

Media Eksakta

Journal available at: <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jme>

e-ISSN: [2776-799x](#) p-ISSN: [0216-3144](#)

Analisis Kadar Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan pada Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*)

Analysis of Vitamin C Levels and Antioxidant Activity in Red Dragon Fruit (Hylocereus Polyrhizus)

*Intan¹, Suherman¹, P. Ningsih¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Tadulako, Indonesia

*e-mail: Inthanpratiwi98@gmail.com

Article Info

Article History:

Received: 08 September 2021

Accepted: 20 September 2021

Published: 30 November 2023

Keywords:

2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl, Spectrophotometry UV-Vis, Antioxidant, Dragon Fruits

Abstract

Research on the analysis of vitamin C levels and antioxidant activity in red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) has been carried out using UV-Vis spectrophotometry. In this study, fresh dragon fruit flesh was mashed with a blender and the maceration method with 96% absolute ethanol solvent was carried out three times. The meseration results were evaporated using a rotary evaporator to obtain a thick extract. In the DPPH free radical scavenging test and the determination of vitamin C levels in red dragon fruit extract (*Hylocereus polyrhizus*) the original vitamin C was used as a comparison. In determining the levels of vitamin C in the extract, the extract solution was made with a concentration of 1000 ppm which was determined by UV-Vis spectrophotometry, showing that the levels of vitamin C in the extract of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) had an average vitamin C content of 31.413 mg/100g. In the antioxidant activity test of the extract solution, various concentrations were made, namely 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm and 250 ppm, the average percentage of antioxidant activity was 19,859.

DOI : <https://doi.org/10.22487/me.v19i2.1219>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang beriklim tropis sehingga berbagai macam tanaman buah dapat tumbuh dan berkembang, baik di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah [1]. Banyak tanaman yang tumbuh subur di daerah tersebut (Indonesia) termasuk tanaman (buah naga). Buah naga mempunyai nilai ekonomi tinggi dan bermanfaat untuk mengobati berbagai jenis penyakit yaitu dapat menurunkan kadar kolesterol, menyeimbangkan kadar gula darah, mencegah kanker usus, menguatkan fungsi ginjal dan tulang, menguatkan daya kerja otak, meningkatkan ketajaman mata serta sebagai bahan kosmetik [2].

Di Sulawesi Tengah tanaman buah naga mulai di budidayakan pada tahun 2012 dan perkembangannya sangat pesat. Hal ini terjadi karena budidayanya mudah dan manfaatnya untuk kesehatan, sehingga dapat diminimalisasi oleh konsumen [3]. Buah naga mengandung vitamin C yang

berfungsi sebagai antioksidan di dalam tubuh sehingga sangat bermanfaat untuk kesehatan.

Vitamin C adalah salah satu zat gizi yang berperan sebagai antioksidan yang efektif menyerap radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan, termasuk melindungi lensa mata dari kerusakan oksidatif yang ditimbulkan oleh radiasi [4]. Status vitamin C untuk seseorang sangat tergantung pada usia, jenis kelamin, asupan vitamin C harian, kemampuan absorpsi dan ekskresi, serta adanya penyakit tertentu. Rendahnya asupan serat dapat mempengaruhi asupan vitamin C karena bahan makanan sumber serat dan buah-buahan juga merupakan sumber vitamin C [5].

Berdasarkan konsumsi makanan dalam kehidupan sehari-hari, maka kita tidak dapat terbebas dari senyawa radikal bebas yang bersifat racun sehingga mampu merusak sel-sel jaringan dalam tubuh, karena itu perlu diminimalisasi

dengan menyeimbangkan dan mengkonsumsi makanan yang mampu menyerapnya lalu dibuang melalui ekskresi (seperti urine, kotoran dan keringat). Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Elektron-elektron yang tidak berpasangan ini menyebabkan radikal bebas menjadi senyawa sangat reaktif terhadap sel-sel tubuh dengan cara mengikat elektron molekul sel [6].

Oksidasi yang berlebihan terhadap asam nukleat, protein, lemak dan DNA sel dapat menginisiasi terjadinya penyakit degeneratif seperti jantung koroner, katarak, gangguan kognisi dan kanker (Leong dan Shui, 2001; Pietta 1999). Manusia telah memiliki sistem pertahanan terhadap oksidan yang berasal dari dalam tubuh ataupun dari luar berupa diet. Pertahanan dari dalam tubuh seperti enzim-enzim peroksidase, katalase, glutathione, histidin-peptidin seringkali masih kurang akibat pengaruh lingkungan dan diet yang buruk [6].

Berdasarkan hal tersebut manusia memerlukan bahan makanan antioksidan seperti vitamin C. Salah satu upaya pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi resiko terkena radikal bebas dan racun dalam tubuh manusia adalah dengan cara mengkonsumsi makanan yang mengandung antioksidan seperti vitamin C. Sesuai dengan pengalaman dari orang yang sering mengkonsumsi buah naga merah. Sampel jarang terkena penyakit, seperti flu.

Buah naga merupakan tanaman jenis kaktus yang berasal dari Amerika Tengah, Amerika Selatan, dan Meksiko [7]. Empat spesies buah naga yang umum terdapat di Indonesia adalah buah naga merah dengan daging buah putih (*Hylocereus undatus*), buah naga kuning (*Selenicereus megalanthus*), buah naga kulit merah dengan daging buah merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah naga kulit merah dengan daging buah sangat merah (*Hylocereus costaricensis*) [8]. Buah naga bermanfaat untuk mengobati berbagai jenis penyakit yaitu dapat menurunkan kadar kolesterol, menyeimbangkan kadar gula darah, mencegah kanker usus, menguatkan fungsi ginjal dan tulang, menguatkan daya kerja otak, meningkatkan ketajaman mata serta sebagai bahan kosmetik [2].

Penentuan kadar vitamin C pada penelitian ini menggunakan metode spektrofotometri ultraviolet. Metode

spektrofotometri dapat digunakan untuk penetapan kadar campuran dengan spektrum yang tumpang tindih tanpa melakukan pemisahan terlebih dahulu. Karena perangkat lunaknya mudah digunakan untuk instrumentasi analisis dan mikrokomputer, spektrofotometri banyak digunakan di berbagai bidang analisis kimia terutama farmasi [9].

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul Analisis Kadar Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Pada Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*).

METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Neraca digital, Shaker, lemari pendingin, spatula, seperangkat alat rotary vacuum evaporator, spektrofotometer UV-Vis, corong, Tabung reaksi, Labu ukur 25 ml, Gelas ukur 10 ml, Blender, Ayakan 80 mesh, tissue, Erlenmeyer, Batang pengaduk, Pipet tetes. Sedangkan bahan yang digunakan adalah buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*), Etanol absolut, serbuk KI, aquades, larutan Iodium, amilum, dan DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil) [10].

Jalannya Penelitian

1. Preparasi Sampel

Buah naga merah yang berasal dari salah satu penjual buah di Kota Palu dikuliti dagingnya kemudian ditimbang sebanyak 1 kg dan dikeringkan dengan teknik freeze drying, bahan yang telah kering kemudian ditimbang dengan timbangan analitik.

2. Ekstraksi Sampel

Daging buah naga merah yang kering dihaluskan, selanjutnya diambil 100 gram untuk di ekstraksi. Kemudian ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 500 mL sampai sampel terekstrak dengan sempurna. Kemudian di maserasi selama 48 jam dan dishaker selama 2 jam, setelah itu disaring. Perlakuan ini diulangi sebanyak 3 kali. Hasil ekstrak dipekatkan menggunakan rotary evaporator dengan suhu 40°C, ekstrak menjadi lebih pekat..

3. Analisis Kadar Vitamin C

a. Pembuatan Kurva Standar Vitamin C

Vitamin C ditimbang sebanyak 25 mg kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml, kemudian ditepatkan

dengan akuades sehingga didapatkan konsentrasi larutan 1000 ppm. Kemudian dilakukan seri pengenceran untuk mendapatkan larutan 5, 10, 15, 20 dan 25 ppm. Tentukan panjang gelombang maksimum larutan standar menggunakan spektrofotometer UV Vis. Kemudian diukur absorbansi larutan standar pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Buat kurva linier berdasarkan absorbansi larutan standar, dan tentukan persamaan linearnya.

b. Analisis Sampel Vitamin C

Sampel diekstrak dengan akuades dengan perbandingan 1:10 (b/v) diatas mesin kocok. Selanjutnya disaring untuk memperoleh filtrate vitamin C. filtrate yang diperoleh diukur volumenya. Ukur absorbansi larutan sampel pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh menggunakan spektrofotometer UV Vis. Kadar vitamin C ditentukan dengan menggunakan persamaan linier yang diperoleh.

4. Aktivitas Antioksidan

a. Pembuatan Ekstrak Pekat

Sejumlah sampel dimaserasi menggunakan pelarut Etanol dengan perbandingan 1:5 (b/v) selama 24 jam. Setelah itu, sampel disaring untuk memisahkan filtrate dan residu. Filtrate hasil penyaringan diuapkan pelarutnya menggunakan rotary evaporator. Ekstrak pekat bebas pelarut selanjutnya siap digunakan untuk analisis aktivitas antioksidan.

b. Analisis Aktivitas Antioksidan Etode DPPH (IC50)

Ekstrak pekat sampel ditentukan aktivitas antioksidannya menggunakan metode spektrofotometri dengan pereaksi DPPH. Ekstrak sampel ditimbang sebanyak 10 mg kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml, kemudian ditepatkan dengan pelarut etanol sehingga didapatkan konsentrasi larutan 1000 ppm. Kemudian dilakukan seri pengenceran untuk mendapatkan larutan 50, 100, 150, 200 dan 250 ppm. Larutan yang telah dibuat dipipet sebanyak 1 ml dan ditambahkan dengan 3 ml larutan DPPH 50µM. Campuran dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit dalam tempat gelap. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 517 nm. Pengujian juga dilakukan terhadap larutan DPPH. Nilai absorbansi yang diperoleh

digunakan untuk menentukan % inhibisi menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs. DPPH} - \text{Abs. Sampel}}{\text{Abs. DPPH}} \times 100\%$$

Selanjutnya, buat kurva % inhibisi dan tentukan IC50 berdasarkan persamaan regresi yg diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisi Vitamin C

Hasil analisis Kadar Vitamin C buah naga, terdapat pada tabel 1

Tabel 1. UV-Vis pada panjang gelombang 265 nm disajikan pada table berikut

Sampel	Kadar Vitamin C (mg/100g)
	31,375
Buah Naga Merah	31,085
	31,780
Rata-Rata	31,413
Standar Deviasi	349

(Hasil pengukuran sekunder)

Analisis Aktivitas Antioksidan (IC50)

Hasil Analisis Aktivitas Antioksida sampel buah naga merah menjadi

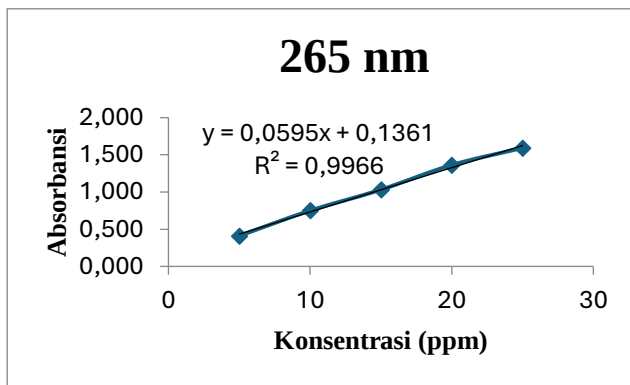
Tabel 2. Vitamin C (Pembanding)

Sampel	Aktivitas Antioksidan (IC50)			Rata-Rata	Stander Deviasi
Buah Naga Merah	80,513	76,842	76,389	77,915	2261.593
Vitamin C (Pembanding)	20,414	18,483	20,680	19,859	1199.05

Pengukuran Kurva Kalibrasi Vitamin C

Penetapan kadar vitamin C pada sampel daging buah naga merah (*Hylocereus polyrhzius*) dapat ditentukan dengan cara Spektrofotometri UV-Visible. larutan sampel diletakkan pada sebuah kuvet yang disinari oleh cahaya UV dengan panjang gelombang 265 nm. Pemilihan metode ini dilakukan dengan alasan bahwa analisis menggunakan metode ini memiliki hasil yang akurat [11]. Hasil

pengukuran kurva kalibrasi Vitamin C, terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Kurva pengukuran kalibrasi Vitamin C

Analisis Vitamin C

Struktur vitamin C mirip dengan struktur monosakrida, tetapi mengandung gugus enediol. Pada vitamin C terdapat gugus enediol yang berfungsi dalam sistem perpindahan hidrogen yang menunjukkan peranan penting dari vitamin ini. Enediol adalah alkena yang pada atom karbon beringkatan rangkap, ditemplei gugus hidroksil (-OH). Ini sebenarnya adalah zat intermediet dalam suatu reaksi organik, jadi sifatnya reaktif dan akan berubah menjadi senyawa lain dengan cepat. Vitamin C apabila terpapar oleh cahaya, terkena pemanasan dan dalam suasana alkali dapat teroksidasi menjadi asam L-dehidroaskorbat. Selanjutnya asam L-dehidroaskorbat dioksidasi lebih lanjut akan terbentuk asam 2,3 diketogulonik, lalu dapat menjadi asam oksalat dan 1-asam treonik. Reaksi vitamin C menjadi asam L-dehidroaskorbat bersifat reversibel, sedangkan reaksi- reaksi yang lainnya tidak [12].

Vitamin C berperan sebagai antioksidan dan membantu penyerapan zat besi di usus. Disamping berfungsi sebagai antioksidan, juga berfungsi menjaga kehalusan kulit dan memicu anemia gizi, sariawan, gusi yang bengkak dan berdarah (penyakit skorbut) serta mencegah tanggal gigi. Vitamin C dosis tinggi dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dalam melawan berbagai infeksi. Dengan demikian kita tidak mudah menjadi sakit, seperti flu, batuk, demam, dan lain-lain. Vitamin C adalah Kristal putih yang dapat larut dalam air. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam. Vitamin C tidak disimpan melainkan dikeluarkan oleh sistem pembuangan tubuh. Sehingga membutuhkan asupan vitamin tersebut setiap hari. Vitamin C langsung diserap melalui saluran darah dan

ditransportasikan ke hati, dan mekanisme penyerapan dalam usus halus difusi pasif (lambat) [13].

Sampel yang digunakan adalah buah naga merah yang berasal dari salah satu penjual buah di Kota Palu. Buah naga merupakan tanaman tropis dan sangat mudah beradaptasi terhadap lingkungan tumbuh dan perubahan cuaca. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman buah naga ini akan lebih baik pada daratan rendah yaitu 0-100 Mdpl. Jika buah naga tumbuh baik pada dataran rendah, maka mutu buah naga pada daratan rendah lebih baik dibandingkan dengan daratan tinggi. Mutu buah naga dapat dilihat dari ukuran, berat, dan juga kemanisannya. Semakin bagus mutu buah naga maka kandungan gizi didalamnya semakin tinggi juga, begitupun halnya dengan vitamin C yang dikandungnya [14]. Vitamin C merupakan vitamin larut air, maka dari itu pada penelitian ini digunakan pelarut aquades yang steril dengan tujuan untuk mengurangi resiko keberadaan zat pengotor dan bebas dari pirogen. Dari hasil uji data kualitatif menunjukkan bahwa pada buah naga merah positif mengandung vitamin C [2].

Kurva kalibrasi merupakan perbandingan antara konsentrasi dengan nilai absorbansi. Semakin besar konsentrasinya maka nilai absorbansinya akan semakin besar pula. Kurva kalibrasi juga digunakan untuk menentukan kadar asam askorbat dalam sampel [15]. Pada penelitian ini, penentuan kurva kalibrasi larutan vitamin C dilakukan dengan cara mengukur serapan larutan baku dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm yang ditambahkan dengan pelarut aquabidest, kemudian diukur pada panjang gelombang 265 nm. kemudian dibuat kurva kalibrasi yang dibentuk dari data konsentrasi dan absorbansi. Persamaan regresi linier dan kurva kalibrasi adalah $y = 0.0595x + 0.1361x$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0.9966 yang menunjukkan linearitas dari persamaan.

Konsentrasi vitamin C dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi linier kurva kalibrasi larutan standar vitamin C. karena konsentrasi vitamin C yang terdapat dalam daging buah naga merah terlalu besar, maka perlu pengenceran 5 kali, agar berada dalam rentang kurva kalibrasi vitamin C. Pengenceran ini dilakukan agar konsentrasi larutan berkurang atau semakin kecil. Penetapan

kadar vitamin C pada daging buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan, dengan maksud untuk mengetahui dan membandingkan hasil dari setiap sampel yang diuji.

Hasil percobaan penetapan kadar vitamin C pada daging buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang diperoleh pada penelitian ini adalah rata-ratanya sebagai berikut sampel pertama sebesar 31,375 mg/100 g, sampel kedua sebesar 31,085 mg/100 g dan pada sampel ketiga sebesar 31,780 mg/100 g. Hal ini menunjukkan fungsi konsumsi vitamin C dari buah naga merah. Sehingga bagi manusia yang senang mengkonsumsi buah naga akan menurunkan radikal bebas didalam tubuhnya, karena diserap oleh vitamin C buah tersebut. Akhirnya tubuh lebih sehat.

Dari hasil yang diperoleh terjadi perbedaan yang cukup banyak dengan hasil penelitian terdahulu. Menurut [16], kadar vitamin C pada daging buah naga merah sebesar 5,28 mg/100 gram. Hal ini dikarenakan perbedaan berat sampel yang digunakan, pada penelitian ini sampel yang digunakan 1 kg sedangkan pada penelitian terdahulu sebanyak 200 mg. Sehingga hasil yang diperoleh tidak sebanding dengan kebutuhan asupan Vitamin C per harinya yang ditetapkan oleh Recommended Daily Allowance (RDA) untuk remaja usia 11-14 tahun adalah 50 mg/hari dan usia 15-18 tahun 60 mg/hari [17].

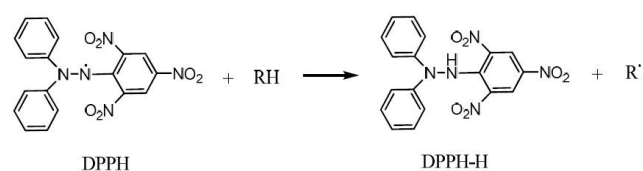
Analisis Aktivitas Antioksidan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) merupakan bahan pangan yang mengandung antioksidan. Hal ini dapat dilihat dari adanya aktivitas antioksidan buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) pada hasil penelitian. Antioksidan merupakan senyawa penyumbang satu atau lebih elektron. Senyawa ini memiliki berat molekul yang relatif kecil, namun mampu menghambat berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas. Terdapat beberapa metode yang dapat diterapkan untuk mengukur aktivitas antioksidan.

Aktivitas antioksidan dapat ditentukan dengan metode DPPH. DPPH merupakan radikal bebas yang diperdagangkan, stabil pada suhu kamar dengan bentuk serbuk ungu tua, dan cepat teroksidasi oleh temperatur dan udara. Metode DPPH merupakan salah satu metode

pengujian aktivitas antioksidan yang menggunakan reaksi kimia [18]. Metode ini dipilih karena merupakan metode pengujian aktivitas antioksidan yang menggunakan sampel dalam jumlah sedikit dan waktu yang singkat [19]. Senyawa antioksidan akan bereaksi dengan DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen dan menimbulkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Tingkat perubahan warna yang mengindikasikan potensi senyawa antioksidan dalam kemampuannya mendonorkan atom hidrogen [20].

DPPH merupakan radikal bebas yang stabil karena delokalisasi elektron di seluruh molekul sehingga terjadi dimerisasi yang menjadi masalah untuk radikal bebas lainnya. Delokalisasi elektron juga menyebabkan timbulnya warna ungu yang ditunjukkan oleh pita serapan larutan dalam etanol pada panjang gelombang sekitar 517 nm. Ketika DPPH dicampur dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, terjadi peningkatan bentuk tereduksi dari DPPH yaitu 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl yang mengakibatkan hilangnya warna ungu dan berubah menjadi terbentuk warna kuning pucat. Reaksi yang terjadi antara DPPH dan senyawa antioksidan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Reaksi 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil(DPPH) dengan antioksidan menghasilkan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazin(DPPH-H).

DPPH dibuat dengan konsentrasi 25 mg ditambahkan larutan ekstrak, diinkubasi selama 30 menit, ukur absorbansi menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 pembuatan kurva kalibrasi larutan vitamin C dibuat beberapa konsentrasi yaitu 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm, diukur dengan Spektrofotometri pada panjang gelombang 265 nm.

Pada pengujian aktivitas antioksidan ekstrak buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dibuat larutan ekstrak berbagai konsentrasi, yaitu 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm, diukur dengan Spektrofotometri pada panjang gelombang 265 nm. Masing-masing konsentrasi dipipet 1 mL dicampurkan kedalam tabung reaksi yang telah

berisi larutan DPPH 3 mL. Pada pengujian aktivitas antioksidan ekstrak buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) konsentrasi larutan 250 ppm sudah mencapai IC50.

Pada pengujian ini vitamin C digunakan sebagai pembanding aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas DPPH adalah vitamin C standar. Pada pengujian aktivitas antioksidan vitamin C dibuat larutan berbagai konsentrasi yaitu 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm, masing-masing konsentrasi dipipet 1 mL dicampurkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi larutan DPPH 3 mL, dimana pada pengujian ini konsentrasi larutan 15 ppm sudah mencapai IC50.

Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 2 pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) digunakan vitamin C sebagai pembanding. Aktivitas antioksidan ekstrak buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) ditunjukan nilai IC50 nya memiliki aktivitas antioksidan sebesar 80,513, 76,842 dan 76,389. Sedangkan aktivitas antoksidan dari vitamin C ditunjukan dari IC50 nya, yaitu 20.414, 18.483 dan 20.680.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa Kadar Vitamin C pada buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki rata-rata kadar vitamin C yaitu 31,413 mg/100g. Aktivitas antioksidan dari vitamin C ditunjukan dari IC50nya dengan rata-rata yaitu 77,915 sedangkan Aktivitas Antioksidan ekstrak buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) ditunjukan nilai IC50nya rata-rata yaitu 19,859.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Kepala Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Penegatahuan Alam, Universitas Tadulako, Palu Serta semua pihak yang telah membantuy penulis dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

[1]. Astarini, I. sA, "Uji viabilitas dan perkembangan serbuk sari buah naga putih (*hylocereus undatus*), dan merah (*hylocereus polyrhizus*) dan super merah (*hyloreceus costaricensis*) setelah penyimpanan", *Jurnal Biologi*, 14(1), 2010, pp 39-44

[2]. Rahmawati, B., & Mahajoeno, E, "Variasi morfologi, isozim dan kandungan vitamin C pada varieties buah naga", *Bioteknologi*, 7(1), 2010, pp 35 – 44.

[3]. Hikmah, D.N., Effendy, dan Rauf, R.A, "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Di Kota Palu", *Jurnal Agrotekbis*. 5, (5), 2017, pp 579-585

[4]. Niki, E., & Noguchi, N, "Interaction among vitamin C, vitamin E dan B carotene", *American Journal Clinical Nutrition*, 62(1), 1995, pp 1322-1326

[5]. Karinda, M., & Fatmawali, "Perbandingan hasil penetapan kadar vitamin C mangga dodol dengan menggunakan spektrofotometri uv-vis dan iodometri" Manado : Universitas Samratulangi, 2013.

[6]. Pieta P-G., "Flavonoids as Antioxidant, Reviews", *J. Nat. Prod.*, 63, 1999, pp 1035-1042

[7]. Sari, N.K.Y., E. Kriswiyanti dan I.A. Astarini, "Uji viabilitas dan perkembangan serbuk sari buah naga putih (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose), merah (*Hylocereus polyrhizus* (Web.) Britton & Rose) dan super merah (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose) setelah penyimpanan", *J Biologi*. 14(2), 2010, pp 39-44.

[8]. Dharmayudha, A.A.G.O. dan Anthara, M.S, "Identifikasi golongan senyawa kimia dan pengaruh ekstrak etanol buah naga daging putih (*Hylocereus undatus*) terhadap penurunan kadar glukosa darah serta bobot badan tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) yang diinduksi aloksan", *Buletin Veteriner Udayana*, 5(1), 2011, pp 31-40.

[9]. Arel, A., Martinus, B.A., Ningrum, S.A, "Penetapan kadar vitamin C buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* (FAC Weber) Britton & Rose) dengan metode spektrofotometri UV-Vis", *Scientia: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 7(1), 2017, pp 1-5.

[10]. Bahriul, P. Rahman, N. Diah, A. W, "Uji Aktivitas Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan mengunakan 1,1- Difenil- 2- Pikrilhidrazil", *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 2014, pp 143- 149.

[11]. Monalisa, et al, "Perbandingan Hasil penetapan Kadar Vitamin C Dodol Mangga dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV- Vis dan Iodometri. Manado: Farmasi, FMIPA UNSRAT", *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*, 2 (1), 2013, pp 2302 - 2493.

[12]. Thurnham, D. I., & Bender, D. A, "Water soluble vitamins, dalam human nutrition and dietetic", United kingdom : Harcourt, 2000.

[13]. Winarno, F. G, "Kimia Pangan dan Gizi", Jakarta : Gramedia, 1984.

[14]. Febrianti, Novi dan Sari, Fajar Jaharia, "Kadar Flavonoid Total berbagai Jenis Buah Tropis Indonesia", *Jurnal FKIP Universitas Ahmad Dahlan*. 2016

[15]. Rohman, Abdul et al, "Aktivitas Antioksidan, Kandungan Fenolik Total, dan Flavonoid Total Daun Mengkudu", *Agritech*, 27(4), 2007.

[16]. Risnayanti, Sri Mulyani Sabang dan Ratman, "Analisis Perbedaan Kadar Vitamin C Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Buah Naga Putih (*hylocereus undatus*) yang Tumbuh Di Desa Kolono Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah", *Jurnal J. Akad. Kim*. 4 (2), 2015, pp 91-96.

-
- [17]. Silalahi, J, "*Makanan Fungsional*", Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 2016.
- [18]. Molyneux, P, "The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity", *J. Sci. Technol.* 26, (2), 2004, pp 211-219.
- [19]. Keinanen, M. & Ritta, J. T, "Effect of Sample Preparation Method on Birch (*Betula pendula* Roth) Leaf Phenolics", *J. Agric. Food Chem*, 44 (9), 1996, pp 2724-2727.
- [20]. Mosquera, O. M., Corea, Y. M. & Buitrago, D. C., Nino J, "Antioxidan Activity of Twenty Five Plants from Colombian Biodiversity", *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 102(5), 2007, pp 631-634.