

PENGARUH RASIO BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) DAN SUKROSA SERTA LAMA WAKTU OSMOSIS TERHADAP SIFAT KIMIA KONSENTRAT SARI BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)

THE INFLUENCE OF RED DRAGON FRUIT RATIO (*Hylocereus polyrhizus*) AND SUCROSE AND OSMOSIS TIME CHEMICAL NATURE DRAGON FRUIT RED CONCENTRATE (*Hylocereus polyrhizus*)

Suroto Hadi Saputra, Eldha Sampepana, Arba Susanty

Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda

Jalan MT. Haryono/Banggeris No. 1 Samarinda

Surotohs.65@gmail.com

Diterima : 02-11-2017

Direvisi : 21-11-2017

Disetujui : 28-11-2017

ABSTRAK

Penelitian pembuatan konsentrat sari buah naga merah telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh rasio buah naga merah:sukrosa dan waktu osmosis terhadap sifat kimia konsentrat sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial. Faktor pertama adalah rasio buah naga merah:sukrosa terdiri dari 4 (empat) taraf yaitu k_1 (1:1), k_2 (1:2), k_3 (1:3) dan k_4 (1:4). Faktor kedua adalah waktu osmosis terdiri dari 3 (tiga) taraf yaitu t_1 (24 jam), t_2 (48 jam) dan t_3 (72 jam). Data dianalisis dengan analisis sidik ragam pada taraf signifikan 5% guna mengetahui pengaruh perlakuan. Jika terdapat pengaruh maka dilanjutkan dengan uji Duncan multiple rank test (DMRT) pada taraf signifikan 5% guna mengetahui perbedaan antar taraf perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ratio buah naga merah dan sukrosa memberikan pengaruh nyata pada taraf signifikan 5%. Dari perlakuan tersebut diperoleh konsentrat sari buah naga merah berkadar sukrosa 9,65 % (k_3), pH sebesar 5,5, kadar antosianin 11,82%, kadar vitamin C 17,16 mg/100 ml (k_1) dan aktivitas antioksidan 83,09% (k_4).

Kata kunci: buah naga merah, osmosis, ratio, waktu.

ABSTRACT

*The research of making red dragon fruit concentrate has been done. The purpose of this research is to know the influence of ratio of red dragon fruit: sucrose and osmosis time to the chemical nature red dragon fruit concentrate (*Hylocereus polyrhizus*). This research used a factorial completely randomized design. The first factor is the ratio of super red dragon fruit: sucrose consists of 4 (four) levels ie k_1 (1: 1), k_2 (1: 2), k_3 (1: 3) and k_4 (1: 4). The second factor is the time of osmosis consists of 3 (three) levels ie t_1 (24 hours), t_2 (48 hours) and t_3 (72 hours). Data were analyzed by analysis of variance at 5% significant level to know the effect of treatment. If there is influence then proceed with test Duncan multiple rank test (DMRT) at a significant level of 5% to know the differences between treatment levels. The results showed that the treatment ratio of red dragon fruit and sucrose gave significant effect on 5% significant level. From the treatment, it was found that the concentrate of red dragon fruit:sucrose was 9.65% (k_3), pH 5.5, anthocyanin 11.82%, vitamin C 17.16 mg /100 ml (k_1) and antioxidant activity 83.09% (k_4).*

Keywords: red dragon fruit, osmosis, ratio, time.

PENDAHULUAN

Buah naga yang banyak dibudidayakan di Kalimantan Timur adalah jenis buah naga daging

merah (*Hylocereus polyrhizus*). Jenis buah naga daging merah ini memiliki rasa paling manis bila dibanding dengan jenis yang

lainnya. Potensi buah naga di Ka limantan Timur seluas 16.570,051 ha (Badan Pusat Statistika Kalimantan Timur, 2013).

Dalam 100 gram buah naga mengandung nilai gizi 11,5 g karbohidrat, 0,15-0,22 g protein, 0,21-0,61 g lemak, 13-18^o briks kadar gula, 0,2-0,9 g serat, 0,005-0,01 g karoten, 6,3-8,8 mg kalsium, 30,2-31,6 mg fosfor, 0,55-0,65 mg besi, 60,4 mg magnesium, vitamin B1, B2, C dan 82,5-83 g air (Cahyono 2009 dalam Rizal, 2015). Kadar air buah naga tergolong tinggi 90 % sehingga tidak dapat disimpan lama yaitu hanya 7-10 hari pada suhu 14^oC (Farika, dkk, 2013). Teknologi diversifikasi pangan merupakan salah satu langkah untuk mengatasi krisis pangan. Berbagai macam bentuk olahan pangan diproduksi untuk mengoptimalkan hasil-hasil pertanian diantaranya adalah sari buah, selai dan konsentrat (Budiman, dkk., 2006).

Sari buah adalah cairan yang dihasilkan dari pemerasan atau penghancuran buah segar yang telah masak. Ada dua macam sari buah yaitu sari buah encer yang dapat langsung diminum dan sari buah pekat (konsentrat). Menurut Satuhu (1996), sari buah merupakan larutan inti daging buah yang diencerkan sehingga memiliki cita rasa yang sama dengan buah aslinya. Pada umumnya produk sari buah memiliki kenampakan yang keruh akibat digunakan ekstraksi dengan teknik penghancuran daging buah yang dicampur air kemudian hanya disaring menggunakan alat penyaring biasa.

Ekstraksi sari buah dapat dilakukan secara perkolasi antara lain dengan metode osmosis. Ekstraksi dengan metode osmosis dilakukan dengan merendam buah-buahan dengan bahan yang mengandung konsentrasi tekanan osmosis lebih tinggi dari tekanan osmosis bahan, sehingga air dalam buah akan keluar ke arah media melalui membran semi permeabel untuk menyeimbangkan tekanan osmosis (Saputra, 2006). Kelebihan ekstraksi dengan metode osmosis adalah tidak menggunakan bahan-bahan kimia yang

berbahaya sehingga sari buah yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi. Tujuan penelitian mengetahui pengaruh rasio buah naga merah:sukrosa dan waktu osmosis terhadap sifat kimia sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan penelitian terdiri dari buah naga merah, gula, kain saring, botol, toples, baskom, tisu dan label. Alat penelitian terdiri dari pisau, panci, kompor gas, blender, saringan, pengaduk, timbangan digital, pH meter,

Metode

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun 2 (dua) faktor. Faktor pertama adalah rasio buah naga:sukrosa (k) terdiri dari 4 (empat) taraf yaitu: 1:1 (g/ml) (k₁), 1:2 (g/ml) (k₂), 1:3 (g/ml) (k₃) dan 1:4 (g/ml) (k₄). Faktor kedua adalah lama waktu osmosis (t) terdiri dari 3 (tiga) taraf yaitu: t₁ : 24 Jam, t₂ : 48 Jam dan t₃ : 72 jam. Data yang diperoleh ditabulasikan dan dianalisis menggunakan ANOVA (*analisa of variance*) pada taraf uji 5%. Apabila terdapat pengaruh dilanjutkan dengan DMRT pada taraf uji 5%. Analisis data dilakukan menggunakan program SPSS 20 for Windows.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar sukrosa, derajat keasaman, kadar antosianin, vitamin C dan aktivitas antioksidan.

Prosedur penelitian

Buah naga merah dipilih yang masih segar. Daging buah naga merah diambil dengan mengupas kulit buah naga merah. Daging buah naga merah dipotong-potong menggunakan pisau diperoleh potongan buah naga merah. Potongan buah naga merah diblender diperoleh bubur buah naga merah. Timbang bubur buah naga merah sesuai dengan komposisi yang telah

ditetapkan (sesuai dengan rancangan percobaan).

Timbang 250 gram bubur buah naga dicampurkan ke dalam 250 ml larutan gula 100% (1000 g dalam 1000 ml air) sehingga diperoleh sari buah naga (1:1) untuk perlakuan k_1 kemudian didiamkan 24 jam (t_1), 48 jam (t_2) dan 72 jam (t_3) untuk proses osmosis. Prosedur berikutnya dilakukan secara berturut-turut sesuai dengan rancangan penelitian. Waktu penyaringan konsentrat sari buah naga merah sesuai rancangan penelitian 24 jam, 48 jam dan 72 jam, alat yang digunakan untuk proses penyaringan sari buah naga merah adalah saringan biasa. Konsentrat sari buah naga merah kemudian dianalisa kadar sukrosa, derajat keasaman (pH), kadar antosianin, vitamin C dan aktivitas antioksidan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar sukrosa

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan rasio buah naga merah:sukrosa berpengaruh nyata terhadap kadar sukrosa konsentrat sari buah naga merah. Hasil uji lanjut Duncan multiple rank test (DMRT) rasio buah naga:sukrosa untuk parameter kadar sukrosa sebagaimana pada Tabel 1.

Lama waktu osmosis tidak berpengaruh nyata terhadap kadar sukrosa konsentrat sari buah naga merah. Rerata pengaruh rasio buah naga merah : sukrosa dan lama waktu osmosis sebagaimana pada Gambar 1. Terlihat kandungan sukrosa tertinggi yakni pada perlakuan 1:3 (k_3) 72 jam (t_3) sebesar 9,65 % dan kandungan sukrosa terendah pada perlakuan 1:2 (k_2) 24 jam (t_1) sebesar 2,29%. Pada penelitian ini penulis menggunakan sukrosa atau gula pasir sebagai pemanis. Pada gambar 1 menunjukkan bahwa taraf perlakuan 1:3 (k_3) dan 72 jam (t_3) merupakan perlakuan yang terbaik dengan kadar sukrosa konsentrat sari buah naga merah sebesar 9,65%. Kadar sukrosa cenderung meningkat seiring dengan peningkatan

rasio sukrosa yang ditambahkan. Sedangkan untuk lama waktu osmosis cenderung tidak jauh berbeda untuk setiap perlakuan rasio penambahan sukrosa. Lama waktu osmosis tidak memberikan pengaruh yang signifikan diduga karena lama waktu osmosis 24 jam merupakan waktu yang optimal untuk keluarnya komponen organik buah naga merah yang kemudian larut dalam larutan gula. Sehingga proses osmosis yang terjadi pada lama waktu lebih dari 24 jam sudah mengalami penurunan mengakibatkan kadar sukrosa yang tidak mengalami perbedaan yang signifikan pada setiap perlakuan rasio buah naga merah:sukrosa.

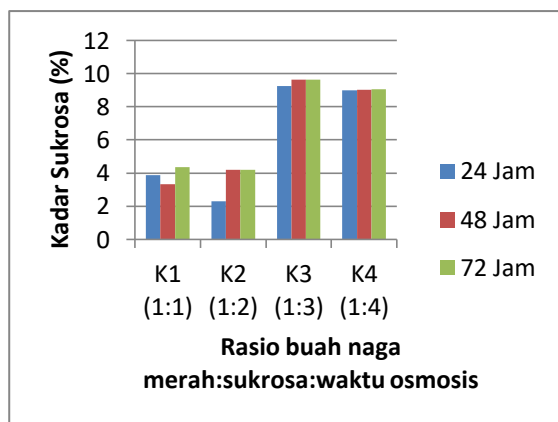
Tabel 1. Pengaruh Komposisi Ratio terhadap Kadar Sukrosa Konsentrat Sari Buah Naga Merah

Komposisi	Kadar sukrosa (%)
1:1 (k_1)	3,81 ^a
1:2 (k_2)	2,37 ^b
1:3 (k_3)	9,51 ^c
1:4 (k_4)	9,02 ^c

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05.

Total kadar gula sari buah naga yang berasal dari gula sukrosa merupakan agen osmosis dan kandungan gula reduksi pada cairan buah naga yang terekstrak. Makin tinggi konsentrasi gula yang masuk dalam cairan buah naga maka jumlah gula yang dapat diukur semakin besar, disebabkan sukrosa sebagai gula nonreduksi. Dimana gula reduksinya berasal dari buah naga dan asam organik yang terbentuk dihitung sebagai total gula. Glukosa, fruktosa, galaktosa merupakan monosakarida. Disakarida berupa laktosa dan maltose termasuk sebagai gula pereduksi. Sukrosa merupakan gula non reduksi dan semuanya akan dihitung sebagai total gula (Setiabudi, 2007). Lagho (2010) sukrosa merupakan gula nonpereduksi dan seluruhnya akan dihitung sebagai total gula. Gula bersifat higroskopis atau sebagai

penarik air dan molekul-molekul pektin (Mukarommah dkk, 2010).



Gambar 1. Kadar Sukrosa Konsentrat Sari Buah Naga Merah

Derajat keasaman (pH)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan rasio buah naga merah:sukrosa berpengaruh nyata dan lama waktu osmosis tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pH. Hasil uji lanjut duncan multiple rank test (DMRT) rasio buah naga merah:sukrosa untuk parameter derajat keasaman (pH) sebagaimana pada Tabel 2.

Derajat keasaman tertinggi sampai terendah berturut-turut diperoleh pada perlakuan 1:1 (k_1) 24 jam (t_1) sebesar 5,5 dan terendah berturut-turut pada perlakuan 1:1 (k_1) 48 jam (t_1), 72 jam (t_3), 1:2 (k_1), 24 jam (t_1), 48 jam (t_2) dan 72 jam (t_3) sebesar 4,9. Nilai rata-rata pH konsentrat sari buah naga merah sebagaimana pada Gambar 2.

Tabel 2. Pengaruh Komposisi Ratio terhadap Derajat Keasaman (pH) Konsentrat Sari Buah Naga Merah.

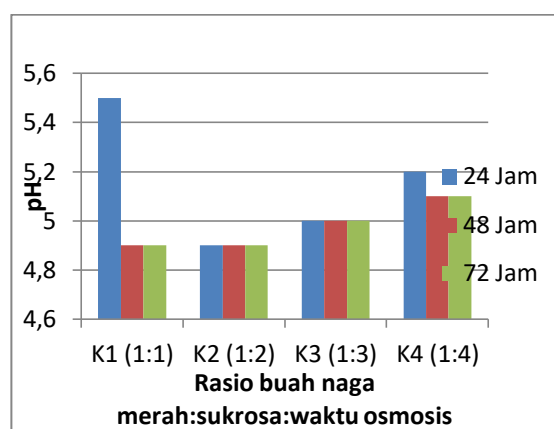
Komposisi	Derajat keasaman (pH)
1:1 (k_1)	4,91 ^a
1:2 (k_2)	4,90 ^a
1:3 (k_3)	5,00 ^b
1:4 (k_4)	5,08 ^b

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05.

Winarno dan Wirakartakusumah (1974), menyatakan bahwa tingkat

keasaman (pH) merupakan salah satu parameter untuk mengetahui perubahan tingkat keasaman suatu produk.

Terlihat pada Gambar 2, terjadi peningkatan nilai pH dengan semakin meningkatnya rasio sukrosa yang ditambahkan. Apandi (1994) menyatakan peningkatan pH sejalan dengan adanya penambahan sukrosa, sebab ion H^+ yang berasal dari asam organik mengalami proses pengenceran sehingga ion H^+ yang membentuk asam berkurang sehingga dapat meningkatkan pH bahan.



Gambar 2. Nilai pH Konsentrat Sari Buah Naga Merah

Peningkatan nilai pH disebabkan pula dengan makin bertambahnya komponen air dalam ekstrak sari buah naga merah. Nilai pH ditentukan oleh banyak sedikitnya asam yang terdapat dalam bahan. Jika total asam rendah, dapat menyebabkan pH akan cenderung tinggi (Roswitha, 2006).

Kadar antosianin

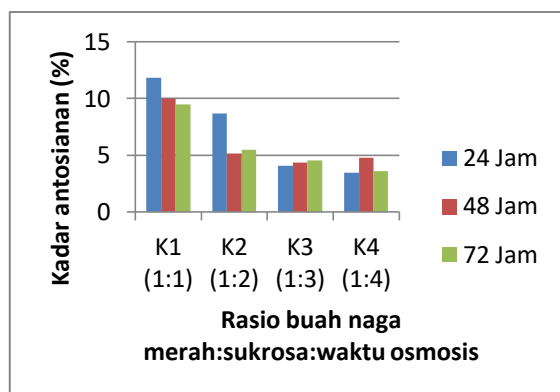
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan rasio buah naga:sukrosa berpengaruh nyata dan lama waktu osmosis tidak berpengaruh nyata pada taraf signifikan 5% terhadap parameter antosianin. Hasil uji lanjut duncan multiple rank test (DMRT) rasio buah naga merah:sukrosa untuk parameter kadar antosianin sebagaimana pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Komposisi Ratio terhadap Kadar Antosianin Konsentrat Sari Buah Naga Merah

Komposisi	Kadar antosianin (%)
1:1 (k_1)	10,43a
1:2 (k_2)	7,25b
1:3 (k_3)	4,33c
1:4 (k_4)	3,64d

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05.

Kadar antosianin tertinggi diperoleh pada perlakuan 1:1 (k_1) 24 jam (t_1) sebesar 11,82% dan kadar terendah diperoleh pada perlakuan 1:4 (k_4) 24 jam (t_1) sebesar 3,47%. Nilai rata-rata kadar antosianin konsentrat sari buah naga merah sebagaimana pada Gambar 3.



Gambar 3. Kadar Antosianin Konsentrat Sari Buah Naga

Buah naga yang digunakan pada saat pembuatan konsentrat sari buah naga adalah berwarna merah pekat (merah keunguan). Buah yang berwarna merah pekat atau merah keunguan merupakan indikasi adanya senyawa antosianin. Terdapatnya kandungan antosianin pada analisa konsentrat sari buah naga merah adalah sepenuhnya dari buah naga yang digunakan sebagai bahan utama.

Menurut Giusti dan Wrostand, (2003) salah satu ciri khas adanya kandungan antosianin pada bagian tanaman adalah warna biru, ungu, violet, dan merah. Brouilliard (1982) antosianin termasuk dalam senyawa polifenol dan

merupakan glikosida dari turunan polihidroksi dan polimetoksi.

Keadaan warna konsentrat sari buah naga mulai dari proses pengolahan sampai terbentuk konsentrat tidak terdapat adanya perubahan yaitu tetap berwarna merah pekat (merah kunguan). Kerusakan antosianin dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain ketidakstabilannya terhadap cahaya dan panas serta rentan mengalami degradasi. Kestabilan antosianin dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pH, temperatur, sinar, oksigen serta faktor lainnya seperti enzim dan logam.

Turker dan Erdogan (2006) menyatakan bahwa suhu dan pH berpengaruh terhadap efisiensi ekstraksi antosianin dan koefisien difusinya, semakin rendah pH maka koefisien difusi semakin tinggi, demikian juga jika semakin tinggi temperaturnya. Antosianin merupakan senyawa fenolik yang labil dan mudah rusak akibat pemanasan, sehingga berakibat pada penurunan bioaktivitasnya. Menurut Hadiwijaya dkk. (2013) penambahan gula 50% sampai dengan 65% tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan antosianin pada sirup buah naga karena gula (sukrosa) dari gula tebu tak ada unsur warna tapi kandungan karbohidrat.

Kadar vitamin C

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan rasio buah naga:sukrosa berpengaruh nyata dan lama waktu osmosis tidak berpengaruh nyata pada taraf signifikan 5% terhadap parameter vitamin C konsentrat sari buah naga merah. Hasil uji lanjut duncan multiple rank test (DMRT) rasio buah naga merah:sukrosa untuk parameter kadar vitamin C sebagaimana pada Tabel 4.

Nilai tertinggi kadar vitamin C diperoleh pada perlakuan 1:1 (k_1) 24 jam (t_1) sebesar 17,16 mg/100 ml dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan 1:3 (k_3) 24 jam (t_1) sebesar 5,59 mg/100 ml. Nilai rata-rata vitamin C konsentrat sari buah naga sebagaimana pada Gambar 4.

Tabel 4. Pengaruh Komposisi Ratio terhadap Kadar Vitamin C Konsentrat Sari Buah Naga Merah

Komposisi	Kadar vitamin C (mg/100 ml)
1:1 (k_1)	15,00 ^a
1:2 (k_2)	9,35 ^b
1:3 (k_3)	6,58 ^c
1:4 (k_4)	6,47 ^c

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05.

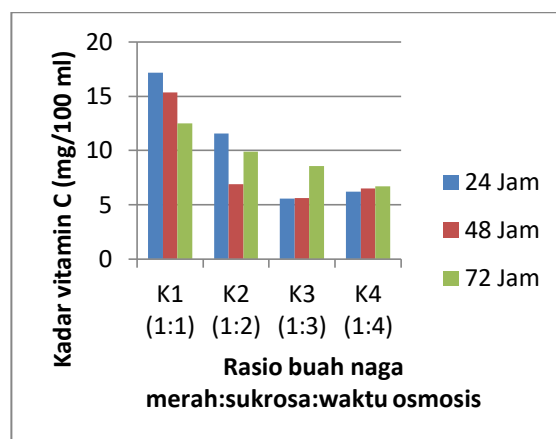
Penambahan gula tidak mempengaruhi kadar vitamin C sebab gula bukan merupakan sumber vitamin C. Kandungan vitamin C masih tergolong tinggi namun dapat saja terjadi penurunan pada konsentrat sari buah naga disebabkan proses pengolahan.

Pada saat pembuatan konsentrat sari buah naga ini dilakukan pemanasan pada suhu 70°C dan suhu tersebut dipertahankan 10 menit.

Menurut Hadiwijaya dkk. (2013) penambahan gula sebesar 50% sampai dengan 65% memberikan kadar vitamin C yang sama pada pembuatan sirup buah naga sebesar 0,43%.

Menurut Winarno (1997) vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak dibandingkan dengan jenis vitamin lainnya. Disamping sangat larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, dan oksidator lainnya.

Kandungan vitamin C yang terdapat dalam konsentrat sari buah naga akan mengalami penurunan ketika telah diolah menjadi konsentrat sari buah naga diakibatkan oleh rusaknya vitamin C oleh proses pengolahan seperti adanya panas, cahaya dan lama proses pengolahan sebagaimana terlihat pada kadar vitamin C konsentrat sari buah naga merah makin lama disimpan 72 jam (t_3) makin menurun kadar vitamin C. Semakin banyak suatu bahan pangan melalui proses pengolahan, maka akan berkurang nilai gizi atau vitamin yang terdapat dalam bahan tersebut.

**Gambar 4.** Kadar Vitamin C Konsentrat Sari Buah Naga

Aktivitas antioksidan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan rasio buah naga:sukrosa berpengaruh nyata dan lama waktu osmosis tidak berpengaruh nyata terhadap parameter aktivitas antioksidan. Hasil uji lanjut duncan multiple rank test (DMRT) rasio buah naga merah:sukrosa untuk parameter aktivitas antioksidan sebagaimana pada Tabel 5.

Nilai tertinggi aktivitas antioksidan diperoleh pada perlakuan 1:4 (k_4) 72 jam (t_3) sebesar 83,09% dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan 1:1 (k_1) 24 jam (t_1) sebesar 22,25%. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan konsentrat sari buah naga sebagaimana pada Gambar 5.

Tabel 5. Pengaruh Komposisi Ratio terhadap Aktivitas Antioksidan Konsentrat Sari Buah Naga Merah

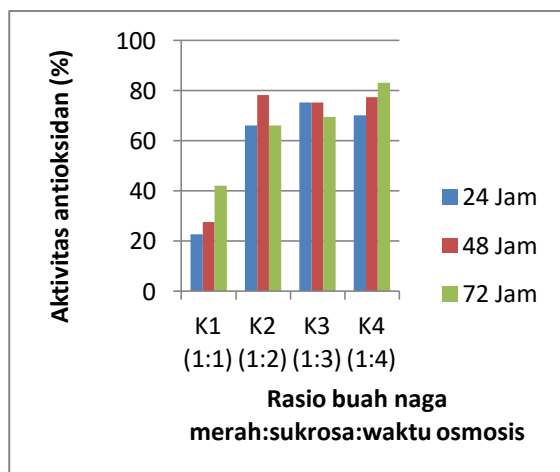
Komposisi	Aktivitas Antioksidan (%)
1:1 (k_1)	32,08 ^a
1:2 (k_2)	67,76 ^b
1:3 (k_3)	68,43 ^c
1:4 (k_4)	78,86 ^c

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05.

Winarsi (2008) menyatakan bahwa antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan radikal

bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel mampu dihambat.

Antioksidan dalam bahan akan menangkap radikal bebas (DPPH) melalui mekanisme donasi atom hidrogen. Jumlah DPPH tinggi maka makin baik antioksidan dalam proses oksidasi (Kubo *et al.*, 2002 dalam Anita, 2009).



Gambar 5. Aktivitas Antioksidan dan Konsentrat Sari Buah Naga Merah

Senyawa yang memberi peran sebagai antioksidan dalam buah naga antara lain fenol, betasianin dan vitamin C senyawa tersebut juga dapat menghambat proses oksidasi maupun kerusakan mikrobiologi. Winarsi (2008) proses pasteurisasi selama pengolahan dapat menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan. Vitamin C merupakan salah satu senyawa yang berperan sebagai antioksidan dalam tubuh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan ratio buah naga merah dan sukrosa (k) memberikan pengaruh nyata berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf 5%. Nilai tertinggi diperoleh pada ratio buah naga merah dan sukrosa untuk parameter kadar sukrosa 9,65% (k_3), derajat keasaman 5,5, kadar antosianin 11,82% dan kadar vitamin C 17,16 mg/100 ml (k_1), sedangkan untuk aktivitas antioksidan 83,09% (k_4).

DAFTAR PUSTAKA

- Anita, S. 2009. Studi Sifat Fisikokimia, Sifat Fungsional Karbohidrat, dan Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang Komak (Lablab purpureus (L.) swee). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Apandi, M., 1994. Bahan tambahan pangan. Penerbit alumni. Bandung.
- Badan Pusat Statistika Kalimantan Timur, 2013. Kalimantan Timur dalam Angka. Badan Pusat Statistika Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda.
- Budiman, Supriatin dan Saraswati D., 2006. Berkebun stroberi secara komersial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Brouilliar R. 1982. Chemical Structure of Anthocyanins. Di dalam Markakis P, editor. Anthocyanins as Food Colors Academic. Press. New York.
- Farika I.N., C. Anam dan E. Widowati. 2013. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil alami terhadap karakteristik fisikokimia sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama penyimpanan. Jurnal Teknosains Pangan. Vol 2(1) hal.30-38.
- Giusti MM dan Wrostand RE. 2003. Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food system. Review. *Biochemical engineering journal*. 14. 217. 225.
- Hadiwijaya H., Lukman dan Aisman. 2013. Pengaruh Perbedaan Penambahan Gula Terhadap Karakteristik Sirup Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang. Padang.
- Lagho, A.B.A., 2010. Pembuatan basis data struktur tiga dimensi senyawa kimia dari tanaman obat di Indonesia. Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam. Universitas brawijawa. Malang.
- Mukarommah U., Sri H.S., Sitti A., 2010. Kadar vitamin, mutu fisik, pH dan mutu organoleptik sirup Rosella

- (Hibiscus sabdariffa L) berdasarkan cara ekstraksi. Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 1 (01).
- Rizal M., 2015. Prospek pengembangan buah naga (*Hylocereus costaricensis*) di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversiti Indonesia Vol 1 (4) hal 884-888. Samarinda
- Saputra, G., 2006. Osmosis-Puffing Sebagai Suatu Alternatif Proses Pengeringan Buah dan Sayur. Keteknikan Pertanian Vol.20.N0.1.
- Satuhu S., 1996. Penanganan dan pengolahan buah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiabudi A.W., 2007. Pengaruh konsentrasi gula dan lama perendaman lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap kualitas sirup lidah buaya. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Turker, N., dan Erdogdu, F. 2006. *Effects of pH and temperature of extraction medium on effective diffusion coefficient of anthocyanin pigments of black carrot* (*Daucus carota* var. L.) *Journal of Food Engineering* 76, 579–583.
- Winarno, F.G dan M.A. Wirakartakusumah, 1974. Fisiologi lepas panen. Departemen teknologi hasil pertanian. Fatemeta. IPB. Bogor.
- Winarno, F.G. 1997. Pengantar Teknologi Pangan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarsi, H. 2008. Antioksidan alami dan radikal bebas : potensi dan aplikasinya dalam kesehatan. Kanisius. Yogyakarta.