



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 1 Januari 2013

PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PENSTABIL ALAMI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA SARI BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SELAMA PENYIMPANAN

*THE EFFECT OF NATURAL STABILIZER TYPE AND CONCENTRATION TOWARD PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF RED DRAGON (*Hylocereus polyrhizus*) FRUIT JUICE DURING STORAGE*

Ita Noor Farikha^{*)}, Choirul Anam^{*)}, Esti Widowati^{*)}

^{*)} *Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta*

Received 20 September 2012 accepted 29 October 2012 ; published online 2 January 2013

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil terhadap sifat fisikokimia (total padatan terlarut, viskositas, stabilitas, pH, aktivitas antioksidan, dan kadar vitamin C) sari buah naga merah selama penyimpanan. Bahan penstabil yang digunakan ialah gelatin dan kitosan dengan konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5% dengan lama penyimpanan 6 hari pada suhu ruang. Perancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa total padatan terlarut tertinggi pada penambahan gelatin 1,5% (13,19⁰Brix), sedangkan terendah pada kitosan 0,5% (12,59⁰Brix) dan kontrol (12,32⁰Brix). Viskositas tertinggi terjadi pada gelatin 1,5% (2,44cP), terendah pada kitosan 0,5% (3,35cP) dan kontrol (2,22cP). Stabilitas tertinggi pada penambahan gelatin 1,5% (91%), terendah pada kitosan 0,5% (51%) dan kontrol (45,75%). Nilai pH tertinggi pada kitosan 1,5% (5,22), terendah pada gelatin 0,5% (4,54) dan kontrol (4,43). Aktivitas antioksidan tertinggi pada kitosan 1,5% (57,33%), terendah pada gelatin 1,5% (34,80%) dan kontrol (29,76%). Kadar vitamin C tertinggi pada gelatin 1,5% (11,55 mg/100g), terendah kitosan 1,5% (10,56 mg/100g) dan kontrol (9,57 mg/100g). Selama penyimpanan 6 hari pada suhu ruang terjadi penurunan pada semua perlakuan (gelatin, kitosan, dan kontrol). Semakin tinggi konsentrasi penstabil maka semakin tinggi total padatan terlarut, viskositas, stabilitas, pH, dan aktivitas antioksidan. Sedangkan kadar vitamin C semakin meningkat ketika konsentrasi gelatin semakin tinggi, tetapi semakin menurun ketika konsentrasi kitosan dinaikkan.

Kata kunci: aktivitas antioksidan, gelatin, kitosan, pH, sari buah naga, stabilitas, total padatan terlarut, viskositas, vitamin C

ABSTRACT

This study aimed to know the effect of the type and concentration of stabilizers on the physicochemical properties (total soluble solid, viscosity, stability, antioxidant activity, vitamin C, and pH) of red dragon fruit juice during storage. Stabilizers used were gelatin and chitosan at the level of concentration of 0,5%, 1%, and 1,5% with 6 days storage time. The design of this study used Complete Randomized Design (CRD). The results showed that the highest total soluble solid in addition of gelatin was at 1,5% (13,19⁰Brix), while the lowest was at chitosan 0,5% (12,59⁰Brix) and control (12,32⁰Brix). The highest viscosity gelatin occurred in 1,5% (2,44cP), the lowest was at chitosan 0,5% (3,35cP) and control (2,22cP). The highest stability in addition of gelatin occurred in 1,5% (91%), the lowest was at chitosan 0,5% (51%) and control (45,75%). The highest pH value was at chitosan 1,5% (5,22), the lowest at gelatin was 0,5% (4,54) and control (4,43). The highest antioxidant activity of chitosan was 1,5% (57,33%), the lowest at gelatin 1,5% (34,80%) and control (29,76%). The highest levels of vitamin C was in gelatin 1,5% (11,55 mg/100g), the lowest chitosan 1,5% (10,56 mg/100g) and control (9,57 mg/100g). The reduction occurred in all treatments (gelatin, chitosan, and control) during the 6 days of storage at room temperature. The higher concentration of stabilizer added, the higher total soluble solid, viscosity, stability, pH, and antioxidant activity obtained. Whereas, the levels of vitamin C increased when higher concentrations of gelatin added, and reduced when the chitosan concentration was increased.

Keywords: antioxidant activity, chitosan, dragon fruit juice, gelatin, pH, stability, total soluble solid, viscosity, vitamin C

PENDAHULUAN

Buah naga atau dragon fruit mempunyai kandungan zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya antioksidan (dalam asam askorbat, betakaroten, dan anthosianin), serta mengandung serat pangan dalam bentuk pektin. Selain itu, dalam buah naga terkandung beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi, dan lain-lain. Vitamin yang terdapat di dalam buah naga antara lain vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, dan vitamin C (Pratomo, 2008).

Menurut Kristanto (2003), *Hylocereus polyrhizus* atau sering disebut *red pitaya* (buah naga merah) memiliki kadar kemanisan yang lebih tinggi dibandingkan buah naga putih (*Hylocereus undatus*) yaitu mencapai 13-15⁰Brix. Buah naga merah ini mempunyai memiliki kadar kemanisan yang sama dengan buah naga *super red* (*Hylocereus costaricensis*), namun memiliki keunggulan tersendiri karena bunga tanaman buah naga merah ini selalu muncul setiap saat sehingga produksi setiap musimnya selalu melimpah.

Buah naga merah berwarna menarik, semakin merah warnanya semakin banyak unsur betakarotennya (Markakis, 1982). Buah naga segar tidak dapat disimpan lama, karena memiliki kadar air tinggi yaitu 90% dan umur simpan 7-10 hari pada suhu 14⁰C, sehingga diperlukan pengolahan lanjutan supaya kebutuhan gizi dapat dipertahankan dan memperpanjang daya awet. Salah satu pengolahan buah naga yaitu dijadikan minuman sari buah.

Minuman sari buah adalah minuman ringan yang dibuat dari sari buah dan air minum dengan atau tanpa penambahan gula dan bahan tambahan makanan yang diizinkan (SNI, 1995). Karakteristik sari buah naga merah cenderung keruh, banyak padatan terlarut, dan sedikit asam. Masalah yang timbul pada minuman sari buah naga adalah timbulnya endapan selama penyimpanan. Dalam pembuatan minuman sari buah keruh diperlukan bahan penstabil untuk mempertahankan kondisi keruh dan mencegah pengendapan. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini ditambahkan bahan penstabil dengan tujuan untuk mendapatkan kestabilan sari buah yang dianjurkan yaitu minimal 50 % (SNI, 1995).

Pada penelitian ini akan dicoba menggunakan 2 jenis bahan penstabil, yaitu gelatin dan kitosan.

Keduanya merupakan penstabil alami yaitu kitosan berasal dari cangkang udang, sedangkan gelatin berasal dari jaringan kolagen kulit hewan. Keduanya berasal dari limbah yang memiliki karakteristik kimia yang hampir sama. Namun, gelatin memiliki sifat lebih mudah terdispersi dalam air dibandingkan kitosan. Keunggulan kitosan yaitu memiliki sifat antimikroba yang sekaligus berfungsi sebagai pengawet alami. Penggunaan konsentrasi bahan penstabil yang terlalu tinggi akan menyebabkan sari buah menjadi kental, sedangkan jika konsentrasi kurang maka akan terbentuk endapan. Konsentrasi gelatin yang direkomendasikan dalam produk minuman sari buah berkisar antara 0,5-1,5% (Koswara, 1992), sedangkan dosis penggunaan kitosan (Saparinto dan Hidayati, 2006) yang diperbolehkan ialah 1,5%.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil terhadap sifat fisik (total padatan terlarut, viskositas, stabilitas, dan pH) dan sifat kimia (aktivitas antioksidan dan vitamin C) sari buah naga merah selama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama yang digunakan yaitu buah naga merah dan bahan tambahan meliputi: air, gula, asam sitrat, garam, dan sebagai bahan penstabil yaitu gelatin dan kitosan. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam analisis kimia antara lain : larutan DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (SIGMA-ALDRICH), pelarut methanol p.a (MERCK), indikator amilum 1 %, larutan Iodin 0,01 N, dan aquadest.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan sari buah yaitu blender, saringan, pisau, gelas ukur, teko, dan botol wadah. Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk analisis, antara lain: hand refraktometer, gelas beker, pipet tetes, pipet volumetrik, stormer viskosimeter, gelas ukur, pH meter, spektrofotometer, sentrifuge, vortex, tabung reaksi, buret, erlenmeyer, labu takar.

Tahap Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan pembuatan sari buah, meliputi: sortasi buah, pencucian, pengupasan, pemotongan, penghancuran daging buah, filtrasi, homogenisasi, pasteurisasi, pengemasan, dan penyimpanan.

Sari buah yang telah diberi perlakuan penambahan penstabil yaitu gelatin dan kitosan pada konsentrasi 0%, 1%, dan 1,5%, kemudian disimpan pada suhu ruang selama 6 hari. Pengamatan fisikokimia (total padatan terlarut, viskositas, stabilitas, pH, aktivitas antioksidan, dan kadar vitamin C) dilakukan pada hari ke 0, 2, 4, dan 6 dan dilakukan 2 kali ulangan sampel dan pengujian.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan dua faktor (jenis dan konsentrasi penstabil). Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan *oneway* ANOVA pada tingkat signifikansi 5%, kemudian apabila terdapat beda nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan analisis *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikansi yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Padatan Terlarut (TPT)

Total padatan terlarut menunjukkan kandungan bahan-bahan yang terlarut dalam larutan. Komponen yang terkandung dalam buah terdiri atas komponen-komponen yang larut air, seperti glukosa, fruktosa sukrosa, dan protein yang larut air (pektin). Menurut Susanto (1986) yang dikutip oleh Yusuf (2002), sebagian besar perubahan total padatan pada minuman ringan adalah gula. Hasil analisis TPT sari buah naga merah dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Total Padatan Terlarut Sari Buah Naga Merah dengan Penambahan Bahan Penstabil Alami Selama Penyimpanan

Sampel	Total Padatan Terlarut (⁰ Brix Sukrosa)			
	Hari ke-0	Hari ke-2	Hari ke-4	Hari ke-6
Kontrol (0%)	12,32 ^a	12,21 ^a	12,08 ^a	11,87 ^a
Kitosan 0,5%	12,59 ^b	12,46 ^b	12,35 ^b	12,14 ^b
Gelatin 0,5%	12,72 ^c	12,62 ^c	12,44 ^c	12,24 ^c
Kitosan 1%	12,81 ^d	12,74 ^d	12,66 ^d	12,44 ^d
Gelatin 1%	12,97 ^e	12,82 ^e	12,69 ^{de}	12,50 ^e
Kitosan 1,5%	12,95 ^e	12,85 ^e	12,75 ^e	12,61 ^f
Gelatin 1,5%	13,19 ^f	13,05 ^f	12,94 ^f	12,79 ^g

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf α 0,05

Berdasarkan **Tabel 1** menunjukkan bahwa total padatan terlarut tertinggi pada penambahan gelatin 1,5% (13,19⁰Brix), sedangkan terendah pada kitosan 0,5% (12,59⁰Brix) dan kontrol (12,32⁰Brix).

Semakin tinggi konsentrasi penstabil, semakin tinggi total padatan terlarutnya. Total padatan terlarut meningkat karena air bebas diikat oleh bahan penstabil sehingga konsentrasi bahan yang larut meningkat. Semakin banyak partikel yang terikat oleh bahan penstabil maka total padatan yang terlarut juga akan semakin meningkat dan mengurangi endapan yang terbentuk. Dengan adanya bahan penstabil maka partikel-partikel yang tersuspensi akan terperangkap dalam sistem tersebut dan tidak mengendap oleh pengaruh gaya gravitasi (Potter dan Hotchkiss, 1995 dalam Kusumah, 2007).

Pada konsentrasi yang sama, gelatin menunjukkan nilai TPT yang lebih tinggi dibandingkan kitosan. Hal ini menunjukkan bahwa gelatin mampu mengikat sejumlah partikel-partikel yang berada dalam sari buah lebih tinggi dari pada kitosan. Pembentukan gel gelatin terjadi karena pengembangan molekul gelatin akibat pemanasan. Panas akan membuka ikatan-ikatan molekul gelatin dan gugus hidrofobik dari protein gelatin berada di permukaan, sedangkan gugus hidrofiliknya berada di dalam serta terjadi ikatan antara gugus COO⁻, NH₃⁺, dan H₂O sehingga membentuk ikatan silang pada molekul gelatin sehingga cairan yang awalnya bebas menjadi terperangkap didalam struktur tersebut (Belizt and Grosch, 1986).

Selama penyimpanan 6 hari terjadi penurunan pada perlakuan gelatin dari 12,72-13,19⁰Brix menjadi 12,24-12,79⁰Brix, kitosan menurun dari 12,59-12,95⁰Brix, menjadi 12,14-12,61⁰Brix dan kontrol mengalami penurunan dari 12,32⁰Brix menjadi 11,87⁰Brix. Penurunan nilai TPT minuman menandakan terjadinya penurunan kadar sukrosa dalam minuman. Kadar sukrosa yang semakin menurun (nilai TPT yang semakin menurun) diduga disebabkan karena adanya proses fermentasi oleh mikroba. Karbohidrat (dalam hal ini sukrosa) menjadi substrat utama yang dipecah oleh mikroba dalam proses fermentasi menjadi unit-unit gula yang lebih sederhana. Semakin lama penyimpanan maka semakin banyak karbohidrat yang didegradasi karena kesempatan mikroba untuk mendegradasi karbohidrat menjadi senyawa organik semakin besar (Fardiaz, 1992).

Nilai TPT yang penurunannya tidak signifikan selama penyimpanan menunjukkan

sedikitnya gula yang digunakan oleh mikroba dan mengindikasikan sedikitnya total mikroba pada minuman (Agustina, 2004 dalam Kusumawati, 2008). Selama penyimpanan substrat yang dihidrolisis semakin berkurang sehingga proses hidrolisis semakin menurun, dan akhirnya mengakibatkan penurunan total padatan terlarut.

Kandungan pektin dalam buah juga mempengaruhi total padatan terlarut. Pektin dalam buah akan membentuk larutan koloidal dalam air selama proses pematangan buah (Desrosier, 1988). Selama proses pematangan buah, pektin dalam buah akan terhidrolisis menjadi komponen-komponen yang larut sehingga pektin akan menurun kadarnya dan komponen yang larut dalam air akan meningkat. Total padatan terlarut akan mempengaruhi viskositas dan stabilitas sari buah.

Viskositas

Viskositas menunjukkan tingkat kekentalan suatu produk. Semakin tinggi nilai viskositas produk maka semakin kental produk tersebut. Viskositas sari buah naga merah dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Viskositas Sari Buah Naga Merah dengan Penambahan Bahan Penstabil Alami Selama Penyimpanan

Sampel	Viskositas (centi Poise)			
	Hari ke-0	Hari ke-2	Hari ke-4	Hari ke-6
Kontrol (0%)	2,22 ^a	2,11 ^a	2,02 ^a	1,96 ^a
Kitosan 0,5%	2,35 ^b	2,28 ^b	2,29 ^b	2,22 ^b
Gelatin 0,5%	2,44 ^c	2,36 ^c	2,30 ^c	2,23 ^b
Kitosan 1%	2,46 ^d	2,39 ^d	2,36 ^d	2,33 ^c
Gelatin 1%	2,65 ^f	2,54 ^f	2,43 ^e	2,36 ^d
Kitosan 1,5%	2,58 ^e	2,53 ^e	2,50 ^f	2,43 ^e
Gelatin 1,5%	3,11 ^g	3,06 ^g	2,97 ^g	2,82 ^f

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf α 0,05

Berdasarkan **Tabel 2** menunjukkan bahwa viskositas tertinggi terjadi pada penambahan gelatin 1,5% (2,44cP), sedangkan terendah pada kitosan 0,5% (3,35cP) dan kontrol (2,22cP). Viskositas sari buah yang ditambahkan gelatin lebih tinggi dari pada sari buah dengan penambahan kitosan. Kondisi ini dipengaruhi oleh sifat gelatin yang mudah terdispersi dalam air. Gelatin bersifat hidrofilik yang akan menyerap air pada sari buah sehingga terjadi pembengkakan. Air yang sebelumnya terdapat di luar granula dan bebas bergerak, dengan adanya gelatin maka kandungan air pada sari buah tidak dapat bergerak dengan bebas sehingga terjadi peningkatan viskositas (Fennema, 1996).

Menurut Stainby (1977), nilai viskositas yang meningkat disebabkan partikel-partikel tersuspensi dalam sari buah naga seperti pektin dan air berikatan dengan kompleks protein dengan adanya penambahan bahan penstabil. Pektin yang bermuatan negatif (gugus metil ester) akan mengikat muatan positif NH_3^+ dari protein. Molekul pektin tersebut akan melindungi protein dan akan menutupi secara langsung permukaan molekul protein, sehingga mampu mencegah pengendapan protein (Trost, 2006).

Adanya proses pasteurisasi selama pengolahan menyebabkan terbentuknya gel oleh pektin sehingga viskositasnya meningkat. Pektin membentuk gel pada kondisi kandungan gula yang tinggi dan nilai pH yang rendah (asam) pada suhu 60-90°C. Kisaran tingkat keasaman pektin adalah 1,2-3,0. Jika pH terlalu tinggi maka pektin akan berubah menjadi asam pektat, sehingga tidak dapat membentuk gel (Manalo, *et. al.*, 1985).

Kitosan memiliki sifat ionik yang mampu menarik partikel-partikel endapan yang terdapat dalam sari buah sehingga dapat membentuk struktur gel, serta mengandung gugus amino dan gugus hidroksil yang mampu berikatan dengan pektin sehingga mampu meningkatkan viskositas.

Berdasarkan hasil penelitian ini, ternyata kitosan hanya meningkatkan nilai viskositas yang rendah pada sari buah naga merah karena kitosan tidak mudah terdispersi dalam air seperti gelatin yang menyebabkan kemampuan kitosan dalam mengikat air bebas rendah sehingga sari buah menjadi lebih encer.

Selama penyimpanan terjadi penurunan pada perlakuan gelatin dari 2,44-3,11cP menjadi 2,33-2,88cP, kitosan menurun dari 2,35-2,58cP menjadi 2,22-2,43cP, serta kontrol menurun dari 2,22cP hingga 1,96cP. Kondisi ini terjadi diakibatkan adanya penurunan ion-ion padatan terlarut sehingga sari buah menjadi lebih encer dan viskositas menurun. Menurunnya ion-ion padatan terlarut dipengaruhi oleh kemampuan mikroba hasil fermentasi dalam mendegradasi sukrosa menjadi senyawa lebih sederhana yang menyebabkan menurunnya padatan terlarut sehingga sari buah menjadi lebih encer (Pratiwi, 2009). Faktor yang sangat berpengaruh terhadap viskositas sari buah selama penyimpanan tergantung pada sifat zat penstabil yang digunakan.

Stabilitas

Kestabilan sari buah dilihat dengan ada atau tidaknya endapan pada produk. Penambahan bahan penstabil akan mempengaruhi stabilitas sari buah tersebut. Stabilitas sari buah naga merah pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Stabilitas Sari Buah Naga Merah dengan Penambahan Bahan Penstabil Alami Selama Penyimpanan

Sampel	Stabilitas (%)			
	Hari ke-0	Hari ke-2	Hari ke-4	Hari ke-6
Kontrol (0%)	45,75 ^a	33,50 ^a	26,25 ^a	25,00 ^a
Kitosan 0,5%	51,00 ^b	50,00 ^b	40,00 ^b	40,00 ^b
Kitosan 1%	55,00 ^c	53,50 ^c	45,25 ^c	45,25 ^c
Kitosan 1,5%	61,00 ^d	58,00 ^d	46,50 ^d	46,25 ^{cd}
Gelatin 0,5%	81,50 ^e	62,00 ^d	47,50 ^d	47,00 ^d
Gelatin 1%	91,50 ^f	69,00 ^e	52,00 ^e	51,00 ^e
Gelatin 1,5%	97,00 ^g	75,00 ^f	57,25 ^f	56,50 ^f

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf α 0,05

Berdasarkan data pada **Tabel 3**, menunjukkan stabilitas tertinggi terjadi pada penambahan gelatin 1,5% (91%), sedangkan terendah pada kitosan 0,5% (51%) dan kontrol (45,75%). Stabilitas sari buah ini berbanding lurus dengan viskositas dan total padatan terlarutnya. Adanya proses pasteurisasi selama pengolahan juga mempengaruhi stabilitas sari buah yaitu terbentuknya gel oleh pektin sehingga viskositasnya meningkat yang menyebabkan stabilitas sari buah juga meningkat (Manalo, *et. al*, 1985). Sifat koloid senyawa pektin dapat mencegah pengendapan suspensi sari buah. Tetapi pada saat ekstraksi sari buah, pektin akan dihidrolisis oleh enzim pektin metilesterase sehingga kehilangan sifat koloidnya mengakibatkan partikel tersuspensi termasuk pektin akan mengendap. Namun, aktivitas enzim pektin metilesterase dapat dicegah dengan pemanasan (Eskin, *et. al*, 1971). Selain itu, faktor fisik juga mempengaruhi stabilitas sari buah yaitu adanya penurunan tegangan permukaan yang berasal dari sifat bahan penstabil dengan cara membentuk lapisan pelindung yang menyelimuti globula fase terdispersi, sehingga senyawa yang tidak larut akan lebih mudah terdispersi dalam sistem dan bersifat stabil (Fennema, 1996). Rendahnya stabilitas pada kontrol disebabkan karena semua partikel yang ikut tersuspensi dalam sari buah ini mengendap. Hal ini disebabkan karena tidak adanya bahan penstabil yang mampu mengikat partikel-partikel yang ikut

tersuspensi pada saat pembuatan sari buah seperti protein dan pektin (Trost, 2006).

Selama penyimpanan terjadi penurunan pada perlakuan gelatin dari 80,50-97% menjadi 47-56,50%, kitosan menurun dari 51-61% menjadi 40-47%, dan kontrol mengalami penurunan dari 45,75% hingga 25%. Penurunan nilai stabilitas pada sari buah naga ini tidak terlalu signifikan dan cenderung stabil pada hari ke 0 dan 2, namun pada pengamatan hari ke 4 dan 6 mulai terbentuk endapan. Endapan yang terbentuk tersebut diperkirakan merupakan komponen sari buah yang tidak larut setelah mengalami proses ekstraksi dan pemanasan. Komponen tersebut kemungkinan besar adalah pigmen dan pektin buah naga (Eskin *et al.*, 1971).

Terjadinya ketidakstabilan sari buah naga selama penyimpanan terjadi karena aktivitas enzim pektin esterase yang terdapat di dalam sari buah naga sehingga akan menghidrolisis gugus metil ester pektin yang terdapat dalam sari buah. Pemecahan pektin pada kondisi pH tinggi akan menyebabkan kekentalan dan konsistensi sari buah menurun sehingga sari buah menjadi tidak stabil (Pollard dan Timberlake, 1974 dalam Humle, 1971). Kestabilan sari buah naga juga akan menurun karena berat jenis partikel di dalam sari buah yang tinggi dan terlalu kasar.

Adanya sineresis pada sari buah yang ditambahkan bahan penstabil juga mempengaruhi nilai viskositas dan stabilitasnya. Sineresis, menurut Abidin, dkk (2001) dalam Anshori (2005), merupakan peristiwa keluarnya atau perembesan dan pelepasan medium terdispersi secara spontan maupun secara stimulasi selama masa penyimpanan suatu produk gel.

Nilai pH

Pengukuran nilai pH merupakan salah satu parameter untuk mengetahui perubahan tingkat keasaman suatu produk (Winarno dan Wirakartakusumah, 1974). Produk sari buah yang mempunyai tingkat keasaman tinggi (nilai pH 4,5-5) dapat dipasteurisasi pada suhu antara 160-165⁰F atau 71,1-73,9⁰C (Cruess, 1971).

Untuk mendapatkan produk sari buah dengan nilai pH yang rendah, digunakan bahan pengasam seperti asam sitrat untuk mengatur tingkat keasaman sampel. Hasil analisis nilai pH sari buah naga merah dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Analisis Nilai pH Sari Buah Naga Merah dengan Penambahan Bahan Penstabil Alami Selama Penyimpanan

Sampel	Nilai pH			
	Hari ke-0	Hari ke-2	Hari ke-4	Hari ke-6
Kontrol (0%)	4,43 ^a	4,35 ^a	4,32 ^a	4,21 ^a
Gelatin 0,5%	4,54 ^b	4,51 ^b	4,49 ^b	4,44 ^b
Gelatin 1%	4,57 ^b	4,52 ^b	4,50 ^b	4,45 ^b
Gelatin 1,5%	4,60 ^b	4,55 ^c	4,52 ^c	4,48 ^c
Kitosan 0,5%	4,93 ^c	4,8 ^d	4,70 ^d	4,67 ^d
Kitosan 1%	5,04 ^d	4,87 ^e	4,78 ^e	4,74 ^e
Kitosan 1,5%	5,22 ^e	4,93 ^f	4,87 ^f	4,83 ^f

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf α 0,05

Nilai pH bahan akan menurun seiring dengan lamanya penyimpanan. Berdasarkan hasil penelitian, selama penyimpanan mengalami penurunan pada penambahan gelatin dari 4,54-4,60 hingga mencapai 4,44-4,48. Kitosan mengalami penurunan dari 4,93-5,22 menjadi 4,67-4,83 dan kontrol menurun dari 4,43 hingga 4,21. Kondisi ini diduga karena terjadi penurunan daya ikat antara bahan penstabil dan sari buah akibat adanya gugus karboksil yang terikat pada larutan sari buah akan berkurang selama penyimpanan. Penurunan nilai pH juga disebabkan oleh terbentuknya asam karena adanya reaksi spontan antara CO₂ dengan H₂O. Gas CO₂ terbentuk karena penguraian sukrosa menjadi unit-unit yang lebih sederhana karena aktivitas mikroba dalam proses fermentasi (Desrosier, 1988).

Nilai pH mempengaruhi pembentukan gel oleh pektin. Pektin dapat membentuk gel pada kondisi asam tinggi (pH menurun) sehingga menyebabkan meningkatnya kestabilan sari buah. Ketika pH terlalu tinggi (semakin basa), maka akan terjadi pemecahan pektin oleh enzim metil esterase akan menyebabkan kekentalan dan konsistensi sari buah menurun serta menjadi tidak stabil (Pollard dan Timberlake, 1971).

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dihambat (Winarsi, 2008). Hasil analisis aktivitas antioksidan pada sari buah naga merah dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5 Aktivitas Antioksidan Sari Buah Naga Merah dengan Penambahan Bahan Penstabil Alami Selama Penyimpanan

Sampel	Aktivitas Antioksidan (%)			
	Hari ke-0	Hari ke-2	Hari ke-4	Hari ke-6
Kontrol (0%)	29,76 ^a	27,76 ^a	24,53 ^a	20,27 ^a
Gelatin 0,5%	35,29 ^b	31,81 ^b	27,43 ^b	21,14 ^a
Gelatin 1%	35,44 ^b	32,53 ^b	27,07 ^b	22,01 ^a
Gelatin 1,5%	34,80 ^b	31,35 ^b	26,60 ^b	22,54 ^a
Kitosan 0,5%	53,35 ^c	50,26 ^c	46,88 ^c	44,93 ^b
Kitosan 1%	55,49 ^{cd}	51,82 ^{cd}	49,49 ^d	46,96 ^b
Kitosan 1,5%	57,33 ^d	53,78 ^d	52,62 ^e	50,14 ^c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf α 0,05

Berdasarkan **Tabel 5** menunjukkan bahwa perlakuan dengan kitosan memiliki aktivitas antioksidan tertinggi. Aktivitas antioksidan tertinggi pada perlakuan kitosan 1,5% sebesar 57,33%, sedangkan nilai terendah pada gelatin 1,5% yaitu 34,80% dan kontrol (29,76%). Semakin tinggi konsentrasi kitosan maka semakin meningkat aktivitas antioksidannya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan kitosan dalam menangkap radikal bebas lebih tinggi dibandingkan gelatin. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa dalam kitosan mengandung senyawa antioksidan, kondisi ini terbukti dengan semakin tingginya aktivitas antioksidan dalam sari buah yang ditambahkan kitosan.

Lin dan Chuo (2004) menyatakan bahwa beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa kitosan mengandung antioksidan yang dibuktikan dengan kemampuan larutan kitosan mengurangi aktivitas radikal bebas seperti hidrogen peroksida, anion superoksida dan ion Cu²⁺ dengan cara mengikat ion radikal bebas tersebut. Hal ini didukung oleh penelitian Kim dan Thomas (2007) juga menyatakan bahwa kitosan mengandung antioksidan yang dapat membantu menambah umur simpan produk rentan oksidasi. Penambahan larutan kitosan 0,2%, 0,5%, dan 1,0% ke daging ikan salmon dapat mengurangi oksidasi lemak.

Antioksidan dalam bahan akan menangkap radikal bebas (DPPH) melalui mekanisme donasi atom hidrogen. Semakin banyak DPPH yang ditangkap, maka semakin baik antioksidan tersebut dalam menghambat oksidasi (Kubo *et al*, 2002 dalam Anita, 2009).

Selama penyimpanan, sari buah mengalami penurunan aktivitas antioksidan pada perlakuan kitosan dari 53,35-57,33% hingga 44,93-50,14%,

gelatin menurun dari 34,80-35,44% menjadi 21,14-22,54%, dan kontrol menurun dari 29,76% hingga 20,27%. Kondisi ini terjadi karena antioksidan merupakan senyawa yang rentan teroksidasi dengan adanya efek seperti cahaya, panas, logam peroksida atau secara langsung bereaksi dengan oksigen sehingga nilai aktivitas antioksidan mengalami penurunan selama penyimpanan. Senyawa-senyawa yang berperan sebagai antioksidan dalam buah naga (fenol, betasianin, dan vitamin C) akan menghambat kerusakan oksidasi maupun kerusakan mikrobiologis sehingga selama proses penyimpanan mengalami penurunan. Selain itu, adanya proses pasteurisasi selama pengolahan menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan (Winarsi, 2008). Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh kadar vitamin C karena vitamin C merupakan salah satu senyawa yang berperan sebagai antioksidan dalam buah.

Vitamin C

Vitamin C merupakan salah satu komponen penting dalam buah naga. Kandungan vitamin C dalam buah naga mencapai 8-9 mg/100g bahan. Hasil analisis kadar vitamin C pada sari buah naga merah dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Kadar Vitamin C Sari Buah Naga Merah dengan Penambahan Bahan Penstabil Alami Selama Penyimpanan

Sampel	Vitamin C (mg/100g)			
	Hari ke-0	Hari ke-2	Hari ke-4	Hari ke-6
Kontrol (0%)	9,57 ^a	8,03 ^a	5,61 ^a	3,85 ^a
Kitosan 1,5%	10,56 ^b	8,25 ^a	6,05 ^b	4,18 ^{ab}
Kitosan 1%	10,78 ^{bc}	8,80 ^b	6,27 ^{bc}	4,29 ^{bc}
Kitosan 0,5%	10,89 ^c	9,13 ^{bc}	6,49 ^{cd}	4,73 ^c
Gelatin 0,5%	11,00 ^{cd}	9,35 ^c	6,71 ^{de}	4,40 ^{bc}
Gelatin 1%	11,22 ^d	9,57 ^{cd}	7,04 ^{ef}	4,73 ^c
Gelatin 1,5%	11,55 ^e	9,90 ^d	7,26 ^f	5,17 ^d

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf α 0,05

Berdasarkan **Tabel 6** menunjukkan kadar vitamin C tertinggi terdapat pada perlakuan gelatin 1,5% (11-11,55 mg/100g bahan), sedangkan kadar vitamin C terendah pada kitosan 1,5% (10,56 mg/100g bahan) dan kontrol (9,57 mg/100g bahan). Tingginya kadar vitamin C pada perlakuan gelatin karena adanya penarikan partikel-partikel koloid yang lebih banyak pada sari buah dengan konsentrasi yang semakin tinggi. Dengan adanya penarikan partikel-partikel koloid ini maka lebih sedikit oksigen bebas yang menyebabkan reaksi oksidasi terhadap sari buah. Sementara itu, rendahnya kadar vitamin C

pada perlakuan kontrol disebabkan oleh banyaknya oksigen bebas yang terdapat pada sari buah sehingga menyebabkan tingginya oksidasi yang terjadi sehingga mampu menurunkan kadar vitamin C (Tressler and Joslyn, 1961). Vitamin C pada perlakuan kitosan lebih rendah dibandingkan gelatin disebabkan karena kitosan memiliki sifat yang mengikat asam sehingga kadar vitamin C nya rendah (Puspaningrum, 2009).

Vitamin C sari buah naga menurun selama penyimpanan dari 11-11,55 mg/100g hingga 4,40-5,17 mg/100g bahan pada perlakuan gelatin, kitosan menurun dari 10,56-10,89 mg/100g menjadi 4,18-4,73 mg/100g bahan, dan kontrol menurun dari 9,57 mg/100g hingga 3,85 mg/100g bahan.

Penurunan kadar vitamin C pada sari buah naga merah disebabkan adanya pemanasan selama pengolahan (proses pasteurisasi) dapat menyebabkan terjadinya degradasi vitamin C sehingga mampu mempercepat terjadinya oksidasi vitamin C. Menurut Winarno (1992), vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi. Pada proses pengolahan, kehilangan vitamin C akibat reaksi enzimatik jumlahnya sangat sedikit, sedangkan reaksi non-enzimatik menjadi penyebab utama hilangnya vitamin C (Wong, 1989).

Terjadinya penurunan kadar vitamin C selama penyimpanan juga disebabkan oleh suhu penyimpanan dan sinar atau cahaya langsung karena penggunaan kemasan botol PET yang berwarna bening atau tembus cahaya, sehingga sinar matahari sangat mudah menembus bahan dan mengoksidasi vitamin C yang ada pada sari buah. Dari bukti-bukti yang telah ada bahwa penyimpanan pada temperatur lebih dari 27^oC dapat menyebabkan kehilangan vitamin C walaupun pada kondisi anaerob (Mapson, 1978 dalam Zentimer, 2007).

Vitamin C tergolong vitamin yang mudah larut dalam air (DeMan, 1997). Menurut Harris (1989), stabilitas asam askorbat akan meningkat dengan menurunnya nilai pH. Vitamin C bersifat stabil dalam media asam, tetapi pada media netral dan basa sangat mudah terdegradasi oleh panas. Laju degradasi asam askorbat sebanding dengan konsentrasi oksigen terlarut dalam bahan pangan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Total padatan terlarut tertinggi pada penambahan gelatin 1,5% (13,19⁰Brix), sedangkan terendah pada kitosan 0,5% (12,59⁰Brix) dan kontrol (12,32⁰Brix). Viskositas tertinggi terjadi pada gelatin 1,5% (2,44cP), terendah pada kitosan 0,5% (3,35cP) dan kontrol (2,22cP). Stabilitas tertinggi pada penambahan gelatin 1,5% (91%), terendah pada kitosan 0,5% (51%) dan kontrol (45,75%). Nilai pH tertinggi pada kitosan 1,5% (5,22), terendah pada gelatin 0,5% (4,54) dan kontrol (4,43). Aktivitas antioksidan tertinggi pada kitosan 1,5% (57,33%), terendah pada gelatin 1,5% (34,80%) dan kontrol (29,76%). Kadar vitamin C tertinggi pada gelatin 1,5% (11,55 mg/100g), terendah kitosan 1,5% (10,56 mg/100g) dan kontrol (9,57 mg/100g).

Selama penyimpanan 6 hari pada suhu ruang terjadi penurunan pada semua perlakuan (gelatin, kitosan, dan kontrol). Semakin tinggi konsentrasi penstabil maka semakin tinggi total padatan terlarut, viskositas, stabilitas, pH, dan aktivitas antioksidan. Sedangkan kadar vitamin C semakin meningkat ketika konsentrasi gelatin semakin tinggi, tetapi semakin menurun ketika konsentrasi kitosan dinaikkan.

Saran

Perlu dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap sari buah naga merah yang ditambahkan penstabil, perlu dilakukan penyimpanan pada suhu rendah untuk meminimalisir kerusakan fisik maupun kimia sari buah naga merah, serta penggunaan alat ekstraksi berupa *juicer* supaya ampas dan *pulp* hasil ekstraksi dapat diminimalisir sehingga mengurangi pengendapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita, S. 2009. *Studi Sifat Fisiko-Kimia, Sifat Fungsional Karbohidrat, dan Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang Komak (Lablab purpureus (L.) sweet)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Anshori, U. 2005. *Karakteristik Fisik Gel Gelatin dengan Variasi Komposisi Gelatin dari Nilai Bloom Berbeda*. Skripsi. FMIPA. IPB. Bogor.
- Belitz, H.D. and W. Grosch. 1986. *Food Chemistry*. Springer Verlag Berlin Heldenberg. New York.
- BSN. 1995. SNI 01-3719-1995 tentang *Minuman Sari Buah*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. <http://sisni.bsn.go.id> (Diakses tanggal 5 Oktober 2011).
- BSN. 1999. SNI 10-6019-1999 tentang *Sari Buah Jeruk*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/5525. (Diakses tanggal 24 Juli 2012).
- Cruess, W.V. 1971. *Commercial Fruits and Vegetable Products*. 4th ed. McGraw Hill Book Comp., Inc., New York.
- Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Terjemahan Muchji Muljoharjo. UI Press. Jakarta.
- Eskin, N.A.M., H.M. Henderson and R.J. Townsend. 1971. *Biochemistry of Foods*. Academic Press. New York.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fennema, O.R. 1996. *Food Chemistry*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Harris, R. S. 1975. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. ITB. Bandung.
- Hulme, A.C. 1971. *The Biochemistry of Fruit and Their Product*. Vol. 2. Academic Press. London.
- Kim, K.W. dan R.L. Thomas . 2007. *Antioxidative Activity of Chitosans With Varying Molecular Weights*. Journal Food Chem. 101 (1): 308-313.
- Koswara, J. 1992. *Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan Bermutu*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Kristanto, D. 2003. *Buah Naga "Pembudidayaan di Pot dan Kebun"*. Penebar Swadaya. Depok.
- Kusumah, R.A. 2007. *Optimasi Kecukupan Panas Melalui Pengukuran Distribusi dan Penetrasi Panas Pada Formulasi Minuman Sari Buah Pala (Myristica fragrans HOUTT)*. Skripsi. Fateta. IPB. Bogor.
- Kusumawati, R.P. 2008. *Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dan Pewarna Alami Kayu Secang (Caesalpinia sappan L) Terhadap Stabilitas Warna Sari Buah Belimbing Manis (Averrhoa carambola L)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Lin, H.Y. dan C.C. Chou. 2004. *Antioxidative Activities of Water-Soluble Dissacharide Chitosan Derivatives*. Food Res Int. 37 (9): 883-889.

- Manalo, J.B., K.C. Torres and F.E. Anzaldo. 1985. *Pektin and Product of Kalamansi (Citrus microcarpa Bunge) Fruits Waste*. NIST Journal.
- Markakis, P. 1982. *Anthocyanin as Food Colors*. Academic Press. New York.
- Pratiwi, 2009. *Formulasi, Uji Kecukupan Panas, dan Pendugaan Umur Simpan Minuman Sari Wornas (Wortel-Nanas)*. Skripsi. Fateta. IPB. Bogor.
- Pratomo. 2008. *Superioritas Jambu Biji dan Buah Naga*. <http://www.unika.ac.id/pasca/pmpt/?p=5>. (Diakses pada tanggal 12 Agustus 2011).
- Puspaningrum, L. 2009. *Ekstrak Enzim Papain Getah Buah Pepaya Untuk Proses Deproteinasi Pada Pembuatan Kitin Dari Kulit Udang Windu dan Aplikasinya Sebagai Bahan Penjernih Sari Buah Sirsak*. Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Saparinto, C dan D. Hidayati. 2006. *Bahan Tambahan Pangan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Stainby, G. 1977. *The Physical Chemistry of Gelatin in Solution*. Di dalam Ward, A. G. dan A. Courts (ed.). *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press. New York.
- Tressler, K. A. and M. A. Joslyn. 1961. *Fruit and Vegetables Juice Processing and Technology*. The Avi Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut.
- Trost, E. G. 2006. *Protein Beverages - A Healthy Alternative*. <http://www.ameft.de> (Diakses pada tanggal 25 Maret 2012)
- Winarno, F.G. dan M.A. Wirakartakusumah. 1974. *Fisiologi Lepas Panen*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeta. IPB. Bogor.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarsi, H. 2008. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas : Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Wong, D.W.S. 1989. *Mechanism and Theory in Food Chemistry*. Van Nostrand Reinhold. New York
- Yusuf, R. R. 2002. *Formulasi, Karakteristik Kimia, dan Uji Aktivitas Antioksidan Produk Minuman Fungsional Tradisional Sari Jahe (Zingiber officinale Rosc.) dan Sari Sereh Dapur (Cymbopogon flexuosus)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Zentimer, S. 2007. *Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan terhadap Mutu Minuman Sari Buah Sirsak (Annona muricata L) Berkarbonasi*. Skripsi. Fakultas Pertanian. USU. Sumatra Utara.