

PENGARUH PENAMBAHAN ASAM DAN SUHU PENYIMPANAN TERHADAP KUALITAS SARI-KRISTAL BUAH RAMBUTAN

Setyadjit¹, A. Mustafa², D. Sumangat¹, W. Haliza¹ dan A. Suryani²

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian,
Jl. Tentara Pelajar 12, Cimanggu, Bogor 11664
² Departemen Teknologi Industri, Kampus Dramaga, Bogor
e-mail :pascapanen@yahoo.com

Permasalahan yang ditemukan dalam pembuatan jus rambutan yaitu terbentuk endapan dan pencoklatan. Hal ini bisa diatasi dengan mikrofiltrasi membran, setelah terlebih dahulu dilakukan sentrifugasi untuk memperoleh jus jernih (sari-kristal). Sari kristal tanpa dipasteurisasi, daya simpannya hanya 2-3 hari walaupun disimpan pada suhu 5 °C. padahal secara teoritis semua partikel seukuran mikroba telah ikut tersaring. Perlakuan kombinasi pengkondisian pH, serta penyimpanan (5 °C dan 27 °C), telah dilakukan dan kualitas sari kristal telah diamati hingga 90 hari. Perlakuan pasteurisasi suhu 70 °C selama 10 menit dapat memperpanjang umur simpan jus rambutan pada suhu kamar hingga 75 hari. Perlakuan pengkondisian pH, dan suhu penyimpanan 5 °C mampu mempertahankan kualitas jus lebih dari 90 hari. Kombinasi perlakuan filtrasi dengan membran, pengaturan pH dan pasteurisasi dapat menghasilkan jus rambutan tanpa pengawet yang memiliki daya simpan cukup lama.

Kata kunci : Jus rambutan, mikrofiltrasi, kualitas, penyimpanan, pasteurisasi

ABSTRACT. Setyadjit, A. Mustafa, D. Sumangat, W. Haliza, and A. Suryani 2011. Effect of organic acid addition and storage temperature on quality of crystal-juice rambutan. Rambutan juice has been low in quality because of the browning and sedimentation of the cloudy part of the juice. This incidence can be reduced by application of microfiltration with centrifugation pre-treatment to produce crystal-juice. Without pasteurization even though it was stored at 5 °C, the microfiltered juice can only last after 2-3 days. Theoretically, particles having the same size of microbes should be rejected by the membrane. The experiment done comprises of treatments: adjusting pH, pasteurization, and storage (ambient and 5 °C), with evaluation up to 90 days. With only doing pasteurization at 70 °C for 10 mins, the storage life of juice can be extended up to 75 days at ambient temperature. Additional treatment *i.e.* pH adjustment, storage at 5 °C could kept the rambutan crystal juice >90 days. Thus, microfiltration technique, pH adjustment, and pasteurization are a series of treatment which is potential for producing rambutan juice without addition of chemical preservatives.

Keywords: Rambutan crystal-juice, microfiltration, quality, storage, pasteurization

PENDAHULUAN

Produksi buah rambutan meningkat hingga kurang lebih 2 (dua) kali lipat pada tahun 2003 dibandingkan tahun sebelumnya, kemudian tetap stabil pada kisaran 700.000-800.000 ton/tahun pada tahun berikutnya. Produksi buah rambutan pada tahun 2007 mencapai 705.823 ton. Dalam sub sektor hortikultura produksi rambutan menempati urutan ke-6 setelah pisang (5.454.226 ton), jeruk (2.625.885 ton), nenas (2.237.858 ton), mangga (1.818.619 ton), dan salak (805.879 ton)¹.

Salah satu pemanfaatan buah rambutan untuk mengatasi melimpahnya produksi pada saat panen raya, dengan mengolahnya menjadi sari buah. Sari buah adalah minuman ringan yang dibuat dari sari buah-buahan dan air dengan atau tanpa penambahan gula dan bahan tambahan makanan yang diizinkan². Produksi sari buah rambutan sangat potensial dikembangkan, karena produksi bahan baku cukup besar. Namun demikian penelitian tentang pembuatan sari buah rambutan belum banyak dilakukan.

Pertumbuhan pasar minuman sari buah setiap tahunnya mencapai 15 hingga 20%. Data Asosiasi Industri Minuman menunjukkan, hingga pertengahan 2008, sudah ada 20 perusahaan besar yang menggarap pasar sari buah. Permasalahan yang dihadapi pada pembuatan sari buah rambutan timbulnya endapan dan pencoklatan *pulp* selama penyimpanan sehingga menimbulkan penampakan yang kurang disukai konsumen. Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan dua pendekatan yang pertama mempertahankan *pulp* yang ada dengan bahan penstabil, dan yang kedua adalah melakukan pemisahan *pulp* dengan teknik membran sehingga diperoleh sari buah yang jernih. Keduanya memiliki pangsa pasar yang berbeda.

Pemanfaatan membran untuk industri makanan dan minuman khususnya sari buah akhir-akhir ini sudah mulai dikembangkan, antara lain membran mikrofiltrasi untuk penjernihan sari buah leci³ dan sari buah jeruk *orange*^{4,5}. Secara teoritis sari buah yang telah dilewatkan membran mikrofiltrasi atau ultrafiltrasi maupun *reverse osmosis*, tidak akan mengalami kerusakan karena mikroorganisme sebab telah tersaring oleh membran. Namun demikian berdasarkan pengalaman di

laboratorium, sari buah yang telah disaring tetap rusak pada penyimpanan suhu kamar setelah 7 hari, meskipun telah dikemas pada ruangan yang dilengkapi dengan fasilitas sinar *ultra violet* (UV).

Pasteurisasi menggunakan panas dapat menurunkan mutu seperti dinyatakan oleh Liesbeth *et al.*⁶, dimana pasteurisasi pada sari jeruk menggunakan suhu 90 °C selama 30 detik dapat mengurangi warna dan pigmen. Penghitungan dosis pasteurisasi yang tepat dengan sasaran mikroba perusak dapat mengurangi jumlah panas yang digunakan pada sari murni jeruk siam dan pada puree mangga^{7,8}.

Asam kadang-kadang ditambahkan pada produk buah-buahan dan sayuran yang pH-nya sedang dengan tujuan menurunkan pH sampai di bawah 4,5⁹. Asam sitrat digunakan sebagai asidulan untuk produk buah-buahan, selain sebagai pengawet asam sitrat digunakan sebagai penegas rasa segar. Selain itu keasaman juga ikut menjaga stabilitas kekeruhan pada jus wortel¹⁰. Kontrol keasaman pada pH 3,8 dapat mengurangi kenyamanan mikroba untuk hidup bahkan pada mikroba yang kita inginkan seperti *Bifidobacterium*¹¹.

Umumnya puree dan sari buah disimpan pada suhu dibawah 0 bahkan -20 °C, tetapi belakangan ini penyimpanan puree sirsak dilakukan pada suhu dingin 4 °C hingga 16 °C setelah produk dipasterisasi pada suhu 69 °C selama 30 detik^{12, 13, 14, 15}. Pada sari buah pisang yang dijernihkan daya simpannya juga dapat diperpanjang dengan cara menyimpannya pada suhu dingin 4 dan 25°C¹⁶.

Penelitian ini bertujuan untuk memverifikasi kinerja membran mikro-filtrasi bisa pada pembuatan sari buah rambutan dalam memproduksi sari-kristal buah rambutan, serta mendapatkan teknologi pengolahan sari-kristal buah rambutan yang memiliki daya simpan maksimum dengan melihat pengaruh pH dan suhu penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium analisis dan Bangsal pengolahan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian di Cimanggu, pada bulan Februari sampai bulan November 2009.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah rambutan varietas Lebak Bulus yang berasal dari Subang. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menganalisis sari buah rambutan yaitu aquades, pati, larutan iod, asam sitrat, indikator *phenolphthalein*, NaOH, aluminium foil, *formaldehyde solution* 35 %.

Peralatan yang digunakan pada penelitian diantaranya alat untuk ekstraksi rambutan yaitu *pulper* (paten Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian no. S00200400044), dan membran mikrofiltrasi (GDP Filter) dengan modul berbentuk *hollow fiber* berbahan baku polietersulfon (PE), modul membran berukuran pori 0,1 µm dengan luas area membran 1 m² dan panjang 0,3981 m. Jumlah fiber membran sebanyak 1600 buah berdiameter 0,5 mm. Alat yang digunakan untuk pengujian produk antara lain pH meter, *hand refraktometer*, *spektrofotometer* UV, neraca.

C. Pembuatan Sari Kristal

Rambutan dicuci bersih, dikupas dan direndam asam sitrat 1%, selanjutnya dilakukan ekstraksi menggunakan *pulper*. Sari murni yang didapatkan kemudian diperlakukan dengan penyaringan berseri terdiri dari 4 tahapan dengan menggunakan saringan dengan ukuran yang berbeda yaitu dengan ukuran 65 *mesh*, 100 *mesh*, 150 *mesh* dan 200 *mesh*. Penyaringan berseri bertujuan untuk memisahkan sisa-sisa serat dan partikel-partikel berukuran besar yang terikut di dalam sari buah yang mengganggu proses filtrasi membran. Setelah melalui penyaringan 200 *mesh* diketahui bahwa sari buah rambutan hasil penyaringan berseri sebagai umpan mikrofiltrasi masih menyebabkan kinerja membran terganggu hingga menyebabkan *fouling* pada membran dan *backwash* harus dilakukan berkali-kali. Untuk itu diperlukan *sentrifuge* guna mengendapkan *pulp* sehingga proses mikrofiltrasi dapat dilaksanakan dengan baik.

Proses sentrifugasi sari buah dengan filtrasi dilakukan dengan memasukkan sari buah kedalam botol sentrifus, kemudian dilakukan sentrifus pada kecepatan 1400 putaran per menit (rpm) selama 30 menit. *Pulp* sari buah rambutan mengendap dibagian bawah dan sari buah yang jernih berada pada bagian atas. Selanjutnya sari buah difiltrasi dengan menggunakan membran mikrofiltrasi.

Tahapan terakhir pada pembuatan sari-kristal buah adalah pasteurisasi, meskipun membran mikrofiltrasi dinyatakan dapat menyaring mikroorganisme tetapi penyimpanan tanpa proses pasteurisasi memperlihatkan aktivitas mikroorganisme pada penyimpanan hari pertama, hal ini disebabkan terjadinya kontaminasi ulang selama umpan melewati rangkaian mikrofiltrasi. Penentuan penggunaan proses dengan atau tanpa pasteurisasi dilakukan berdasarkan asumsi bahwa membran mikrofiltrasi mampu menyaring mikroorganisme sehingga dapat menggantikan proses pengolahan panas yaitu pasteurisasi yang umumnya dilakukan pada pengolahan sari buah secara konvensional.

Sari buah rambutan setelah melalui proses filtrasi langsung dikemas tanpa pasteurisasi dan disimpan pada suhu yang berbeda yaitu suhu ruang, $10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, dan diamati selama penyimpanan 7 hari. Ternyata selama penyimpanan suhu ruang, suhu 10°C dan suhu 5°C sari buah yang telah disaring dengan mikrofiltrasi rusak dalam waktu paling lama 7 hari pada penyimpanan suhu rendah, sedangkan pada suhu kamar rusak pada hari ke 3. Kerusakan sari buah ditandai dengan menggelembungnya sari buah selama penyimpanan akibat aktivitas mikroorganisme. Hal ini disebabkan karena sari buah dari proses filtrasi mengalami kontaminasi ulang setelah melalui mikrofiltrasi. Untuk itu pada percobaan selanjutnya dilakukan pasteurisasi.

D. Pengawetan Sari Kristal

Sari buah rambutan difiltrasi dengan perlakuan yang berbeda, kemudian dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 10 menit, dan selanjutnya dikemas dengan menggunakan *cup sealer*.

E. Analisis dan Pengolahan Data

Analisis sifat fisik, kimia, dan mikrobiologis sari buah rambutan yaitu vitamin C^{22} , total asam²², bilangan formol²; karakteristik fisik yaitu, kejernihan (% Transmisi) dengan spektrophotometer UV, TSS ($^{\circ}\text{brix}$) dengan refraktometer, pH dengan pH meter digital; analisis mikrobiologis dengan menggunakan teknik TPC (*total plate count*)¹⁷ dan uji organoleptik dengan uji kesukaan (uji hedonik; 1=sangat suka, 2=tidak suka, 3=agak tidak suka, 4=netral, 5=agak suka, 6=suka, 7 sangat suka) yang meliputi aroma, rasa, warna dan penerimaan umum. Analisa dilakukan pada hari ke 1, ke-7, ke-14, ke-30, ke-60, ke-90; kecuali organoleptik yang menggunakan 15 panelis hingga hari ke 30.

Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan tiga kali ulangan yang dilakukan pada setiap waktu pengamatan, selama penyimpanan. Faktor-faktor perlakuan yang digunakan dalam penelitian pembuatan sari buah rambutan ini adalah: Pengkondisian pH [(A1) = penambahan asam sitrat 1 g/l, (A2) = tanpa pengkondisian pH]; Suhu penyimpanan [(B1) = suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, (B2) = suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$].

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Sari Kristal

Pada pembuatan sari buah rambutan dengan menggunakan membran mikrofiltrasi berhasil memisahkan bagian yang keruh seperti yang terjadi pada mikrofiltrasi sari buah

lainnya. Rendemen sari buah rambutan yang dihasilkan 14,49% lebih rendah dibanding rendemen sari buah rambutan tanpa filtrasi yaitu 18,71%. Fluksi yang didapat adalah $45 \text{ Lm}^{-2} \text{ jam}^{-1}$ dengan tekanan trans membran 1,27 Bar.

Aplikasi filtrasi membran menghasilkan sari buah jernih. Hal ini disebabkan semua padatan terlarut dan tersuspensi hilang oleh proses sentrifuse dan proses filtrasi. Penelitian Chang *et al.*³ menunjukkan bahwa warna pada sari buah leci, dapat diperbaiki dengan cara sentrifugasi dan filtrasi. Perubahan fisik sari buah rambutan yang melewati berbagai tahapan proses ditampilkan pada Gambar 1. Jus dengan penampilan jernih setelah melalui proses filtrasi, selanjutnya disebut dengan sari-kristal rambutan.

Venturini *et al.*⁴ telah melakukan penelitian dengan mengaplikasikan teknik mikrofiltrasi tangensial (TMF) pada sari buah jeruk. Penggunaan membran MF dengan ukuran $0,8 \mu\text{m}$ menghasilkan fluksi yang paling tinggi yaitu lebih dari 50 L/j.m^2 , yang merupakan nilai minimum yang direferensikan untuk penggunaan teknik ini secara komersial. Tekanan yang digunakan sebesar 2,5 bar. Peningkatan suhu dari 20°C menjadi 35°C selama TMF pada sari buah jeruk menyebabkan penurunan kandungan vitamin C di dalam *permeate* dan *retentate* secara proporsional. Tetapi sebaiknya menggunakan membran TMF dengan ukuran $0,1 \mu\text{m}$ untuk jaminan kesterilan sari buah.

Kualitas konsentrat sari buah atau sari buah yang diklarifikasi umumnya tidak mengalami penurunan, walaupun ada nilainya tidak signifikan. Hasil penelitian Cisse *et al.*⁵ menunjukkan bahwa komposisi kimia secara umum dari sari buah jeruk setelah mengalami proses



Gambar 1. Jus rambutan tanpa filtrasi dan sentrifugasi (kiri), dengan sentrifugasi saja (tengah), dan dengan sentrifugasi dan filtrasi (kanan)

Figure 1. Rambutan without microfiltration (left hand side), after centrifugation (middle) and after centrifugation and filtration (right hand side)

Tabel 1. Total asam (%) pada sari-kristal buah rambutan dengan berbagai perlakuan
 Table 1. Total Acidity (%) on crystal juice rambutan of various treatments

Penyimpanan (hari)/ Storage (days)	Perlakuan/Treatments			
	Suhu/ Temperature (°C)		Asam/acid	
	27	5	Kontrol/ Control	Asam sitrat/ Citric acid
1	0,05 ^a	0,05 ^a	0,04 ^a	0,06 ^a
7	0,05 ^a	0,05 ^a	0,05 ^a	0,05 ^a
14	0,06 ^a	0,07 ^a	0,07 ^a	0,06 ^a
30	0,06 ^a	0,07 ^b	0,06 ^a	0,07 ^a
60	0,05 ^a	0,06 ^a	0,04 ^a	0,06 ^a
90	0,05 ^a	0,07 ^a	0,06 ^a	0,07 ^a

Keterangan/Remarks :Angka pada kolom yang sama, diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata dengan uji Duncan pada taraf signifikansi 5% / Values in the same column followed by different superscript indicating significant difference in DMRT ($p < 0.05$).

mikrofiltrasi tidak mengalami perubahan. Dalam penelitian dihasilkan sari buah yang jernih.

Pemurnian sari buah jeruk dengan *Cross Flow Microfiltration* (CFM) memberikan hasil bahwa senyawa yang mengandung oksigen seperti alkohol, ester, aldehid dan terpenol terutama ditemukan di dalam *permeate*, sedangkan senyawa terpen dalam jumlah besar tertahan oleh membran. Lebih dari 60 % etanol, heksanal, dekanal, benzaldehid, linalool, dan terpeniol dari sari jeruk segar ditemukan di dalam *permeate*, sedangkan lebih dari 75% limonen, terpinolen, dan valencen, ditemukan di *retentat*⁴.

B. Pengawetan Sari Kristal

1. Total asam

Hasil analisis keragaman interaksi perlakuan penambahan asam dan penyimpanan dengan suhu yang berbeda terhadap persentase total asam pada sari buah rambutan dengan filtrasi menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Pengaruh yang nyata pada taraf 5% untuk faktor tunggal pengkondisian pH ditemukan pada penyimpanan hari ke-30 dan hari ke-60, sedangkan untuk faktor tunggal perbedaan suhu penyimpanan ditemukan pada penyimpanan hari ke-30 (Tabel 1).

Total asam sari-kristal buah rambutan berada pada kisaran 0,04 % -0,07 %. Perlakuan penambahan asam dapat secara nyata mempertahankan kandungan asam pada penyimpanan hari ke-30 dan 60. Dimana pada hari ke-30 total asam pada kontrol 0,06% sedangkan pada sari yang diberi perlakuan 0,07%, pada hari ke-60 kandungan asam kontrol 0,04% dan yang diberi perlakuan 0,06%.

Suhu penyimpanan juga dapat mempertahankan kandungan asam. Hal ini terlihat pada hari ke-30 total asam suhu 27°C sebesar 0,06% sedangkan pada suhu 5°C total asam sebesar 0,07%.

Total asam sari-kristal buah rambutan selama penyimpanan cenderung memperlihatkan peningkatan

pada beberapa sampel dan ada pula yang memperlihatkan kestabilan selama penyimpanan. Menurut Winarno⁹, asam paling sedikit memiliki dua pengaruh antimikroorganisme, yaitu pengaruhnya terhadap pH dan sifat keracunan yang khas dari asam-asam yang tidak terurai.

2. Vitamin C

Hasil analisis keragaman interaksi perlakuan Pengkondisian pH dan penyimpanan pada suhu yang berbeda terhadap vitamin C selama penyimpanan menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Pengaruh yang nyata pada taraf 5% untuk faktor tunggal pengkondisian pH ditemukan pada penyimpanan hari ke-60 (Tabel 2).

Pada hari ke-60 kandungan vitamin C kontrol tanpa pengkondisian pH hanya 19,0 mg/100g sedangkan yang dikondisikan kandungan asamnya masih 24,1 mg/100g.

Penambahan asam sitrat pada perlakuan pengkondisian pH (asam sitrat 1 g/l), menyebabkan stabilitas vitamin C yang mudah teroksidasi menjadi lebih stabil, menurut Winarno¹¹, bahwa adanya senyawa pengkelat logam menstabilkan vitamin C. Senyawa ini mencakup antosianin dan flavonol, asam polibask atau polihidroksi seperti asam malat dan asam sitrat, dan polifosfat.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa kandungan vitamin C pada sari buah rambutan menunjukkan penurunan selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena Vitamin C atau asam askorbat memiliki stabilitas yang cukup rendah dan umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah pH dan suhu. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno *et al.*⁹, bahwa asam askorbat sangat sensitif terhadap berbagai macam bentuk degradasi. Beberapa faktor yang mempengaruhi mekanisme degradasi secara alami meliputi: suhu, konsentrasi, gula, dan garam, pH, oksigen, enzim, katalis logam, konsentrasi awal asam askorbat, serta perbandingan asam askorbat dan asam dehidroaskorbat.

Tabel 2. Kadar vitamin C (mg/100g) pada sari kristal buah rambutan dengan berbagai perlakuan

Table 2. Vitamin C content (mg/100 g) on crystal-juice rambutan of various treatments

Penyimpanan (hari)/ Storage (days)	Pengendalian pH	
	Kontrol/ Control (mg/100 g)	Perlakuan/ Treatments (mg/100 g)
0	27,7 ^a	32,8 ^a
7	30,2 ^a	28,7 ^a
14	22,7 ^a	22,7 ^a
30	26,3 ^a	26,3 ^a
60	19,0 ^a	24,1 ^b
90	23,4 ^a	23,4 ^a

Keterangan / Remarks : Angka pada kolom yang sama, diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata dengan uji Duncan pada taraf signifikansi 5% / Values in the same column followed by different superscript indicating significant difference in DMRT ($p < 0.05$).

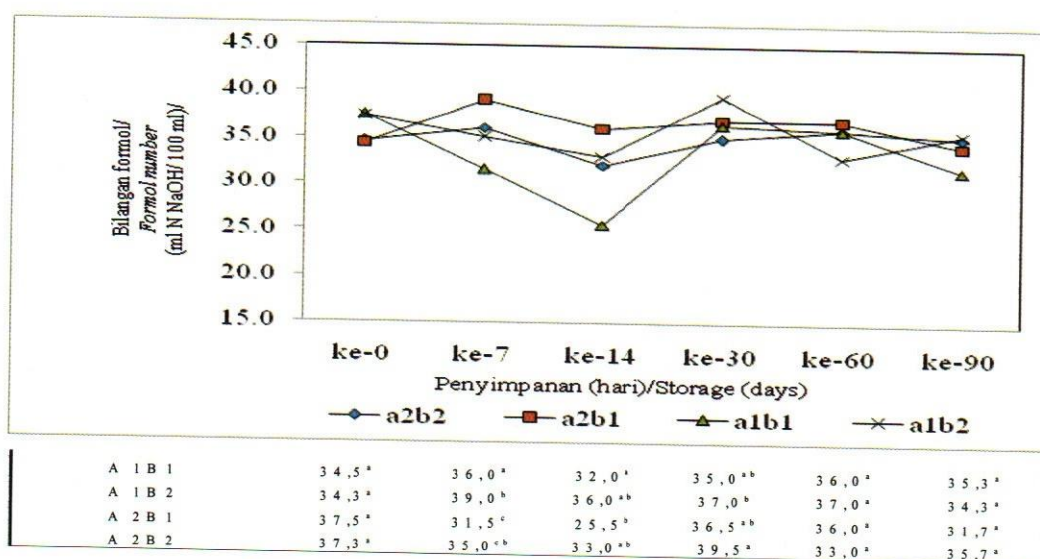
3. Bilangan Formol

Hasil analisis keragaman interaksi perlakuan pengkondisian pH dan penyimpanan pada suhu yang berbeda terhadap bilangan formol sari buah rambutan dengan filtrasi menunjukkan pengaruh yang nyata pada taraf 5% untuk penyimpanan hari ke-7, ke-14 dan ke-30. Pengaruh nyata pada taraf 5% untuk faktor tunggal Pengkondisian pH ditemukan pada penyimpanan hari ke-1, sedangkan untuk faktor tunggal pengaruh penyimpanan suhu yang berbeda ditemukan pada hari ke-90. Hasil uji lanjut dengan tukey pada penyimpanan hari ke-7 menunjukkan bahwa interaksi faktor perlakuan Pengkondisian pH dan penyimpanan suhu berbeda. Perbedaan masing-masing perlakuan yang diberikan adalah perlakuan pengkondisian pH + penyimpanan pada suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ sama dengan perlakuan pengkondisian pH

+ penyimpanan pada suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya. Hasil uji lanjut tukey pada penyimpanan hari ke-14 menunjukkan bahwa ada beberapa perlakuan yang berbeda.

Hasil uji lanjut Tukey dilakukan untuk melihat bilangan formol sari buah rambutan tanpa filtrasi selama penyimpanan setelah hasil analisis keragaman menunjukkan pengaruh hari penyimpanan terhadap nilai pH yang sangat nyata pada taraf 1%. Penyimpanan hari ke-1 menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan hari ke-14 terhadap bilangan formol sari buah rambutan dengan filtrasi. Penyimpanan hari ke-7 menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan hari ke-14 %. Penyimpanan hari ke-14 menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan hari ke-1, ke-7, ke-30 dan hari ke-60.

Bilangan formol sari buah dengan filtrasi berkisar antara 25,5 ml N NaOH/100 ml - 39,5 ml N NaOH/100 ml. Pada penyimpanan hari ke-1 bilangan formol sari buah tertinggi diperoleh dari perlakuan tanpa Pengkondisian pH dan penyimpanan suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Nilai tertinggi bilangan formol pada penyimpanan hari ke-7, hari ke-14 dan hari ke-60 masing-masing sebesar 39,0 ml N NaOH/100 ml, 36,0 ml N NaOH/100 ml dan 37,0 ml N NaOH/100 ml diperoleh dari perlakuan Pengkondisian pH dan penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Pada penyimpanan hari ke-30 nilai bilangan formol tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa Pengkondisian pH dan penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ yaitu sebesar 39,5 ml N NaOH/100 ml. Selanjutnya pada penyimpanan hari ke-90 nilai bilangan formol tertinggi diperoleh dari perlakuan Pengkondisian pH dan penyimpanan suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ sebesar 35,3 ml N NaOH/100 ml.



Gambar 1. Bilangan Formol sari-kristal buah rambutan

Figure 1. Formol number of crystal-juice rambutan

Tabel 3. Kejernihan (%) pada sari-kristal buah rambutan dengan berbagai perlakuan
 Table 3. Clarity (%) on crystal juice rambutan of various treatments

Penyimpanan (hari)/ Storage (days)	Perlakuan/Treatments			
	Suhu/ Temperature (°C)		Asam/Acid	
	27	5	Tidak ditambahkan/ None	Dengan penambahan Asam sitrat/ Adding citric acid
1	9,05 ^a	9,2 ^a	9,05 ^a	9,2 ^a
7	9,05 ^a	9,0 ^a	8,9 ^a	9,2 ^a
14	8,9 ^a	8,9 ^a	8,6 ^a	9,3 ^b
30	8,4 ^a	8,9 ^b	8,1 ^a	9,1 ^b
60	7,6 ^a	9,0 ^b	8,2 ^a	8,4 ^a
90	7,4 ^a	8,4 ^b	7,3 ^a	8,5 ^a

Keterangan / Remarks :Angka pada kolom yang sama, diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata dengan uji Duncan pada taraf signifikansi 5% /
 Values in the same column followed by different superscript indicating significant difference in DMRT ($p < 0.05$).

Bilangan formol adalah salah satu syarat mutu Standar Nasional Indonesia² untuk minuman sari buah, ditujukan untuk meentukan apakah sari buah murni tanpa campuran air. Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa kisaran bilangan formol sari buah rambutan adalah 25,5-37,3 (ml N NaOH/100 ml). Persyaratan yang harus dipenuhi adalah minimal 15, sehingga dengan melihat kandungan bilangan formol yang dimiliki sari buah rambutan maka persyaratan tersebut telah dipenuhi.

4. Kejernihan

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi perlakuan Pengkondisian pH dan penyimpanan pada suhu yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kejernihan sari buah rambutan yang dihasilkan. Pengaruh yang nyata pada taraf 5% untuk faktor tunggal suhu penyimpanan yang berbeda terdapat pada penyimpanan hari ke-30, 60, 90. Selanjutnya untuk penyimpanan hari ke-14, 30, 60, 90 faktor tunggal Pengkondisian pH menunjukkan pengaruh yang nyata pada taraf 5% (Tabel 4).

Nilai kejernihan (%T) sari buah rambutan dengan filtrasi berada pada kisaran 7,3 (%T) sampai 9,3 (%T). Pada hari ke 30, 60 dan 90 suhu 5°C dapat mempertahankan kejernihan tetap tinggi seperti pada awal penyimpanan. Tidak seperti penyimpanan suhu 27°C yang kejernihannya mulai turun pada hari ke-30. perlakuan penambahan asam juga dapat mempertahankan kejernihan dan mulai berbeda dengan kontrol pada hari ke-14 sampai dengan hari ke-90.

Faktor tunggal suhu penyimpanan berpengaruh pada kejernihan sari-kristal rambutan dengan filtrasi membran yaitu penyimpanan suhu 5°C±2°C memperlihatkan kecendrungan yang lebih baik dalam mempertahankan kualitas kejernihan sari-kristal buah rambutan. Menurut Chang *et al.*³ bahwa sari buah leci yang telah melalui proses sentrifuse, filtrasi, pengalengan, sterilisasi dan disimpan pada suhu 0°C dan 25°C selama setahun.

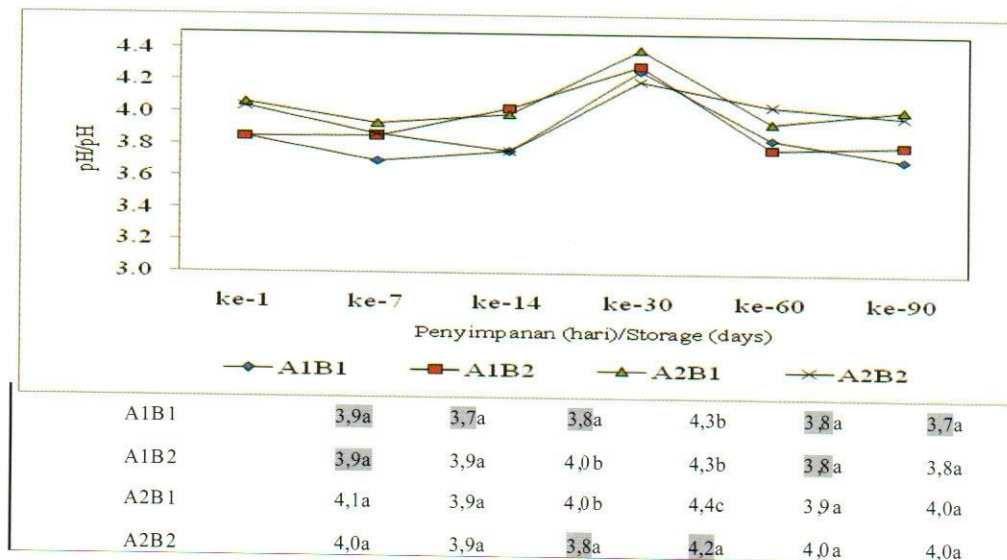
Hasilnya menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan warna pada sari buah leci pada penyimpanan suhu 0°C dan hanya timbul sedikit perubahan warna sari buah leci pada suhu penyimpanan 25°C.

Selain faktor suhu tersebut faktor utama yang berpengaruh terhadap kejernihan sari buah adalah tersaringnya pulp buah rambutan melalui proses mikrofiltrasi, menurut Chang *et al.*, bahwa pada dasarnya penyebab terjadinya perubahan warna pada sari buah leci karena partikel pulp dari buah-buahan yang mengandung *leucoantosianin*. Pada buah rambutan terdapat jenis antosianin yang lain, yakni warna putih seperti susu, yang juga dapat tersaring dengan membran mikrofiltrasi.

Warna sari-kristal buah rambutan yang menggunakan membran mikrofiltrasi adalah bening, karena semua partikel-partikel yang terdapat pada sari buah rambutan telah tersaring (Tabel 3)), sebagai pembandingan dilakukan pengukuran kejernihan (%T) pada sari buah selama penyimpanan. Nilai kejernihan yang terbaik dari sari-kristal buah dengan penggunaan filtrasi membran adalah sari-kristal buah dengan tingkat kejernihan yang tertinggi, hal ini berarti bahwa semua suspensi yang mungkin ada pada sari buah telah tersaring dengan sempurna. Semakin tinggi tingkat kejernihan sari-kristal buah berarti semakin banyak cahaya yang lolos melewati sampel sehingga sari buah yang dihasilkan semakin jernih.

5. pH

Hasil analisis keragaman interaksi perlakuan pengkondisian pH dan penyimpanan pada suhu yang berbeda terhadap pH sari buah rambutan dengan filtrasi menunjukkan pengaruh yang nyata pada taraf 5% yang terdapat pada penyimpanan hari ke-14 dan hari ke-30. Pengaruh faktor tunggal pengkondisian pH terhadap nilai pH sari buah rambutan disajikan pada penyimpanan hari ke-1, hari ke-60 dan hari ke-90. Hasil uji lanjut Tukey pada penyimpanan hari ke-14 menunjukkan bahwa



Gambar 2. pH pada sari-kristal buah rambutan
Figure 2. pH of crystal-juice rambutan

perlakuan Pengkondisian pH + penyimpanan pada suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ sama dengan perlakuan tanpa Pengkondisian pH + penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya. Sedangkan untuk uji lanjut pada penyimpanan hari ke-30 menunjukkan bahwa perlakuan pengkondisian pH + penyimpanan pada suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ sama dengan perlakuan pengkondisian pH + penyimpanan pada suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ tetapi menunjukkan perbedaan dengan perlakuan yang lain.

Nilai pH sari buah rambutan tanpa filtrasi berada pada kisaran 4,4 sampai 3,7. Nilai pH terendah pada hari ke-1 dan ke-60 diperoleh pada perlakuan pengkondisian pH + penyimpanan suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan perlakuan Pengkondisian pH + penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ yaitu 3,9 dan 3,8. Pada penyimpanan hari ke-7 dan ke-90 sari buah rambutan tanpa filtrasi, nilai pH terendah diperoleh dari perlakuan pengkondisian pH + penyimpanan suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ yaitu 3,7. pH terendah pada penyimpanan hari ke-14 pH terendah diperoleh dari perlakuan tanpa pengkondisian pH + penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan perlakuan Pengkondisian pH + penyimpanan suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, selanjutnya pada penyimpanan hari ke-30 nilai pH terendah diperoleh dari perlakuan tanpa pengkondisian pH + penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Gambar 2 menunjukkan hasil pengukuran pH lebih rendah pada perlakuan pengkondisian pH + penyimpanan suhu kamar dan pengkondisian pH + penyimpanan suhu 5°C dibandingkan pada perlakuan tanpa pengkondisian pH + penyimpanan suhu kamar dan perlakuan tanpa Pengkondisian pH + penyimpanan suhu 5°C selama penyimpanan. Menurut Winarno⁹, nilai pH mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme. Setiap mikroorganisme memiliki rentangan nilai pH dimana mereka dapat hidup dengan baik dan dimana mereka tidak

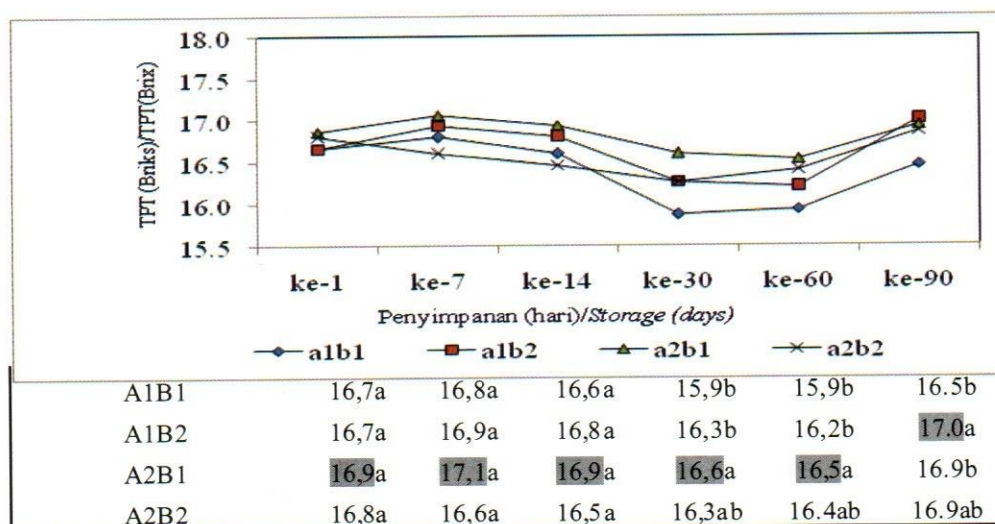
dapat hidup sama sekali. Mikroorganisme banyak tumbuh dengan baik pada pH yang mendekati netral yaitu 5-8.

Penambahan asam sitrat pada sari buah rambutan dengan filtrasi membran bertujuan untuk menurunkan pH sehingga pertumbuhan Mikroorganisme dapat dihambat. Menurut Winarno⁹, bahwa asam kadang-kadang ditambahkan pada produk buah-buahan dan sayuran yang pH-nya sedang dengan tujuan menurunkan pH sampai di bawah 4,5. Dengan penurunan pH ini maka suhu sterilisasi yang dibutuhkan juga akan lebih rendah dan kemungkinan tumbuhnya mikroorganisme berbahaya akan lebih kecil. Selanjutnya dikemukakan oleh Winarno⁹ asam sitrat digunakan sebagai asidulan untuk produk buah-buahan, selain sebagai pengawet asam sitrat digunakan sebagai penegas rasa segar.

6. Total Padatan Terlarut (TPT)

Hasil analisis keragaman interaksi perlakuan pengkondisian pH dan penyimpanan pada suhu yang berbeda terhadap total padatan terlarut sari buah rambutan dengan filtrasi menunjukkan pengaruh yang nyata pada taraf 5%, yang terdapat pada penyimpanan hari ke-30 dan hari ke-90. Pengaruh yang nyata pada taraf 5% untuk faktor tunggal pengkondisian pH terdapat pada penyimpanan hari ke-60. Hasil uji lanjut pada penyimpanan hari ke-30 menunjukkan bahwa ada beberapa perlakuan yang berbeda. Hasil uji lanjut tukey pada penyimpanan hari ke-90 menunjukkan bahwa perlakuan pengkondisian pH + penyimpanan pada suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ berbeda dengan yang lain, pada perlakuan lain nilai total padatan terlarut lebih tinggi.

Total padatan terlarut ($^{\circ}\text{Brix}$) sari buah rambutan berada pada kisaran 17,1 $^{\circ}\text{Brix}$ – sampai 15,9 $^{\circ}\text{Brix}$. Pada hari ke-1, ke-7, ke-14, ke-30 dan ke-60 nilai total padatan



Gambar 3. TPT (°Brix) pada sari-kristal buah rambutan

Figure 3. Total Soluble Solids (°Brix) of crystal-juice rambutan

terlarut (°Brix) tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa Pengkondisian pH + penyimpanan suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Pada penyimpanan hari ke-90 nilai total padatan terlarut (°Brix) tertinggi diperoleh pada perlakuan Pengkondisian pH dan penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ seperti disajikan pada Gambar 3.

Kecenderungan total padatan terlarut dari sari buah rambutan mengalami penurunan selama penyimpanan disajikan pada Gambar 6. Menurunnya total padatan terlarut pada sari buah rambutan juga dijelaskan oleh Winarno⁹, bahwa komponen-komponen yang kompleks seperti protein dan karbohidrat terurai menjadi persenyawaan yang lebih sederhana. Senyawa-senyawa sederhana ini mudah larut dalam air. Selanjutnya senyawa-senyawa yang telah terdegradasi ini sebagian telah diuraikan lagi menjadi senyawa volatil.

7. Mikrobiologis

Analisa mikrobiologis sari buah rambutan dengan filtrasi menunjukkan bahwa hanya perlakuan asam sitrat 1 g/l (pengkondisian pH) dan penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ yang tidak memberikan jumlah koloni TBUD (terlalu banyak untuk dihitung) (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pengkondisian pH dengan penambahan asam sitrat 1 g/l dan penyimpanan pada suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ merupakan perlakuan terbaik dari segi mikrobiologis, menurut Winarno⁹ -Nilai pH berkaitan dengan asam yang terkandung di dalam produk, yakni asam sitrat dan asam malat. Menurut Buckle Winarno⁹, kadar asam yang tinggi (pH rendah), dan penyimpanan suhu rendah merupakan teknik-teknik pengawetan pangan yang penting. Saarela et al.¹¹ Melakukan penyimpanan jus dengan pH rendah untuk stabilisasi mikroba bifidobakterium, ternyata bakteri yang menguntungkan pun mengalami hal yang sama mengalami kerusakan dan penghambatan

pertumbuhan pada pH rendah apalagi pH tersebut dibawah 3,8.

Suhu merupakan faktor penting dalam pengawetan pangan yang mengalami pengolahan dari dua segi, yaitu suhu selama pengolahan dan suhu selama penyimpanan. Menurut Saarela¹¹, penyimpanan suhu yang lebih rendah dapat menghambat pertumbuhan dan kegiatan metabolik mikroorganisme untuk jangka waktu lama. Pertumbuhan beberapa bakteri dapat dicegah pada suhu $5,5^{\circ}\text{C}$ atau lebih rendah.

Pasteurisasi merupakan faktor penting terkait dengan suhu selama pengolahan. Menurut Umme^{13,14,15}, pasteurisasi bertujuan untuk membunuh mikroorganisme patogen dan menginaktifkan enzim. Selain faktor suhu, proses pengolahan yaitu teknik filtrasi yang juga dikenal sebagai teknik klarifikasi pada sari buah juga berpengaruh terhadap karakteristik mikrobiologis sari buah rambutan dengan filtrasi.

C. Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk melihat penerimaan konsumen terhadap produk sari-kristal buah rambutan. Pengujiannya dilakukan pada keempat perlakuan oleh 15 panelis, dengan parameter aroma, rasa, warna dan penerimaan umum selama 30 hari penyimpanan.

1. Aroma

Penilaian panelis terhadap aroma sari buah rambutan dengan mikrofiltrasi membran pada uji organoleptik secara keseluruhan berada pada kisaran skor 5 sampai 6 yang berarti agak suka sampai suka, seperti yang disajikan pada Gambar 4. Hal ini berarti bahwa sari buah rambutan dengan filtrasi membran yang dihasilkan masih memiliki aroma rambutan. Menurut Cisse et al.⁵, bahwa penggunaan mikrofiltrasi membran pada sari buah jeruk

Tabel 4. Analisis TPC sari-kristal buah rambutan

Table 4. Total Plate Count of Crystal-juice Rambutan

Perlakuan/Treatment	Penyimpanan (hari)/Storage (days)					
	ke-1	ke-7	ke-14	ke-30	ke-60	ke-90
A1B1	-	-	-	-	-	TBUD
A1B2	-	-	-	-	-	28,53 cfu/ml
A2B1	-	-	-	-	-	TBUD
A2B2	-	-	-	-	-	TBUD

- = tidak terdapat koloni/

TBUD = Tidak bisa untuk dihitung

Valencia menghasilkan sari buah yang tidak mengalami perubahan vitamin C, total asam, konsentrasi gula dan aroma.

Penilaian dengan skor yang sama juga diberikan pada uji organoleptik penyimpanan hari ke-7 untuk perlakuan penambahan asam dan penyimpanan pada suhu 5°C dan perlakuan penyimpanan suhu kamar. Selanjutnya selama penyimpanan untuk perlakuan lain panelis memberikan skor yang sama yaitu berada pada kisaran 5 yang berarti agak suka.

Selama penyimpanan penilaian panelis terhadap aroma sari buah rambutan yang dihasilkan menunjukkan penurunan tingkat kesukaan. Skor yang diberikan pada perlakuan Pengkondisian pH + penyimpanan suhu kamar dan perlakuan Pengkondisian pH + penyimpanan pada suhu 5°C, pada hari ke-1 adalah 6 yang berarti suka. Hal ini disebabkan karena pengkondisian pH berpengaruh terhadap aroma dari sari buah rambutan yaitu menjaga aroma sari-kristal buah rambutan. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno⁹, bahwa pengkondisian pH sampai dibawah 4,5 akan membuat pembuatan sari buah dapat dilakukan dengan penanganan panas yang minimal dan perubahan flavor dapat dikurangi.

2. Rasa

Penilaian panelis terhadap rasa sari-kristal buah rambutan dengan filtrasi membran berada pada kisaran skor 3 sampai 6 yang berarti bahwa panelis cenderung

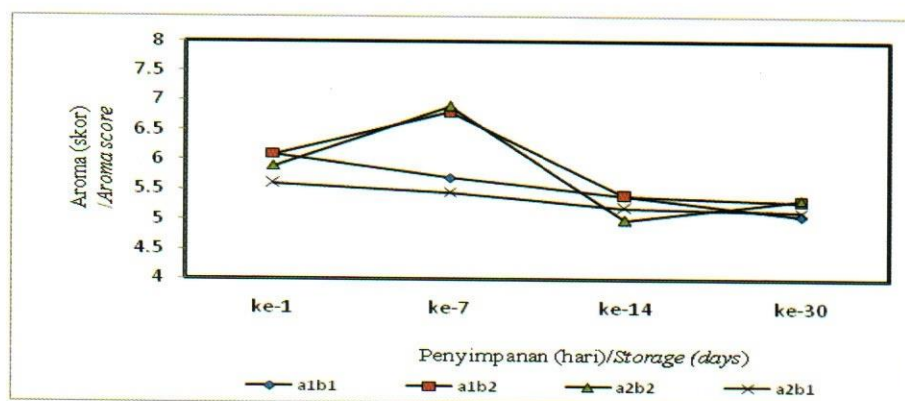
memberikan penilaian agak tidak suka sampai suka terhadap rasa sari buah rambutan dengan filtrasi yang dihasilkan seperti yang disajikan secara lengkap pada Gambar 5.

Penilaian panelis terhadap rasa sari buah rambutan dengan mikrofiltrasi membran pada uji organoleptik secara keseluruhan adalah meningkatnya kesukaan panelis terhadap sari buah rambutan selama penyimpanan. Berdasarkan uji organoleptik tersebut dapat diketahui bahwa panelis cenderung menyukai perlakuan pengkondisian pH dengan suhu penyimpanan berbeda dibanding perlakuan tanpa pengkondisian dengan suhu penyimpanan yang berbeda.

Perlakuan Pengkondisian pH menyebabkan rasa masam pada sari-kristal buah rambutan dengan mikrofiltrasi yang dihasilkan. Menurut Winarno⁹, bahwa meskipun secara umum diketahui bahwa rasa masam merupakan ion hidrogen, namun tidak ada hubungan yang sederhana antara kemasaman dan konsentrasi asam. Asam rasanya berbeda-beda dan kemasaman yang dirasakan dalam mulut dapat bergantung pada sifat gugus asam, pH, keasaman yang tertitrasi, efek dapar dan adanya senyawa lain, terutama gula.

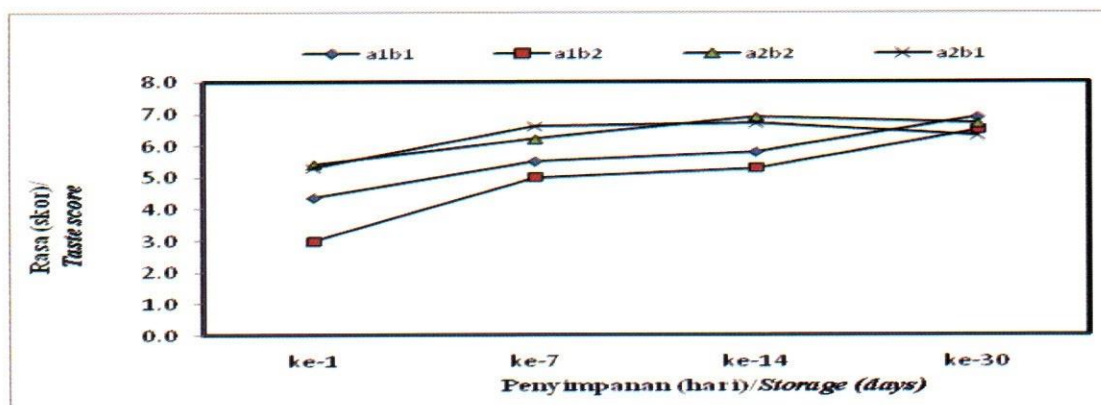
3. Warna

Hasil uji organoleptik penerimaan panelis terhadap warna sari buah rambutan dengan filtrasi membran menunjukkan



Gambar 4. Skor Uji Organoleptik Aroma pada sari-kristal buah rambutan

Figure 4. Aroma Score of Crystal-Juice Rambutan



Gambar 5. Skor Rasa pada sari-kristal buah rambutan
Figure 5. Taste Score of Crystal-Juice Rambutan

kisaran antara 4,7 sampai 6,8 yang berarti bahwa panelis memberikan penilaian netral sampai suka terhadap warna sari buah tanpa filtrasi yang dihasilkan. Nilai penerimaan warna pada penyimpanan hari ke-1 adalah sama terhadap semua perlakuan yaitu skor 6 yang berarti suka. Selama penyimpanan panelis memberikan penilaian yang cenderung menurun terutama untuk sampel perlakuan penyimpanan suhu ruang dan perlakuan pengkondisian pH + penyimpanan suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Untuk perlakuan tanpa pengkondisian pH + penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan perlakuan pengkondisian pH + penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ panelis tetap menyukai warna sari buah dengan filtrasi setelah penyimpanan selama 30 hari (Gambar 6). Hal ini disebabkan karena sari buah dengan suhu penyimpanan $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ masih mempertahankan warna bening pada sari buah dan tidak mengalami proses pencoklatan.

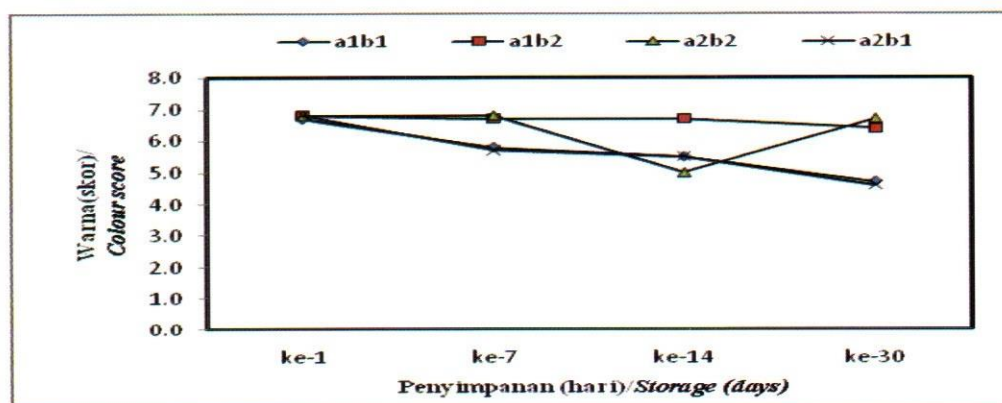
Kualitas warna sari buah rambutan yang cenderung stabil selama penyimpanan sehingga masih disukai oleh panelis berhubungan erat dengan modifikasi proses selama pengolahan, yaitu proses sentrifugasi dan filtrasi menggunakan membran mikrofiltrasi yang menyaring *pulp* yang tersisa yang merupakan menyebabkan

perubahan warna pada sari buah rambutan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Chang *et al.*³ bahwa semakin banyak partikel yang tersaring maka semakin sedikit perubahan warna yang terjadi pada sari buah leci. Partikel tersebut dipisahkan oleh proses sentrifugasi kemudian dilanjutkan dengan filtrasi menggunakan membran ultrafiltrasi, sehingga menyisakan partikel yang lebih sedikit dan perubahan warna yang lebih sedikit.

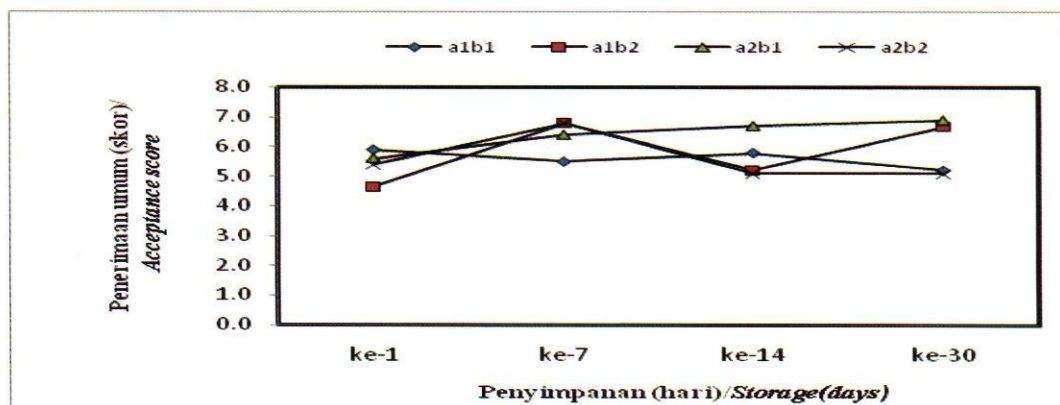
4. Penerimaan Umum

Penilaian umum secara organoleptik dinilai berdasarkan kombinasi dari penerimaan aroma, rasa, dan warna dari sari buah rambutan dengan filtrasi membran. Hal ini dilakukan untuk melihat penerimaan panelis terhadap keseluruhan produk yang disajikan. Kisaran nilai penerimaan umum secara keseluruhan selama penyimpanan adalah 4,6 sampai 6,9 yang berarti bahwa panelis memberikan penilaian netral sampai suka terhadap penerimaan umum sari buah dengan filtrasi yang dihasilkan seperti yang disajikan pada Gambar 10.

Pada penyimpanan hari ke-14 panelis memberikan penilaian yang berada pada kisaran 6 yang berarti suka pada Pengkondisian pH + penyimpanan suhu kamar dan perlakuan penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Selanjutnya



Gambar 6. Skor Warna pada sari-kristal buah rambutan
Figure 6. Colour Score of Crystal-Juice Rambutan



Gambar 10. Skor Penerimaan Umum pada sari-kristal buah rambutan

Figure 10. General Acceptance Score of Crystal-Juice Rambutan

panelis memberikan penilaian dengan skor 6 yang berarti suka terhadap sari buah dengan perlakuan Pengkondisian pH + penyimpanan pada suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan perlakuan penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, panelis memberikan penilaian suka pada sari buah rambutan dengan skor 6.

Penerimaan umum panelis terhadap sari buah rambutan tanpa membran berbeda untuk setiap perlakuan maupun penyimpanan. Pada penyimpanan hari ke-1 panelis memberikan penilaian yang sama yaitu skor 5 yang berarti agak suka pada perlakuan Pengkondisian pH + penyimpanan $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, perlakuan penyimpanan $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan perlakuan penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Sedangkan perlakuan yang tersisa yaitu Pengkondisian pH + penyimpanan pada suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ panelis memberikan skor 4 yang berarti netral.

Pada penyimpanan hari ke-7 panelis memberikan penilaian yang berada pada kisaran 6 yang berarti suka pada perlakuan penyimpanan $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, perlakuan penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan perlakuan pengkondisian pH + penyimpanan pada suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ sedangkan pada perlakuan Pengkondisian pH + penyimpanan $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, panelis memberikan skor 5 yang berarti bahwa panelis agak suka pada penerimaan umum sari-kristal buah rambutan dengan filtrasi.

Pada penyimpanan hari ke-14 panelis memberikan penilaian yang berada pada kisaran 6 yang berarti suka pada Pengkondisian pH dan penyimpanan suhu $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, perlakuan Pengkondisian pH + penyimpanan pada suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan perlakuan penyimpanan suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Sedangkan pada perlakuan penyimpanan suhu kamar, panelis memberikan penilaian suka pada sari-kristal buah rambutan dengan skor 6 yang berarti suka.

D. Pembahasan Umum

Kualitas sari-kristal rambutan dengan mikrofiltrasi, dilanjutkan dengan pasteurisasi, dan pengkondisian pH dan penyimpanan dingin (5°C) merupakan perlakuan terbaik yang dapat memperpanjang umur simpan hingga

lebih dari 90 hari. Banyak pandangan negatif tentang penggunaan pasteurisasi seperti penggunaan suhu 90°C selama 30 detik menyebabkan hilangnya beberapa komponen warna sehingga terjadi perubahan komposisi warna jus Valencia sehingga warnanya lebih pucat¹⁷. Dalam penelitian ini pengaruh negatif suhu pasteurisasi tidak didapatkan mungkin flavor dan komponen yang sensitif telah tersaring bersama *retentate*. Klarifikasi tidak selalu menggunakan membran tetapi bisa digunakan cara lain misalnya Untuk klarifikasi jus ceri digunakan selain enzim pektinase dan juga protease¹⁹.

Pemilihan kombinasi perlakuan yang tepat antara pasteurisasi dengan panas yang efisien dengan suhu dingin dapat memperpanjang masa simpan yang signifikan tidak hanya terjadi pada penelitian ini dan Umme^{12,13,14,15}; tetapi juga pada penurunan warna antosianin hitam dari wortel yang digunakan untuk mewarnai berbagai produk jus dan nektar (apel, anggur, jeruk manis, grapefruit, tangerine and lemon)²⁰, dan pada jus delima²¹.

Pencegahan penurunan kualitas jus jernih dengan penambahan asam sitrat tidak hanya terjadi pada penelitian ini tetapi juga pada pencegahan terbentuknya kabut pada jus apel baik yang disimpan pada suhu kamar maupun suhu dingin dengan penggunaan natrium dodecyl sulphate¹⁸.

KESIMPULAN

1. Membran mikrofiltrasi dapat memisahkan partikel penyebab keruh pada sari buah rambutan sehingga menghasilkan sari buah jernih dikenal dengan sari-kristal buah rambutan.
2. Perlakuan pengawetan terbaik pada sari-kristal buah rambutan adalah perlakuan pengkondisian pH (pH hari ke 30 adalah 4,3) dan penyimpanan pada suhu $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ sehingga diperoleh dengan karakteristik yang paling sesuai dengan persyaratan SNI minuman sari buah, dan memiliki daya simpan selama 90 hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. Produksi rambutan 2001-2007 [Internet]. [Diunduh 10 Februari 2009]. Tersedia di: [Http://www.BPS.co.id](http://www.BPS.co.id).
2. Standard Nasional Indonesia. Sari Buah. 1992.
3. Chang WM, Huang TH, Lin CM, Chen HY, Lin YS. A method for reducing pink discoloration in Lychee (*Litchi sinensis* Sonn) juice. *Food Preserv Sci.* 2000; 26(6).
4. Venturini WG, Dornier M, Belleville MP. Tangential microfiltration of orange juice in Bench Pilot. *Cien. Technol. Aliment.* 2003; 23(3):330-336.
5. Cisse M, Vaillant F, Perez A, Dornier M, Reynes M. The quality of orange juice processed by coupling cross flow microfiltration and osmotic evaporation. *Int. J. of Food Sci and Techno.* 2005; 40:105-116.
6. Liesbeth V, Van der Plancken I, Grauwet T, Timmermans RAH, Mastwijk HC, Matser AM, Hendrickx ME, Van Loey Ann. Comparing equivalent thermal, high pressure and pulsed electric field processes for mild pasteurization of orange juice. Part II: Impact on specific chemical and biochemical quality parameters. *Innovative Food Science and Emerging Technologies.* 2001; 12:466-477.
7. Sukasih E, Setyadjit, Hariyadi RD. Analisis kecukupan panas pada proses pasteurisasi puree mangga (*Mangifera indica* L). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian.* 2005; 2(2):
8. Sukasih E, Setyadjit. Uji ketahanan dan kecukupan panas terhadap inaktivasi populasi mikroba pada pasteurisasi sari murni jeruk siam. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian.* 2006; 3(2):77-82.
9. Winarno FG. Kimia pangan dan gizi. Jakarta: Gramedia; 1992.
10. Reiter M, Stupari M, Neidhart S, Carle R. The role of process technology in carrot juice cloud stability *Lebensm.-Wiss. U.-Technol.* 2003; 36:165-172.
11. Saarela M, Alakomi HL, Mättö J, Ahonen AM, Puhakka A, Tynkkynen S. Improving the storage stability of *Bifidobacterium breve* in low pH fruit juice. *International Journal of Food Microbiology.* 2011; 149:106-110.
12. Umme A, Bambang SS b, Salmah Y a, Jamilah B. Effect of pasteurisation on sensory quality of natural soursop puree under different storage conditions *Food Chemistry.* 2001; 75:293-301.
13. Arbaisah SM, Asbi BA, Junainah AH, Jamilah B, Kennedy JF. Soursop pectinesterases: thermostability and effect on cloud stability of soursop juice *Carbohydrat Polym.* 1997; 34:177-182.
14. Umme A, Bambang SS, Salmah Y, Jamilah B. Effect of soursop puree under different storage conditions. *Food Chemistry.* 2001; 75:293-301.
15. Umme A, Salmah Y, Jamilah B, Asbi BA. Microbial and enzymatic changes in natural soursop puree during storage. *Food Chemistry.* 1999; 65:315-322.
16. Lee WC, Yusof S, Hamid NSA, Baharina BS. Effects of fining treatment and storage temperature on the quality of clarified banana juice. 2007; 40:1755-1764.
17. Lee HS, Gary A. Coates effect of thermal pasteurization on Valencia orange juice color and pigments. *Lebensm.-Wiss. U.-Technol.* 2003; 36:153-156.
18. Tajchakavit S, Boye JI, Belanger D, Couture R. Kinetics of haze formation and factors influencing the development of haze in clarified apple. *Juice Food Research International.* 2001; 34:34-40.
19. Pinelo M, Zeuner B, Meyer AS. Juice clarification by protease and pectinase treatments indicates new roles of pectin and protein in cherry juice turbidity. *Food and Bioproducts Processing.* 2010; 88:259-265.
20. Kırca A, Özkan M, Cemeroglu B. Stability of black carrot anthocyanins in various fruit juices and nectars. *Food Chemistry.* 2006; 97:598-605.
21. Turfan O, Turkyılmaz M, Yemis O, Ozkan M. Anthocyanin and colour changes during processing of pomegranate (*Punica granatum* L., cv. Hicaznar) juice from sacs and whole fruit. *Food Chemistry.* 2011; 129:1644-1651.
22. Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. Prosedur analisa untuk bahan tambahan makanan dan pertanian. Yogyakarta: Liberty; 1997.