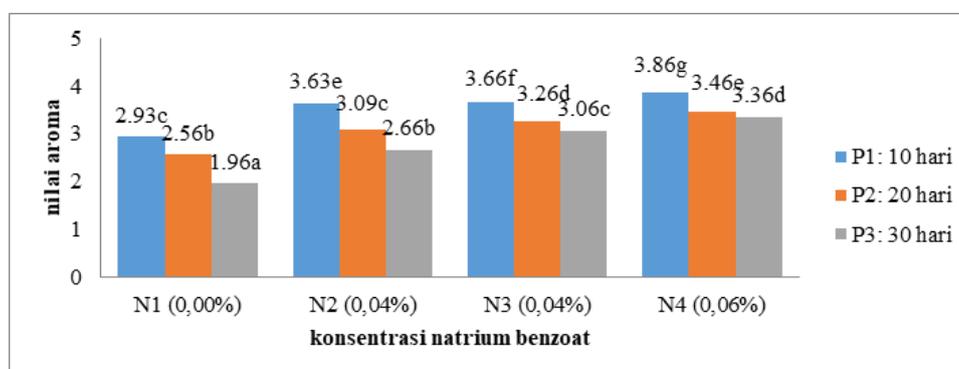
c. Rasa

Hasil analisis menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada kombinasi N4P1 dengan nilai rata-rata 3.66 (Suka), sedangkan nilai rata-rata uji organoleptik rasa terendah diperoleh pada kombinasi N1P3 dengan nilai rata-rata 1.63 (tidak suka). Nilai rata-rata keseluruhan uji organoleptik aroma pada semua variasi yaitu 2.95 (cukup



Gambar 1. Grafik interaksi konsentrasi antara natrium benzoat (N) dan lama penyimpanan (P) sari buah nanas terhadap nilai uji organoleptik warna sari nanas pada BNT 0.01= 0.143, KK 1.66% .

Figure 1. Graph interaction of concentration between sodium benzoate (N) and storage duration (P) of pineapple juice to organoleptic test value of color in BNT 0.01 = 0.143, KK 1.66%.



Gambar 2. Grafik interaksi konsentrasi antara natrium benzoat (N) dan lama penyimpanan (P) sari buah nanas terhadap nilai uji organoleptik aroma sari nanas pada BNT 0.01= 0.201, KK 1.99%.

Figure 2. Graph interaction of concentration between sodium benzoate (N) and storage duration (P) of pineapple juice to organoleptic test value of flavor in BNT 0.01 = 0.201, KK 1.99%.

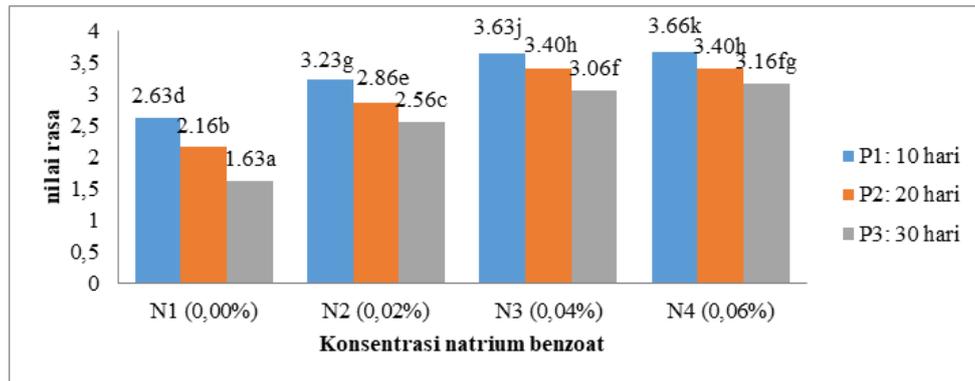
suka). Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan natrium benzoat dan lama penyimpanan serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap uji organoleptik rasa sari nanas. Data rata-rata hasil analisa uji organoleptik rasa dapat dilihat pada Gambar 3.

Penambahan natrium benzoat pada sari nanas sangat mempengaruhi kesukaan panelis. Dengan penambahan natrium benzoat persentase (0,02%-0,06%) tingkat kesukaan panelis tinggi dibandingkan dengan perlakuan natrium benzoat 0,00% (N1) yaitu dengan nilai kesukaan panelis (1,63-2,63). Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi natrium benzoat maka akan menghambat proses aktivitas mikroba yang dapat menyebabkan kerusakan pada rasa sari nanas. Efektivitas dalam menghambat pertumbuhan mikroba salah satunya dipengaruhi oleh konsentrasi bahan pengawet, sehingga dapat menghambat aktivitas mikroba dalam menghasilkan enzim oksidasi yang dapat merusak rasa sari nanas⁸.

2. pH

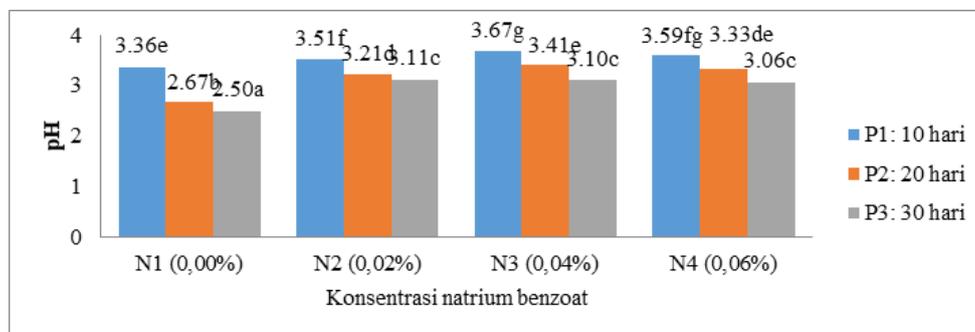
Data hasil analisis menunjukkan pH sari buah nilai tertinggi diperoleh pada kombinasi N3P1 (natrium benzoat 0,04% penyimpanan 10 hari) dengan nilai rata-rata 3,67, sedangkan nilai uji pH terendah diperoleh pada kombinasi N1P3 (natrium benzoat 0,00% penyimpanan 30 hari) dengan nilai rata-rata 2,50. Nilai rata-rata keseluruhan uji pH pada semua variasi yaitu 3,21. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan natrium benzoate dan lama penyimpanan serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap pH sari nanas. Data hasil analisis rata-rata uji pH dapat dilihat pada Gambar 4.

Pada pengaruh penyimpanan sari nanas terhadap nilai pH terlihat bahwa semakin lama penyimpanan, maka pH sari nanas akan semakin menurun. Penurunan pH disebabkan oleh perubahan asam sitrat, asam malat menjadi asam laktat selama masa penyimpanan. Selain itu, pH rendah juga dipengaruhi adanya perombakan



Gambar 3. Grafik interaksi konsentrasi antara natrium benzoat (N) dan lama penyimpanan (P) sari buah nanas terhadap nilai uji organoleptik rasa sari nanas pada BNT ,01= 0,143, KK 4,5%.

Figure 3. Graph interaction of concentration between sodium benzoate (N) and storage duration (P) of pineapple juice to organoleptic test value of taste in BNT 0.01 = 0.143, KK 4.5%.



Gambar 4. Grafik interaksi konsentrasi antara natrium benzoat (N) dan lama penyimpanan (P) sari buah nanas terhadap nilai uji pH sari nanas pada BNT 0.01=0.0975, KK 0.95%.

Figure 4. Graph interaction of concentration between sodium benzoate (N) and storage duration (P) of pineapple juice to pH in BNT 0.01 = 0.0975, KK 0.95%.

senyawa organik oleh bakteri yang ada didalam produk¹⁰. Akumulasi asam-asam tersebut menyebabkan produk sari nanas pada penyimpanan terlama (30 hari) memiliki nilai terendah (2,50%-3,06%). Sari nanas yang tidak menggunakan natrium benzoat pada penyimpanan 20 hari memiliki nilai pH lebih rendah dibandingkan SNI. Perlakuan N1-N3 penyimpanan P1-P3 masih memenuhi SNI dan N1 dan penyimpanan P2-P3 tidak memenuhi SNI, SNI pH sari nanas berkisar antara 3-4.

3. Total asam

Total keasaman adalah jumlah asam yang terdapat dalam bahan diantaranya asam sitrat, asam malat¹¹. Tabel 2 menunjukkan hasil analisis total asam sari buah nanas yang berkisar antara 0,20% - 0,92%. Total asam tertinggi diperoleh pada kombinasi N1P2 dengan nilai 0,92 %, sedangkan nilai uji total asam terendah diperoleh pada kombinasi N1P1 dengan nilai 0,20 %. Berdasar SNI sari nanas 01-3719-2009¹² bahwa total asam sari nanas

maksimal 0,80 %, sedangkan rata-rata dari nilai dari total asam sari nanas dalam penelitian ini 0,57%.

4. Total padatan terlarut

Komponen yang terkandung dalam buah terdiri atas komponen-komponen yang larut air seperti glukosa, fruktosa, sukrosa dan protein yang larut air¹³. Sebagian besar perubahan total padatan pada minuman ringan adalah gula¹⁴.

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis total padatan terlarut sari buah nanas nilai tertinggi diperoleh pada kombinasi N3P1 dengan nilai 24,91%, sedangkan nilai uji total padatan terlarut terendah diperoleh pada kombinasi N4P3 dengan nilai 21,08%, sedangkan rata-rata dari nilai dari total asam sari nanas 23,24 %. Berdasar SNI sari nanas 01-3719-2009 bahwa total padatan terlarut sari nanas minimal 13,5 %.

Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat Dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Minuman Sari Nanas (*Ananas Comosus L.*) (Salfauqi Nurman *et al*)

Tabel 2. Data nilai total asam

Table 2. Data value of total acid

Penambahan Natrium Benzoat (N)/ <i>addition of sodium benzoate</i>	Lama Penyimpanan (P)/ <i>storage time (Hari/Days)</i>		
	10	20	30
0,00 %	0,20	0,92	0,78
0,02 %	0,34	0,80	0,69
0,04 %	0,38	0,52	0,60
0,06 %	0,36	0,80	0,68

Tabel 3. Data nilai total padatan terlarut

Table 3. Data value of total dissolved solids

Penambahan Natrium Benzoat (N)/ <i>addition of sodium benzoate</i>	Lama Penyimpanan (P) <i>storage time (Hari/Days)</i>		
	10	20	30
0,00 %	24,90	24,08	24,27
0,02 %	24,48	24,67	24,67
0,04 %	24,91	22,47	22,41
0,06 %	21,87	21,11	21,08

5. Total mikroba

Analisis total mikroba pada penelitian ini dilakukan pada penyimpanan 30 hari karena penyimpanan 10 hari dan 20 hari terlihat sampel masih bagus. Tabel 4 menunjukkan hasil analisis total mikroba sari nenas pada 30 hari berkisar antara $9,2 \times 10^3$, $6,4 \times 10^3$, $5,6 \times 10^3$, $3,4 \times 10^3$ ml, total mikroba tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan N1P3 dengan nilai $9,2 \times 10^3$, sedangkan total mikroba terendah diperoleh pada kombinasi perlakuan N4P3 dengan nilai $3,4 \times 10^3$. Nilai rata-rata uji total mikroba $6,5 \times 10^3$ berdasar SNI sari nenas 01-3719-2009 bahwa total mikroba sari nenas maksimal 1×10^4 .

Penambahan natrium benzoate (0,02-0,06%) mempengaruhi total mikroba sari nenas. Dengan penambahan natrium benzoate menjadikan total mikroba rendah, dibandingkan perlakuan natrium benzoate 0,00% (N1) yaitu total mikroba lebih tinggi. Hal ini dikarenakan konsentrasi bahan antimikroba, dengan semakin tinggi konsentrasi bahan antimikroba maka semakin tinggi daya penghambatan terhadap aktivitas mikroba¹⁵. Semakin tinggi natrium benzoat yang ditambah pada sari nenas, maka semakin efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroba pada sari nenas tersebut. Natrium benzoat memiliki kemampuan merusak membran bakteri dan memisahkannya dengan sel, sel akan mempertahankan pH dalam sel yang membutuhkan banyak energi¹⁶. Selain natrium benzoat nenas juga memiliki kandungan khusus berupa senyawa bromelin yang memiliki fungsi memecah protein membran sel bakteri, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri^{17,18}.

Tabel 4. Data nilai total mikroba

Table 4. Data value of total microbial

Perlakuan/ <i>treatment</i>	CFU/mL
N1P3	$9,2 \times 10^3$
N2P3	$6,4 \times 10^3$
N3P3	$5,6 \times 10^3$
N4P3	$3,4 \times 10^3$

KESIMPULAN

Hasil terbaik pada penelitian ini berdasarkan parameter diperoleh pada sari nenas dengan kombinasi perlakuan (N4P1) sari nenas terbaik memiliki para meter pH 3,67, Uji organoleptik tingkat kesukaan terhadap warna 3,16 (Cukup suka), aroma 3,86 (Suka), rasa 3,66 (suka). Sedangkan karakteristik kimia fisika yaitu total asam (0,36%), total padatan terlarut (21,87%), dan total mikroba ($3,4 \times 10^3$ CFU/mL).

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik, Produksi Buah-buah di Indonesia, Badan Pusat Statistik, ISSN 1858-2419, 2016; 8(1).
2. Nur P.K dan Fithri C.N, Studi Pembuatan Osmodehidrat Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*): Kajian Konsentrai Gula dalam Larutan Osmosis dan Lama Perendaman, J. Pangan dan Agroindustri, 2015; 3(4): 1345-1355.
3. Lies M.S, Membuat Aneka Olahan Nanas, Jakarta, Puspa Swara, 2001.
4. Rizal M dan Afrilia T, Diversifikasi Produk Olahan Nanas Untuk Mendukung Ketahanan Pangan di Kalimantan Timur, Proseding Seminar Nasional MASY BIODIV INDO, 2015; 1(8): 2011-2015.
5. Muchtadi D, Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan, Bogor, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, 2002.
6. Cahyadi W, Bahan Tambahan Makanan, J. Teknologi pangan, 2006; 1(1): 51-57.
7. Andriani D, Mutu sirup buah pedada (*Soneratia caseolaris*) selama penyimpanan dengan penambahan natrium benzoat, J. Pangan dan Agroindustri, 2016; 4(1):180-189
8. Kumalasari R, Ekafitri R dan Desnilasari D, Pengaruh Bahan Penstabil dan Perbandingan Bubur Buah Terhadap Mutu Sari Buah Campuran Pepaya-Nanas, J. Hort, 2015; 25(3): 266-276.
9. Andriani D, Mutu sirup buah pedada (*Soneratia caseolaris*) selama penyimpanan dengan penambahan natrium benzoat, J. Pangan dan Agroindustri, 2016; 4(1): 180-189.
10. Dian, Pengaruh penambahan sari buah sirsak dan lama fermentasi Terhadap karakteristik fisik dan kimia yoghurt. J. Pangan, 2014; 2(4): 239-248.

11. Winarno, F.G, Pangan, Gizi, Teknologi, dan konsumen. Jakarta, PT Gramedia Pustaka Utama, 2003.
12. SNI 01-3719-2009, Minuman Sari buah, Jakarta, Dewan Standar, 2009.
13. Fariskha, Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengstabil Alami Terhadap Karakteristik Sari buah Naga Selama Penyimpanan, *J. Agroindustri*, 2013; 2(1): 1-10
14. Connie, pengaruh perbandingan sari buah nenas dengan melon serta Konsentrasi gula terhadap mutu permen jahe (hard candy), *J. Pangan*, 2015, 3(3).
15. Qorry A, Pengaruh Sari Buah Nanas (*Ananas comosus*) dan Lama Penyimpanan Terhadap Jumlah Koloni Bakteri dan Kadar Protein Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Sebagai Sumber Belajar Dalam Perencanaan Pembelajaran biologi Materi Kingdom Monera, *J. pendidikan biologi indonesi*, 2012; 1(1): 60-70.
16. Ilham M.K dan Teti Estiasih, Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Kondisi Pasterisasi (Suhu dan Waktu) Terhadap Karakteristik Minuman Sari Apel Berbagai Varietas: *Kajian Pustaka, J. Pangan dan Agroindustri*, 2015; 3(2): 523-529.
17. Puwaningsih P, Potensi Enzim Bromelin Sari Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) dalam Meningkatkan Kadar Protein pada Tahu, *J. Teknologi Laboratorium*, 2017; 6(1): 39-46.
18. Nurhidayah, Masriany dan Mashuri M, Isolasi dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin dari Ekstrak Kasar Batang Nanas (*Ananas comosus*) Berdasarkan variasi pH, *J. Ilmiah Biologi Genesis*, 2013; 1(2): 116-122.