

## Pengaruh Variasi Penambahan Dosis Vitamin C pada Urine terhadap Kadar Glukosa dengan Metode Benedict

### *The Effect of Variations in the Addition of Vitamin C Doses in Urine on Glucose Levels with the Benedict Method*

Achmadi<sup>1\*</sup>, Aina Chumairoh<sup>2</sup>, Septiani<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Prodi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Binawan, Jakarta Timur, Indonesia

<sup>3</sup> Prodi Gizi, Universitas Binawan, Jakarta Timur, Indonesia

#### Abstract

Urine glucose or glucosuria detected by Benedict's method is a pathological condition found to be falsely positive in healthy individuals while consumption of vitamin C during the pandemic can also interfere with urinalysis results. This study aimed to determine the effect of variations in the dose of vitamin C added to urine samples on glucose levels. Pre-experimental research was conducted on 15 healthy student urine samples using a purposive sampling technique. Urine glucose levels were checked using Benedict's method for further intervention with 250 mg, 500 mg, and 1000 mg of vitamin C added to the urine of 25 ml each. Data were analyzed by the Kruskal Wallis test and the Mann Whitney follow-up test it was significant if  $p < 0,05$ . The results of the urine glucose examination were found to be positive in Benedict's method with the addition of a dose of vitamin C. Kruskal Wallis analysis showed that the variation in the dose of vitamin C had an effect on Benedict's method with a p-value of 0,000 and the Mann Whitney test showed that the three doses of vitamin C were different in each Urine glucose results on Benedict's method.

**Keywords:** benedict, glucose urine, vitamin C

#### Article history:

Submitted 23 Agustus 2022

Accepted 20 Desember 2022

Published 31 Desember 2022

#### PUBLISHED BY:

Sarana Ilmu Indonesia (salnesia)

#### Address:

Jl. Dr. Ratulangi No. 75A, Baju Bodoa, Maros Baru,  
Kab. Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia

#### Email:

[info@salnesia.id](mailto:info@salnesia.id), [jika@salnesia.id](mailto:jika@salnesia.id)

#### Phone:

+62 85255155883



### Abstrak

Pemeriksaan glukosa urine atau glukosuria yang di deteksi dengan metode benedict adalah kondisi patologis yang ditemukan positif palsu pada individu yang sehat, adapun konsumsi vitamin C selama pandemi juga dapat mengganggu hasil urinalisis. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi dosis vitamin C yang ditambahkan pada sampel urine terhadap kadar glukosa. Penelitian *pre experimental* dilakukan terhadap 15 sampel urine mahasiswa sehat dengan teknik sampling yaitu purposive sampling. Kadar glukosa urine di periksa dengan metode benedict untuk selanjutnya di Intervensi dengan vitamin C dosis 250 mg, 500 mg dan 1000 mg yang ditambahkan pada urine masing masing 25 ml. Data dianalisis dengan uji *Kruskall Wallis* dan uji lanjut *Mann Whitney* bermakna apabila  $p < 0,05$ . Hasil pemeriksaan glukosa urine di temukan positif pada metode benedict dengan penambahan dosis vitamin C. Analisis *Kruskall Wallis* menunjukkan variasi dosis vitamin C berpengaruh pada metode benedict dengan *p-value* 0,000 dan uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan dari ketiga dosis vitamin C yang dilakukan memiliki perbedaan pada tiap hasil glukosa urine pada metode benedict.

**Kata Kunci:** benedict, glukosa urine, vitamin C

\*Penulis Korespondensi:

Achmadi, email: [achmadi.achmadi1161@binawan.ac.id](mailto:achmadi.achmadi1161@binawan.ac.id)



This is an open access article under the CC-BY license

### PENDAHULUAN

Glukosuria merupakan suatu istilah yang mendefinisikan adanya gula pereduksi dalam urine. Sebagian besar glukosuria dapat disebabkan karena terjadinya peningkatan kadar glukosa di dalam darah plasma sehingga kemampuan tubulus untuk dapat menyerap glukosa terganggu. Hal ini dapat terjadi pada penderita diabetes mellitus. Namun Beberapa kasus glukosuria ditemukan pada individu sehat seperti yang terjadi pada glukosuria renal yaitu kondisi langka yang menunjukkan ditemukannya glukosa di dalam urine meskipun kadar glukosa di dalam darahnya normal atau tidak terjadinya peningkatan (Liman MNP, 2022).

Pemeriksaan glukosa urine merupakan salah satu parameter pemeriksaan urine rutin. Pemeriksaan glukosa urine dapat dilakukan dengan metode reduksi benedict. Hasil Pemeriksaan glukosa positif tidak bisa digunakan sebagai penegakkan diagnosis namun akan di evaluasi lebih lanjut dengan kadar glukosa di dalam darah, plasma, riwayat pasien dan sebagainya (Mundt, 2016). Pemeriksaan glukosa urine dengan metode benedict di dasarkan pada kemampuan glukosa sebagai zat pereduksi untuk mengubah tembaga sulfat (cuprisulfat) menjadi tembaga oksida (cupro). Tes benedict termasuk uji glukosa yang tidak spesifik karena zat pereduksi yang hadir didalam urine selain glukosa dapat direduksi oleh metode ini seperti galaktosa, laktosa, formalin. Dengan membutuhkan jumlah sampel urine yang sedikit dan biaya yang digunakan pun dihitung cukup murah serta pengujian yang mudah dilakukan menjadikan metode benedict masih banyak di dimanfaatkan untuk analisis glukosa urine (Gandasoebrata, 2013).

Faktor faktor pengganggu hasil urinalisis, vitamin C adalah faktor yang menjadi perhatian khusus. Vitamin C adalah vitamin yang dapat larut dalam air dengan sifat kelarutan (300g/L pada 20° C) dan vitamin C tidak dapat larut pada larutan kloroform, eter dan benzena. Vitamin C lebih stabil secara kimia dalam suasana kering

berbentuk kristal putih. Umumnya sumber vitamin C didapatkan dari buah atau sayur (Yussif, 2019). Vitamin C bekerja sebagai antioksidan dengan mereduksi radikal bebas untuk mencegah terjadinya kerusakan sel (Wibawa et al., 2020).

Di masa pandemi, terjadi peningkatan penggunaan dan penjualan vitamin C. menurut LEK.com di Amerika Serikat pada bulan Februari 2020 peningkatan penjualan vitamin C mencapai 3,8 kali di dibandingkan bulan Januari (Evan et al., 2020). Di Indonesia peningkatan penggunaan vitamin C pun terjadi menurut riset dari Neurosensum pada tahun 2021 menyebutkan 73% masyarakat Indonesia mengkonsumsi suplemen dan 94% dari responden mengkonsumsi vitamin C selama pandemi (Neurosensum, 2021). Fenomena ini mengindikasikan bahwa setiap orang ingin menjaga dan meningkatkan daya tahan tubuhnya. Namun, mengkonsumsi vitamin C yang berlebih nantinya dapat beresiko gangguan pada tubuh diantaranya keluhan gastrointestinal, diare, batu ginjal dan produksi zat besi berlebih yang dapat mengancam pada kematian (Pacier and Martirosyan, 2015; Alfin Septia Putri et al., 2019). Menurut Kementerian Kesehatan angka kecukupan vitamin C untuk orang dewasa yaitu sekitar 75 – 90 mg, bagi ibu hamil sekitar 85 mg, bagi anak-anak adalah 45 mg dan untuk bayi sekitar 40 mg (AKG, 2019). Tentunya jumlah asupan vitamin C perlu dioptimalkan agar vitamin C dapat bekerja dengan baik di dalam tubuh dan tidak terlalu berlebih. Hal ini dapat bervariasi setiap orang dengan mempertimbangkan faktor usia, kondisi kesehatan, gaya hidup, lingkungan dan jenis kelamin (Doseděl et al., 2021).

Berdasarkan survei yang dilakukan Kusumawati dalam penelitiannya menyebutkan 40,4% dari responden mengkonsumsi vitamin C oral dosis 500 mg, sebanyak 20,8% konsumsi dosis vitamin C 1000 mg diikuti konsumsi dosis vitamin C 100 mg dan 250 mg sebanyak 19,5% (Kusumawati et al., 2022). Shah di dalam penelitiannya melaporkan bahwa keberadaan vitamin C di dalam urine dapat memberikan pengaruh terhadap hasil glukosa urine dengan mengganggu reaksi yang terjadi menunjukkan hasil positif palsu (Shah, 2012). Penelitian lain yang dilakukan Sulfia menjelaskan bahwa adanya perbedaan hasil pemeriksaan glukosa sebelum dan sesudah ditambahkan vitamin C dosis tinggi 1000 mg (Sulfia et al., 2018). Berdasarkan paparan latar belakang diatas, penelitian sebelumnya hanya melakukan intervensi pada dosis 1000 mg saja adapun penelitian tentang pengaruh dosis vitamin C yang bervariasi terhadap kadar glukosa urine belum ada penelitiannya. Sehingga peneliti ingin melihat apakah dosis vitamin C yang bervariasi atau dosis yang lebih rendah dari 1000 mg diantaranya 250 mg dan 500 mg berpengaruh terhadap kadar glukosa urine pada metode benedict.

## METODE

Desain penelitian yang digunakan yaitu *pre experimental* dengan rancangan *One Group pra-post test design*. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Februari sampai Juni 2022 bertempat di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Binawan. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *Purposive Sampling* pada mahasiswa aktif Universitas Binawan program studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis yang ada di wilayah Kalibata Jakarta Timur. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah mahasiswa aktif Universitas Binawan dengan kondisi badan sehat yang bersedia menjadi subjek, tidak memiliki riwayat diabetes mellitus, tidak mengkonsumsi suplemen. Sebanyak 15 sampel urine subjek didapatkan dan dianalisis urine untuk melihat kadar glukosa pada metode benedict. Selanjutnya sampel urine dibagi ke dalam 3 tabung urine masing

masing sebanyak 25 ml, lalu pada masing tabung di intervensi dengan penambahan vitamin C dosis 250 mg, 500 mg, dan 1000 mg dalam bentuk tablet yang sudah dihaluskan untuk membantu vitamin C lebih cepat larut. Sampel urine selanjutnya di periksa kembali untuk melihat kadar glukosa dengan metode benedict setelah intevensi. Data di analisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dianggap bermakna secara statistik apabila  $p\text{-value} < 0,05$ . Apabila hasil signifikan akan dilanjut dengan uji Mann Whitney untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan apabila  $p\text{-value} < 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan kadar glukosa metode benedict didasarkan pada reaksi reduksi terhadap 15 sampel urine mahasiswa Universitas Binawan dengan adanya intervensi langsung pada variasi pembahan dosis vitamin C yaitu 250 mg, 500 mg dan 1000 mg. Data pada Tabel 1, hasil pemeriksaan kadar glukosa urine sebelum adanya penambahan dari vitamin C dengan menggunakan metode benedict terhadap 15 sampel urine mahasiswa Universitas Binawan menunjukkan hasil negatif terhadap glukosa dibuktikan dengan tidak adanya perubahan warna pada spesimen setelah dipanaskan. tidak adanya kandungan glukosa di dalam urine dapat menandakan bahwa responden mempunyai ginjal yang sehat dan tidak menderita diabetes mellitus. Hal tersebut didukung dengan data hasil riset Kementerian Kesehatan tahun 2018 yang menyebutkan bahwa kelompok usia 15 sampai 24 tahun adalah kelompok usia yang paling sedikit resiko gagal ginjal dan diabetes mellitus ([Kemenkes](#), 2018).

**Tabel 1. Hasil pemeriksaan glukosa urine sebelum penambahan vitamin C**

Metode Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine Sebelum Penambahan Vitamin C					Total n
	Negatif (n)	1+ (n)	2+ (n)	3+ (n)	4+ (n)	
<b>Metode Benedict</b>	15	0	0	0	0	15

*Sumber: Data primer, 2022*

Data pada Tabel 2, hasil pemeriksaan kadar glukosa urine setelah adanya penambahan dari vitamin C dosis 250 mg dengan menggunakan metode benedict sebanyak 15 sampel urine positif (1+) glukosa dengan perubahan warna menjadi hijau kekuningan. Sampel urine dengan penambahan vitamin C dosis 500 mg menggunakan metode benedict sebanyak 15 sampel urine positif (2+) glukosa dengan perubahan warna menjadi kuning. Sampel urine dengan penambahan vitamin C dosis 1000 mg menggunakan metode benedict sebanyak 15 sampel urine positif (3+) glukosa dengan perubahan warna menjadi jingga/orange.

Hasil pemeriksaan glukosa urine setelah mendapat penambahan vitamin C pada metode Benedict menunjukkan sebanyak 15 sampel urine memberikan hasil positif pada setiap tingkatan dosis vitamin C. Reagen benedict merupakan larutan campuran kompleks dari natrium sitrat ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ), natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) dan pentahidrat tembaga sulfat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) ([Dahal Prashant](#), 2022). Disini, peran tembaga (II) sulfat sebagai sumber ion  $\text{Cu}^{2+}$ . Adapun natrium karbonat adalah media yang menyediakan suasana basa dan natrium sitrat berperan mengkomplekskan ion tembaga dengan molekul asam sitrat. Benedict biasa digunakan untuk mendeteksi adanya gula pereduksi yaitu gula yang memiliki gugus aldehida yang mampu mentransfer elektron ke senyawa lain ([Nurjannah et al.](#), 2017).

**Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine Setelah Penambahan Vitamin C**

Metode Pemeriksaan	Perlakuan (mg)	Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine Setelah Penambahan Vitamin C					Total n	p-value
		Negative (n)	1+ (n)	2+ (n)	3+ (n)	4+ (n)		
Metode Benedict	Vitamin C 250	0	15	0	0	0	15	0,000
	Vitamin C 500	0	0	15	0	0	15	
	Vitamin C 1000	0	0	0	15	0	15	

Keterangan : Reaksi negatif ( warna tetap biru Jernih) , reaksi 1+ ( warna hijau kekuningan keruh), reaksi 2+ (warna kuning keruh), reaksi +3 (warna jingga keruh), reaksi +4(warna merah bata)  
Uji *Kruskal Wallis* signifikan <0,05

Prinsip pengujian benedict yaitu larutan yang alkali dengan adanya panas gula pereduksi atau zat pereduksi yang hadir dalam larutan, maka akan mereduksi ion tembaga cupri ( $\text{Cu}^{2+}$ ) dalam reagen benedict menjadi tembaga cupro ( $\text{Cu}^{+}$ ), adanya oksida tembaga ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) yang dapat menghasilkan perubahan warna biru menjadi hijau, kuning, orange, hingga merah bata (Gandasoebrata, 2013). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Shah (2012) menunjukkan keberadaan vitamin C di dalam urine dapat memberikan pengaruh terhadap hasil glukosa urine dengan mengganggu reaksi yang terjadi menunjukkan hasil positif palsu.

Data pada Tabel 2 menunjukkan hasil pemeriksaan glukosa urine setelah diintervensi dengan dosis vitamin C yang variasi yaitu 250 mg, 500 mg dan 1000 mg menunjukkan hasil positifitas yang berbeda pada tiap tingkatan dosis Vitamin C pada metode reduksi benedict. Hasil ini dibuktikan dengan uji analisis *Kruskall Wallis* didapatkan nilai signifikansi yaitu 0,000 atau lebih kecil dari 0,05 yang menandakan adanya pengaruh yang nyata antara perlakuan dosis vitamin C yang ditambahkan pada urine terhadap kadar glukosa pada metode benedict. Untuk melihat letak perbedaan pada tiap kelompok dosis vitamin C maka uji dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

**Tabel 3. Analisis Data dengan Uji Mann Whitney**

Parameter	Perlakuan pada Uji Glukosa Urine		
	D1	D2	D3
Glukosa Urine	1.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	2.00 ± 0.00 <sup>b</sup>	3.00 ± 0.00 <sup>c</sup>

Keterangan : D1 (dosis vitamin 250 mg)  
D2 (dosis vitamin 500 mg)  
D3 (dosis vitamin 1000 mg)<sup>a,b,c</sup>  
notasi huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan ada ( $p < 0,05$ ) pada uji *Mann Whitney*

Pada Tabel 3 Hasil uji *Mann Whitney* dari ketiga dosis vitamin C yang dilakukan (D1, D2, D3) menunjukkan bahwa memiliki perbedaan yang nyata dengan nilai signifikansi <0,05. Berdasarkan hal tersebut maka tiap kelompok dosis vitamin C yaitu dosis 250 mg, 500 mg dan 1000 mg menunjukkan perbedaan nyata pada hasil glukosa urine. Reaksi yang terjadi antara gula pereduksi dengan tembaga sulfat dalam reagen

benedict dapat juga terjadi ketika sampel urine terdapat kandungan vitamin C didalamnya kemudian dipanaskan dengan benedict. Vitamin C disebut sebagai zat pereduksi yang kuat. Bertindak sebagai zat pereduksi (reduktor) atau biasa dikenal sebagai pemberi atau donor elektron (Rantung *et al.*, 2021). Dalam reaksi benedict dengan vitamin C pada urine maka vitamin C bertindak sebagai zat pereduksi, hal ini dapat terjadi karena vitamin C memiliki enam karbon yang dalam hal struktural berhubungan erat dengan glukosa (Yanuar Dini *et al.*, 2017). Sehingga vitamin C dalam urine yang dipanaskan pada larutan benedict juga mampu mereduksi tembaga sulfat dari larutan benedict menghasilkan perubahan warna dari biru hingga endapan merah bata. Oleh sebab itu, kehadiran vitamin C dalam pengujian glukosa dalam urine dapat memberikan reaksi positif palsu (Mundt, 2016).

Derajat warna yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi glukosa yang diuji (Ko *et al.*, 2015). Hal ini didukung oleh penelitian Sulfia yang menyatakan bahwa Vitamin C dosis 1000 mg yang ditambahkan dapat mempengaruhi kadar glukosa urine pada metode benedict (Sulfia *et al.*, 2018). Oleh karenanya, setiap variasi dosis vitamin C menunjukkan nilai positifitas glukosa yang berbeda beda di antaranya dosis 250 mg menunjukkan 1+ atau berwarna hijau kekuningan, 500 mg menunjukkan 2+ atau berwarna kuning dan dosis 1000 mg menunjukkan 3+ atau berwarna jingga/orange. Sehingga nilai Positifitas glukosa urine yang berbeda pada tiap tingkatan dosis vitamin C yang memberikan arti bahwa adanya pengaruh variasi dosis vitamin C terhadap hasil pemeriksaan glukosa dengan menggunakan metode benedict (Gandasoebrata, 2013).

Hasil penelitian ini menunjukkan kualitas tingkat kesalahan pada metode benedict sangatlah tinggi dengan dibuktikannya hasil positif palsu glukosa pada seluruh sampel setelah mendapat penambahan Vitamin C. Dengan mengabaikan keberadaan Vitamin C dalam urine maka akan mengganggu hasil urinalisis. Oleh karena itu, diperlukannya metode lain yang lebih sensitif terhadap gangguan vitamin C dan lebih memperhatikan persiapan pasien sebelum melakukan pemeriksaan urine.

## KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan simpulan bahwa terdapat pengaruh yang sangat signifikan pada variasi penambahan dosis vitamin C pada urine terhadap kadar glukosa urine dengan metode benedict. Pemeriksaan glukosa urine metode benedict dipengaruhi oleh vitamin C sehingga disarankan untuk melakukan pemeriksaan dengan metode yang lebih sensitif dan baiknya tenaga laboratorium untuk menginformasikan kepada pasien bahwa tidak dianjurkan mengkonsumsi vitamin C sebelum urinalisis. Konsumsi vitamin C yang berlebihan juga dapat beresiko terjadinya gastrointestinal, diare, batu ginjal, produksi zat besi yang berlebih.

## DAFTAR PUSTAKA

- AKG [Angka Kecukupan Gizi]. 2019. Angka Kecukupan Gizi, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Kemenkes
- Alfin Septia Putri A, Kalsum U, Fatmawati F. 2019. Pengaruh Suplementasi Besi (Fe) Dosis Tinggi Terhadap Kondisi Sel Beta Pankreas pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Strain Wistar Bunting. *Journal Of Issues In Midwifery*, 3(1): 20–25. <https://doi.org/10.21776/ub.joim.2019.003.01.3>.
- Dahal Prashant. 2022. Benedict's Test-Principle, Procedure, Steps, Results, Uses. .

- Doseděl M, Jirkovský E, Macáková K, Krčmová LK, Javorská L, Pourová J, Mercolini L, Remião F, Nováková L, Mladěnka P. 2021. Vitamin c—sources, physiological role, kinetics, deficiency, use, toxicity, and determination. *Nutrients*, 13(2): 1–36. <https://doi.org/10.3390/nu13020615>.
- Evan A, Emile S, Ford M. 2020. Impact of COVID-19 on Vitamins, Minerals and Supplements. L.E.K. Consulting. Executive Insights.
- Gandasoebrata R. 2013. *Penuntun Laboratorium Klinik*. cet. 15. Jakarta: Dian Rakyat. hal, 11–34.
- Kemendes [Kementerian Kesehatan RI]. 2018. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Ko DH, Jeong TD, Kim S, Chung HJ, Lee W, Chun S, Min WK. 2015. Influence of vitamin C on urine dipstick test results. *Annals of Clinical and Laboratory Science*, 45(4): 391–395.
- Kusumawati K, Saragi S, Putrianti L. 2022. Keputusan pembelian produk vitamin c di masa pandemi covid-19. *Fair Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Keuangan*, 4(7): 2859–2865.
- Liman MNP JI. 2022. Physiology, Glycosuria. StatPearls.
- Mundt AL; SK. 2016. *Graff's Textbook of Urinalysis and Body Fluids*, 3rd Edition. Medicine & Science in Sports & Exercise.
- Neurosensum. 2021. Indonesia Consumer Trends.
- Nurjannah L, Suryani S, Achmadi SS, Azhari A. 2017. Produksi Asam Laktat oleh *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* dengan Sumber Karbon Tetes Tebu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 9(1): 1–9. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v9i1.5903>.
- Pacier C, Martirosyan DM. 2015. Vitamin C: Optimal dosages, supplementation and use in disease prevention. *Functional Foods in Health and Disease*, 5(3): 89–107. <https://doi.org/10.31989/ffhd.v5i3.174>.
- Rantung O, Korua AI, Datau H. 2021. Perbandingan Ekstraksi Vitamin C dari 10 Jenis Buah-Buahan Menggunakan Sonikasi Dan Homogenisasi. *Indonesian Journal of Laboratory*, 4(3): 124–133. <https://doi.org/10.22146/ijl.v4i3.69983>.
- Shah AH. 2012. the Effect of Ascorbic Acid on Glucose Urine Assay By Copper Sulphate Reducing System and Hexokinase Method. *Canadian Journal of Applied Sciences*, 2(2): 184. <https://doi.org/10.21065/19257430.2.184>.
- Sulfia F, Fikri Z, Fauzi I. 2018. Pengaruh Kadar Glukosa Urine Metode Benedict, Fehling Dan Stick Setelah Ditambahkan Vitamin C Dosis Tinggi/ 1000 Mg. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 5(2): 96–100.
- Wibawa JC, Wati LH, Arifin MZ. 2020. Mekanisme Vitamin C Menurunkan Stres Oksidatif Setelah Aktivitas Fisik. *JOSSAE: Journal of Sport Science and Education*, 5(1): 57. <https://doi.org/10.26740/jossae.v5n1.p57-63>.
- Yanuar Dini C, Sabila M, Yusuf Habibie I, Ari Nugroho F. 2017. Asupan Vitamin C dan E Tidak Mempengaruhi Kadar Gula Darah Puasa Pasien DM Tipe 2. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 4(2): 65–78. <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2017.004.02.1>.
- Yussif NM. 2019. Vitamin C. In: LeBlanc JG (ed) *Vitamin C*. IntechOpen: Rijeka.