



Effect of Osmosis Time and Sucrose Concentration on The Antioxidant Activity of Red Dragon Fruit Juice (*Hylocereus polyrhizus*)

Efek Lama Osmosis dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Aktivitas Antioksidan (DPPH) Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Idha Noer Azizah*, Rahmah Utami Budiandari, Al Machfudz

Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Raya Gelam No. 250, Pagerwaja, 61271, Indonesia

Abstract. Dragon fruit contains antioxidants, beta-carotene, ascorbic acid and dietary fiber content in the form of pectin. Antioxidant are chemical compounds that can donate one or more electrons to free radicals to inhibit free radical reactions. Red dragon fruit can be processed into natural red dragon fruit juice using osmosis extraction. Osmotic extraction is done by soaking the fruits with sugar, it is done so that the water comes out towards the media. The advantages of osmosis are also many of them are easy, natural manufacture, the tools used are simple so that the fruit juice produced is safe for consumption by humans. The purpose of this study to determine the antioxidant activity of red dragon fruit juice. Antioxidant activity testing was carried out using the DPPH method (1,1 Diphenyl-2-picrylhydrazyl). This research was conducted using a factorial Randomized Block Design (RAK) with the first factor being sugar concentration which consisted of 3 treatment levels, namely (25%, 50% and 75%) and the second factor was osmosis duration (12, 24, and 36 hours). The results showed that red dragon fruit juice in the 24-hour 50% treatment had the highest antioxidant activity with an IC50 value of 28.

Keywords: *Red dragon fruit, antioxidants activity, DPPH, osmosis*

Abstrak. Buah naga mengandung antioksidan, betakaroten, asam askorbat dan kandungan serat pangan dalam bentuk pektin. Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas untuk menghambat reaksi radikal bebas. Buah naga merah dapat diolah menjadi sari buah naga merah alami menggunakan ekstraksi osmosis. Ekstraksi osmosis dilakukan dengan cara merendam buah-buahan dengan gula, hal itu dilakukan agar air keluar ke arah media. Keunggulan dari osmosis juga banyak diantaranya ialah pembuatan mudah, alami, alat-alat yang digunakan sederhana sehingga sari buah yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi oleh manusia. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari sari buah naga merah. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (1,1 Diphenyl-2-picrylhidrazyl). Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan faktor pertama yaitu konsentrasi gula yang terdiri dari 3 taraf perlakuan, yaitu (25%, 50% dan 75%) dan faktor kedua yaitu lama osmosis (12, 24, dan 36 jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sari buah naga merah pada perlakuan 24 jam 50% memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi dengan nilai IC50 yaitu 28.

Kata kunci: Buah naga merah, aktivitas antioksidan, DPPH, osmosis

OPEN ACCESS

ISSN 2541-5816
(online)

*Correspondence:

azizah.idha1804@gmail.com

Received: 02-12-2022

Accepted: 20-01-2023

Published: 20-01-2023

Citation:

Azizah IN, Budiandari RU,
and Machfudz A. (2023).
Antioxidant Activity (DPPH) in
the Production of Red Dragon
Fruit (*Hylocereus polyrhizus*)
Proportion Study: Osmosis
Time and Sucrose
Concentration. *Journal of
Tropical Food and
Agroindustrial Technology*
04:01

doi: [10.21070/jfat.v4i01.1608](https://doi.org/10.21070/jfat.v4i01.1608)

PENDAHULUAN

Buah naga memiliki banyak kandungan antara lain yaitu antioksidan yang tinggi, betakaroten, asam askorbat juga antosianin (Muas, 2015) serta kandungan serat pangan dalam bentuk pektin (Prakoso, 2017). Buah naga memiliki keistimewaan karena memiliki kandungan karoten yang berfungsi menjaga kekebalan tubuh, tiamin yang berfungsi dalam proses perubahan makanan menjadi energi serta flavonoid yang dapat menetralkan radikal bebas. Kadar air yang tinggi membuat buah naga tidak dapat disimpan dalam waktu lama, daya umur simpan sekitar 7-10 hari di suhu 14°C, kadar air buah naga itu sendiri mencapai 90% (Farikha, 2013). Untuk meminimalisir terjadinya kerusakan buah naga merah serta memperpanjang umur simpan buah naga merah maka dilakukan proses pengolahan pangan berupa sari buah.

Sari buah merupakan minuman olahan yang diperoleh dengan cara menghaluskan daging buah lalu diperas supaya mendapatkan sarinya. Sari buah mengandung vitamin dan serat yang tinggi. Selain dengan cara itu sari buah dapat dibuat dengan cara menggunakan metode ekstraksi osmosis. Ekstraksi osmosis dapat diperoleh dengan cara merendam buah-buahan dengan gula, karena gula memiliki konsentrasi tekanan osmosis lebih tinggi daripada tekanan osmosis bahan, hal itu dilakukan supaya air keluar ke arah media (Wulandari, 2020). Ekstraksi osmosis juga memiliki keunggulan tersendiri yaitu diantaranya tidak menggunakan bahan kimia, alat-alat yang digunakan juga mudah diperoleh, pembuatan juga mudah dan alami sehingga bisa menghasilkan sari buah yang aman dan sehat bila dikonsumsi oleh manusia (Aprilia, 2013).

Antioksidan adalah senyawa kimia yang bisa menyumbangkan satu atau lebih elektron (electron donor) kepada radikal bebas, sehingga reaksi radikal bebas tersebut dapat terhambat. Senyawa ini mempunyai berat molekul yang kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal (Darwis, 2018). Aktivitas antioksidan akan meningkat dengan bertambahnya gugus hidroksil dan akan menurun dengan adanya gugus glikosida (Lolaen, 2013). Penentuan nilai aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1 Diphenyl-2-picrylhidrazyl). Nilai absorbansi DPPH (1,1 Diphenyl-2-picrylhidrazyl) berkisar diantara 515-520 nm (Setiawati, 2018). Metode DPPH ialah salah satu uji guna menentukan aktivitas antioksidan penangkap radikal. Radikal bebas DPPH stabil dengan absorpsi maksimum pada panjang gelombang 517 nm, berwarna ungu gelap dan dapat direduksi oleh senyawa antioksidan (Prayoga, 2013).

METODE

BAHAN

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan sari buah naga merah yaitu buah naga merah yang dibeli dari pasar Larangan Sidoarjo, gula sukrosa merek Gulaku dibeli di toko bahan kue Sidoarjo, dan air mineral. Sedangkan bahan yang dipakai untuk uji / analisa kualitas kimia diantaranya: DPPH, etanol, dan aquades.

ALAT

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan sari buah naga merah: kompor gas, pisau, kain saring, pisau, sendok, botol 200 ml, toples plastik, panci, termometer, timbangan digital. Peralatan yang digunakan untuk uji kualitas sari buah naga merah diantaranya: timbangan analitik (merk ohaus), labu ukur (merk pyrex), pipet ukur (merk pyrex), bola hisap, vortex (merk Thermolyne), dan seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis.

DESAIN PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) faktorial (dua faktor) yang diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama yaitu perlakuan proporsi sukrosa (P) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan, yaitu: P1 (Sukrosa 25%) ; P2 (Sukrosa 50%) ; P3 (Sukrosa 75%) dan faktor kedua yaitu lama osmosis (O) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan, yaitu: O1 (Osmosis 12 jam) ; O2 (Osmosis 24 jam) ; dan O3 (Osmosis 36 jam).

TAHAPAN PENELITIAN

Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pertama yakni membuat ekstraksi buah naga merah dengan cara osmosis. Buah naga merah yang dipilih adalah buah yang memiliki kenampakan matang dan segar. Buah yang sudah dipilih kemudian dikupas kulitnya dan dipotong kecil kecil dan ditimbang sebanyak 100 gram. Selanjutnya rendam dalam toples plastik dan ditambahkan gula dengan perbandingan 25%, 50%, dan 75%, lalu tutup rapat dan didiamkan selama 12,24, dan 36 jam di suhu ruang.

Tahapan kedua yakni pembuatan sari buah naga merah. Langkah yang pertama yaitu menambahkan air hangat pada hasil ekstraksi sebanyak 4:1, dan dipasteurisasi pada suhu 65° C selama 15 menit. Setelah itu dilakukan

penyaringan dan pendinginan dalam suhu ruang selama 1 jam. Sari buah naga merah yang sudah dingin kemudian dikemas menggunakan botol plastik ukuran 200 ml dan disimpan pada suhu kulkas agar bisa bertahan lama.

Metode Analisis

Analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH ([Pertiwi dan Susanto, 2014](#)). Sampel ditimbang sebanyak 5 gram. Kemudian ditambah dengan etanol 95% sebanyak 250 ml. Selanjutnya divortex agar sampel dapat larut ke dalam pelarut. Kemudian dilakukan proses sentrifuse dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit. Kemudian supernatannya diambil sebanyak 4 ml dan ditambah dengan 1 ml larutan DPPH (1,10 diphenil-2-picrylhydrazil) 0.20 M. Larutan dibiarkan selama 10 menit. Selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Larutan blanko disiapkan seperti pada prosedur di atas, yaitu dengan mencampur 1 mL etanol dan 4 mL DPPH 0,20 M. Nilai IC 50 dihitung berdasarkan persamaan $y = a + bx$ (dari grafik antara daya hambat dan konsentrasi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip dari metode uji aktivitas antioksidan ini yaitu pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif dengan cara melakukan pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga dengan seperti itu akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC50 (*Inhibitory Concentration*).

Nilai IC50 didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC50 maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi ([Febrianti, 2016](#)). Prinsip kerja dari pengukuran ini adalah adanya radikal bebas stabil yaitu DPPH yang dicampurkan dengan senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan mendonorkan hidrogen, sehingga radikal bebas dapat diredam ([Prieto, 2012](#)). Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC50 kurang dari 50, kuat (50-100), sedang (100-150), dan lemah (151-200). Semakin kecil nilai IC50 semakin tinggi aktivitas antioksidan ([Widyasanti, 2016](#)).

Dari percobaan diambil data-data untuk melakukan pengolahan sehingga data tersebut dapat dianalisa. Teknik pengolahan data dilakukan dengan membandingkan konsentrasi dengan nilai % aktivitas antioksidan masing-masing sampel dalam sebuah grafik regresi. Data nilai absorbansi antioksidan menggunakan metode DPPH dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Data nilai % antioksidan sampel sari buah naga merah

Abs. kontrol	Lama osmosis	Konsentrasi sukrosa	Kons. (ppm)	Data nilai absorbansi			Rata-rata	% Antioksidan
				U1	U2	U3		
0,348	12 jam	25%	5	0,257	0,277	0,283	0,272	23,07
0,348			10	0,261	0,276	0,273	0,270	23,73
0,348			15	0,285	0,283	0,268	0,279	21,28
0,348			20	0,275	0,302	0,277	0,285	19,59
0,348			25	0,274	0,278	0,278	0,277	21,85
0,348		50%	5	0,312	0,318	0,341	0,324	8,57
0,348			10	0,311	0,295	0,281	0,296	16,48
0,348			15	0,309	0,300	0,342	0,317	10,45
0,348			20	0,315	0,293	0,339	0,316	10,83
0,348			25	0,341	0,301	0,253	0,298	15,75
0,348		75%	5	0,302	0,296	0,317	0,305	13,84
0,348			10	0,288	0,294	0,311	0,298	15,91
0,348			15	0,299	0,295	0,307	0,300	15,61
0,348			20	0,285	0,293	0,305	0,294	16,85
0,348			25	0,289	0,301	0,314	0,301	14,88
0,354	24 jam	25%	5	0,306	0,291	0,320	0,306	13,65
0,354			10	0,303	0,312	0,302	0,306	13,65
0,354			15	0,305	0,298	0,315	0,306	13,56
0,354			20	0,279	0,312	0,298	0,296	16,29
0,354			25	0,306	0,294	0,308	0,303	14,50
0,354		50%	5	0,310	0,312	0,281	0,301	14,97
0,354			10	0,324	0,290	0,302	0,305	13,75
0,354			15	0,300	0,310	0,182	0,264	25,42
0,354			20	0,315	0,299	0,198	0,271	23,54
0,354			25	0,315	0,299	0,198	0,271	23,54

Abs. kontrol	Lama osmosis	Konsentrasi sukrosa	Kons. (ppm)	Data nilai absorbansi			Rata-rata	% Antioksidan
				U1	U2	U3		
0,354			25	0,293	0,306	0,243	0,281	20,72
0,354		75%	5	0,264	0,278	0,289	0,277	21,75
0,354			10	0,291	0,276	0,272	0,280	21,00
0,354			15	0,268	0,272	0,295	0,278	21,37
0,354			20	0,298	0,275	0,277	0,283	19,96
0,354			25	0,238	0,285	0,281	0,268	24,29
0,335	36 jam	25%	5	0,283	0,287	0,298	0,289	18,27
0,335			10	0,300	0,290	0,311	0,300	15,16
0,335			15	0,263	0,288	0,290	0,280	20,81
0,335			20	0,299	0,278	0,270	0,282	20,24
0,335			25	0,298	0,293	0,290	0,294	17,04
0,335		50%	5	0,285	0,277	0,275	0,279	21,19
0,335			10	0,261	0,274	0,271	0,269	24,11
0,335			15	0,270	0,278	0,279	0,276	22,13
0,335			20	0,274	0,256	0,268	0,266	24,86
0,335			25	0,261	0,257	0,277	0,265	25,14
0,335		75%	5	0,300	0,279	0,272	0,284	19,87
0,335			10	0,282	0,285	0,277	0,281	20,53
0,335			15	0,288	0,273	0,276	0,279	21,19
0,335			20	0,287	0,279	0,280	0,282	20,34
0,335			25	0,274	0,274	0,270	0,273	22,98

Data pada [Tabel 1](#) diregresi dengan variasi konsentrasi sebagai nilai x dan % antioksidan sebagai nilai y sesuai dengan variasi waktu. Dari [Tabel 1](#) yang telah diplot, didapat persamaan garis seperti yang ditunjukkan pada [Tabel 2](#). Dari persamaan tersebut digunakan untuk mencari konsentrasi efektif ekstrak untuk meredam radikal bebas DPPH atau nilai IC50.

Data hasil pengukuran absorbansi dianalisa persentase aktivitas antioksidannya menggunakan persamaan berikut :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_{\text{blanko}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{blanko}}} \times 100\%$$

Keterangan : A = Nilai absorbansi

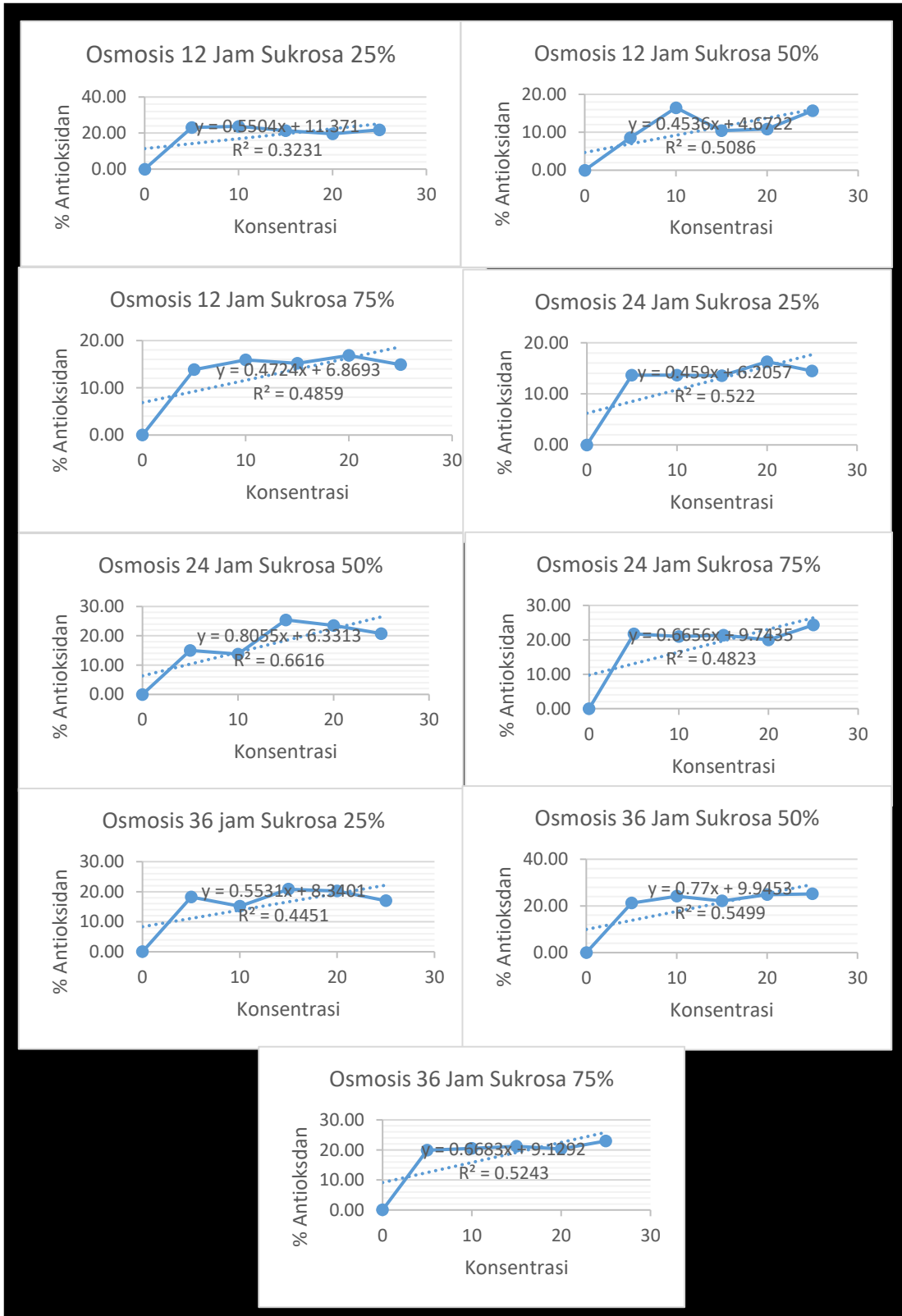
Tabel 2. Nilai IC50 sari buah naga merah

Lama osmosis & konsentrasi sukrosa	Persamaan garis	Nilai Y	Nilai X atau IC50
12 jam & 25%	Y = 0,5504x + 11,371	50	70
12 jam & 50%	Y = 0,4536x + 4,6722	50	100
12 jam & 75%	Y = 0,6656x + 9,7435	50	91
24 jam & 25%	Y = 0,4590x + 6,2057	50	95
24 jam & 50%	Y = 0,8055x + 6,3313	50	54
24 jam & 75%	Y = 0,6656x + 9,7435	50	60
36 jam & 25%	Y = 0,5531x + 8,3401	50	75
36 jam & 50%	Y = 0,7700x + 9,9453	50	52
36 jam & 75%	Y = 0,6683x + 9,1292	50	61

Nilai IC50 adalah konsentrasi efektif ekstrak yang dibutuhkan untuk meredam 50% dari total DPPH, sehingga nilai 50 disubstitusikan untuk nilai y. Setelah mensubstitusikan nilai 50 pada nilai y, akan didapat nilai x sebagai nilai IC50 ([Ridho, 2013](#)).

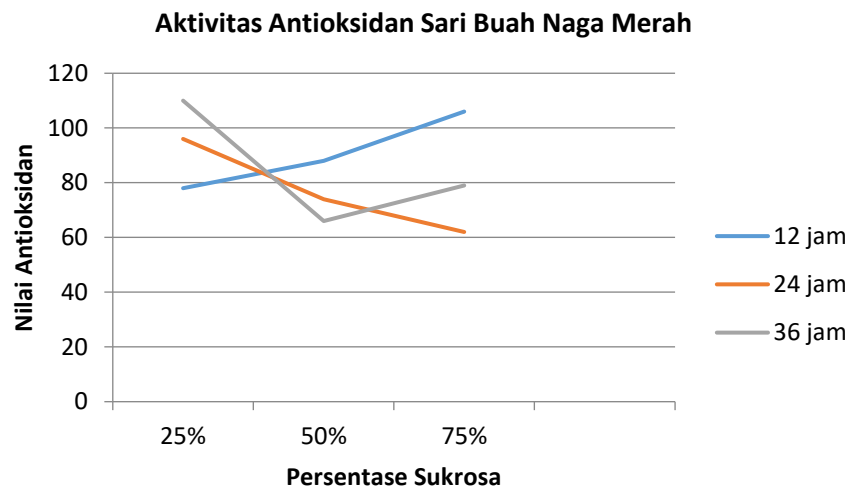
Berdasarkan [Tabel 2](#), aktivitas antioksidan dari seluruh sampel uji variasi lama osmosis dan konsentrasi sukrosa terbilang kuat dengan nilai IC50 berkisar 50 – 100 ppm. Variasi lama osmosis dan konsentrasi gula 36 jam 50% menunjukkan aktivitas antioksidan paling kuat dengan nilai IC50 yaitu 52. Kurva hubungan % aktivitas antioksidan

sari buah naga merah dengan lama ekstrasi osmosis 12 jam, 24 jam, 36 jam dan sukrosa 25%, 50%, 75% dapat dilihat pada [Gambar 1](#).



Gambar 1. Kurva Hubungan % Aktivitas Antioksidan Sari Buah Naga Merah dengan Lama Ekstrasi Osmosis 12 Jam, 24 Jam, 36 Jam dan Sukrosa 25%, 50%, 75%.

Aktivitas antioksidan yang diperoleh pada sari buah naga merah dengan perlakuan lama ekstraksi osmosis dan konsentrasi sukrosa dapat dilihat pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Nilai Aktivitas Antioksidan Sari Buah Naga Merah

Berdasarkan [Gambar 2](#) dapat diketahui bahwa aktivitas antioksidan sari buah naga merah mengalami penurunan seiring dengan semakin lama proses osmosisnya. Hal tersebut disebabkan oleh adanya asam askorbat akan semakin lama terpapar oksigen sehingga reaksi oksidasi yang terjadi semakin lama menyebabkan penurunan pada kadar antioksidannya. Semakin lama penyimpanan, maksimum serapan pigmen antosianin bergeser menunjukkan perubahan. Osmosis yang terlalu lama dan adanya konsentrasi gula di dalamnya menyebabkan kerusakan pigmen yang lebih besar ([Mukarommah, 2010](#)).

KESIMPULAN

Sari buah naga merah memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat yaitu 28 ditunjukkan pada variasi lama osmosis dan konsentrasi sukrosa 24 jam 50%, dan mengalami penurunan antioksidan pada variasi 36 jam 25% yaitu 142. Bahwa semakin lama osmosis yang diberikan maka akan mengalami penurunan pada kandungan antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, D. (2013). Pembuatan Sari Apel dengan Ekstraksi Metode Osmosis (Kajian Varietas Apel (*Malus sylvestris* Mill) dan Lama Osmosis). Universitas Brawijaya. Malang).
- Darwis, D., Y. Wahyuni, Y. Damayanti. (2018). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Pada Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi L.*) Dalam Berbagai Kondisi Penyimpanan Dengan Metode Dpph 1. 1-Diphenil-2-Picrylhidrazil. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*. 3(1): 7 – 16.
- Farikha, I. N., Anam, C., & Widowati, E. (2013). Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil alami terhadap karakteristik fisikokimia sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1).
- Febrianti, N., & Wahyuningsih, R. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Berbagai Buah Tropik dengan Metode Ferrous Ion Chelating. *Prosiding Symbion*, 629–634.
- Lolaen, L.A., Fatimawali, G. Citraningtyas. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Kandungan Fitokimia Jus Buah Gandaria (*Boea macrophylla griffith*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(2): 2302 – 2493.
- Muas, I. and Jumjunidang. (2015). Status of dragon fruit cultivation and marketing in Indonesia. Workshop on improving pitaya production and marketing. International workshop proceedings Taiwan. 19 – 29.
- Mukarommah, U., Sri, H.S., Siti, A. (2010). Kadar Vitamin C, Mutu Fisik, pH Dan Mutu Organoleptik Sirup Rosella (*Hibiscus sabdariffa*, L) Berdasarkan Cara Ekstraksi. *Jurnal Pangan Dan Gizi*. 1(1): 1-10.
- Pertiwi, M.F.D. dan W.H. Susanto. (2014). Pengaruh Proporsi (Buah:Sukrosa) dan Lama Osmosis Terhadap Kualitas Sari Buah Stroberi (*Fragaria vesca* L). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(2): 82-90.

- Prakoso, L.O., H. Yusmani, M. S. Thadeus, S. Wiyono. (2017). Perbedaan Efek Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dan Ekstrak Buah Naga Putih (*Hylocereus Undatus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). *J. Gizi Pangan*, 12(3): 195 – 202.
- Prayoga G. (2013). Fraksinasi, Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak Teraktif Daun Sambang Darah (*Excoecaria cochinchinensis* Lour). Fakultas Farmasi. Program Studi Sarjana Ekstensi Universitas Indonesia.
- Prieto, J. M. (2012). Procedure : Preparation of DPPH Radical, and antioxidant scavenging assay. *DPPH Microplate Protocol*, 7–9.
- Ridho, E.A. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Buah Lakum (*Cayratia trifolia*) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). Program Studi Farmasi. Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Setiawati, R., A. Sukmawati. (2018). Karakterisasi Fisik dan Aktivitas Antioksidan Masker Wajah Gel Pell Off Yang Mengandung Sari Buah Naga (*Hylocerus polyrhizus*). *Jurnal Farmasi Indonesia*. 15(2): 65 – 74.
- Widyasanti, A., D. Rohdiana, N. Ekatama. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*) dengan metode DPPH (2, 2 difenil -1- pikrilhidrazil). *Fortech* 1 (1).
- Wulandari, D., D. Junita. (2020). Karakteristik Fisik Dan Sensori Minuman Sari Buah Pedada. *JPHPI* 23(3): 532 – 541.

Conflict of Interest Statements: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2023 Idha Noer Azizah, Rahmah Utami Budiandari, and Al Machfudz. This in an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licences (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.