

Pengaruh Suhu Dan Lama Perendaman Terhadap Kestabilan Kadar Vitamin C Pada Tablet Efferfescent

Krisyanella^{*1}, Resva Meinisasti¹

¹ Prodi DIII Farmasi, Poltekkes Kemenkes Bengkulu

*Alamat Korespondensi:

Krisyanella: Prodi DIII Farmasi, Poltekkes Kemenkes Bengkulu,
Jl. Indragiri No.03 Padang Harapan, Kota Bengkulu, 38225.

Email: ellaunand@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang : kestabilan obat dipengaruhi oleh sifat kimia obat dan factor lingkungan seperti suhu, kelembapan, lama perendaman dan lama pemanasan. Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang tidak stabil bahkan pada suhu kamar dimana peningkatan suhu dan kelembapan dapat mempercepat proses degradasinya. Kecepatan degradasi dari asam askorbat meningkat dua kali lipat setiap peningkatan suhu 10°C.

Tujuan penelitian : Untuk mengetahui pengaruh suhu larutan dan lama perendaman terhadap kestabilan kadar vitamin C tablet efferfescent. Suhu yang digunakan pada penelitian ini adalah 2⁰C, 27 ⁰C, 35⁰C, dan 48⁰C dan lama perendaman adalah 5, 10, 15, 30 dan 45 menit

Metode : penelitian ini merupakan laboratorium eksperimental. Sampel yang digunakan adalah tablet efferfescent yang tersedia di pasaran dan Analisa kuantitatif menggunakan metode titrasi iodimetri

Hasil : Terlihat adanya penurunan kadar vitamin C pada tiap kelompok suhu percobaan. Penurunan kadar vitamin C yang bermakna terjadi apabila tablet Vitamin C di larutkan pada air dengan suhu 35⁰C, dan 48⁰C (p value = 0,05 dan 0,04). Terlihat adanya pengaruh lama perendaman terhadap kestabilan kadar vitamin C (p value 0,03)

Kesimpulan : Untuk menjaga kestabilan kadar vitamin C maka suhu terbaik untuk melarutkan tablet efferfescent adalah 2⁰C dan maksimal 27⁰C dan waktu perendaman optimal untuk air suhu dingin dan kamar (2⁰C - 27 ⁰C) adalah 15 menit dan tidak disarankan untuk menggunakan air hangat (diatas 35⁰C).

Saran : disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menentukan pengaruh suhu penyimpanan dan masa tunggu sediaan terhadap kestabilan kadar vitamin C minuman vitamin C.

Keyword : *Kestabilan kadar Vitamin C, Tablet Efferfescent, Iodimetri*

ABSTRACT

Background: Drug stability is influenced by the chemical properties of the drug and environmental factors such as temperature, humidity, soaking time and heating time. Vitamin C is one of the vitamins that is unstable even at room temperature where an increase in temperature and humidity can accelerate the degradation process. The rate of degradation of ascorbic acid doubled for every 10°C increase in temperature.

Objective: To determine the effect of solution temperature and immersion time on the stability of vitamin C levels of effervescent tablets. The temperatures used were 2°C, 27°C, 35°C, and 48°C, the immersion time was 5, 10, 15, 30 and 45 minutes.

Methods: this research is an experimental laboratory. The sample used is effervescent tablets and iodimetric titration method

Results: There was a decrease in vitamin C levels in each experimental temperature group. A significant decrease in vitamin C levels occurred when Vitamin C tablets were dissolved in water at a temperature of 35°C and 48°C (p value = 0.05 and 0.04). There is an effect of immersion time on the stability of vitamin C levels (p value 0.03)

Conclusion: To maintain the stability of vitamin C levels, the best temperature for dissolving effervescent tablets is 2°C and a maximum of 27°C and the optimal immersion time for cold and room temperature water (2°C - 27°C) is 15 minutes and not more than 10 minutes when dissolved in warm water (above 35°C)

Suggestion: it is recommended for further researchers to determine the effect of storage temperature and waiting period on the stability of vitamin C levels in vitamin C drinks.

Keyword : *Stability of Vitamin C levels, Effervescent Tablets, Iodimetry*

PENDAHULUAN

Mutu suatu obat sangat dipengaruhi oleh stabilitas obat. Sediaan obat yang stabil merupakan sediaan yang masih berada pada batas yang dapat diterima selama periode penyimpanan dan penggunaan dimana sifat dan karakteristiknya sama dengan yang dimilikinya saat dibuat. Obat tidak selamanya stabil, adakalanya obat akan mengalami kerusakan sebelum dikonsumsi, tergantung dari sediaan farmasinya seperti sifat kimia obat dan faktor-faktor lingkungan seperti sifat kimia obat dan faktor-faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan lainnya (Era *et al.*, 2016).

Vitamin C adalah vitamin yang sangat tidak stabil. vitamin C mudah teroksidasi dan dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator, serta oleh katalis tembaga dan besi. Oksidasi akan terhambat apabila vitamin C dibiarkan dalam keadaan asam, atau pada suhu rendah. Vitamin C tidak stabil bahkan pada suhu kamar dimana peningkatan suhu dan kelembapan dapat mempercepat proses degradasinya. Kecepatan degradasi dari asam askorbat yang tidak terlindungi umumnya meningkat dua kali lipat setiap peningkatan suhu 10°C (Pavlovska and Tanevska, 2013)

Salah satu bentuk sediaan vitamin C yang beredar di pasaran adalah dalam bentuk Effervescent. Tablet effervescent sendiri mempunyai kelebihan yaitu memberi cita rasa yang menyenangkan karena adanya karbonasi sehingga mampu menutup rasa zat aktif yang pahit, mudah digunakan setelah dilarutkan, dan cocok untuk pasien yang kesulitan dalam menelan tablet atau kapsul (Era *et al.*, 2016).

Pada kenyataannya, produk effervescent vitamin C hanya mencantumkan volume pelarut yang disarankan, namun tidak mencantumkan suhu air maksimal dan lama penggunaan maksimal sediaan setelah dilarutkan. Oleh karena itu perlu diketahui suhu air optimal yang dapat menunjang kestabilan dari vitamin C dan berapa jangka waktu optimal sediaan dapat dibiarkan setelah dilarutkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari – November 2021 di Laboratorium Kimia Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu. Sampel yang digunakan tablet effervescent yang mengandung vitamin C yang dijual dipasaran. Analisa kuantitatif menggunakan metoda iodimetry. Suhu larutan yang digunakan pada penelitian ini adalah 2⁰C, 27⁰C, 35⁰C, dan 48⁰C dan sampel direndam dalam tiap kelompok suhu selama 5, 10, 15, 30 dan 45 menit

HASIL DAN DISKUSI

Untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kadar vitamin C, 200 mg serbuk everfescent dilarutkan dalam 4 suhu air yang berbeda yaitu 2⁰C, 27⁰C, 35⁰C, dan 48⁰C. Setelah sampel larut sempurna, segera ditentukan kadar vitamin C dari masing-masing kelompok perlakuan. Terlihat adanya penurunan kadar vitamin C pada tiap kelompok perlakuan (Tabel 5.3).

Tabel 5. 1 Hasil Analisa Kandungan Vitamin C Pada Tablet Effervescent

No	Suhu	Kadar rata-rata vitamin C (%)
1	2°C	102,703 % ± 0,015
2	27°C	97,103 % ± 0,008
3	35°C	82,165% ± 0,008
4	48°C	74,694% ± 0,009

Gambar 5.1 Pengaruh Suhu Larutan Terhadap Kestabilan Kadar Vitamin C Tablet Effervescent

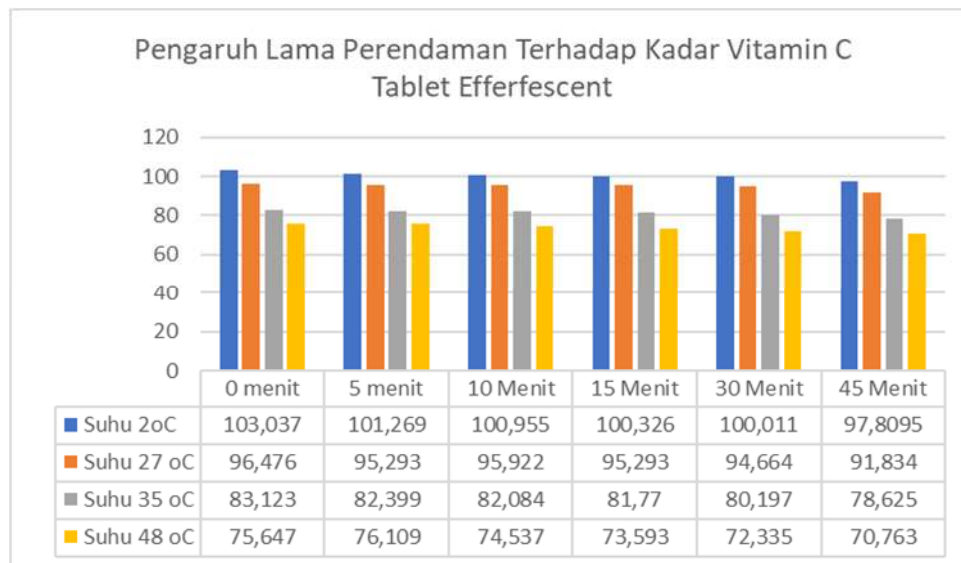
Berdasarkan Hasil uji statistik one way anova dan uji lanjutan post hoc menunjukkan probabilitas = 0,001. Karena $0,001 < 0,005$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Yang berarti ada perbedaan kadar vitamin C pada setiap suhu perlakuan. Penurunan kadar vitamin C yang bermakna terjadi apabila tablet Vitamin C di larutkan pada air dengan suhu 35°C, dan 48°C (p value = 0,05 dan 0,04). Sedangkan pada suhu 2°C, dan 27°C tidak terjadi penurunan kadar vitamin C yang bermakna (p value = 0,182).

Untuk mengetahui pengaruh lama perendaman terhadap kadar vitamin C, 200 mg serbuk everfescent dilarutkan dalam 4 suhu air yang berbeda yaitu 2°C, 27 °C, 35°C, dan 48°C. Penetapan kadar sampel dilakukan pada menit ke 5, 10, 15, 30 dan 45 setelah serbuk larut sempurna. Dari hasil penelitian terlihat adanya penurunan kadar vitamin C pada masing-masing kelompok suhu setelah dilarutkan per tiap kelompok waktu (Tabel 5.4).

Berdasarkan hasil uji statistic one way anova didapatkan p value < 0,05 (0,03), maka H0 ditolak yang berarti ada perbedaan kadar vitamin C akibat lama perendaman.

Tabel 5.4 Kadar Vitamin C Per Tiap Kelompok Suhu Setelah Dilarutkan Dalam Air

Suhu Air	Kadar (%b/b) Vitamin C setelah dilarutkan dalam air						P value
	0 menit	5 menit	10 Menit	15 Menit	30 Menit	45 Menit	
Suhu 2°C	103,037	101,269	100,955	100,326	100,011	97,8095	0,003
Suhu 27°C	96,476	95,293	95,922	95,293	94,664	91,834	0,002
Suhu 35°C	83,123	82,399	82,084	81,77	80,197	78,625	0,001
Suhu 48°C	75,647	76,109	74,537	73,593	72,335	70,763	0,001



Gambar 5.1 Grafik Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Kadar Vitamin C Tablet Efferfescent

Pada kelompok suhu 2°C terdapat perbedaan kadar vitamin C yang bermakna pada lama perendaman (p value = 0,003). Pada kelompok suhu 2°C Terdapat perbedaan kadar vitamin C yang bermakna pada lama perendaman 15,30 dan 45 bila dibandingkan dengan kadar awal (p value = 0,023; 0,005 dan 0,0001).

Pada kelompok suhu 27 °C terdapat perbedaan kadar vitamin C yang bermakna pada lama perendaman (p value 0,002). Pada kelompok Pada kelompok suhu 27°C Terdapat perbedaan kadar vitamin C yang bermakna pada lama perendaman 15,30 dan 45 bila dibandingkan dengan kadar awal (p value < 0,05).

Pada kelompok Pada kelompok suhu 35°C terdapat perbedaan kadar vitamin C yang bermakna terhadap lama perendaman (p value = 0,001). Terdapat perbedaan kadar vitamin C yang bermakna pada lama perendaman 10, 15,30 dan 45 bila dibandingkan dengan kadar awal (p value < 0,05).

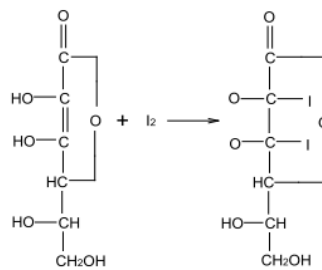
Pada kelompok Pada kelompok suhu 45°C terdapat perbedaan kadar Vitamin C yang bermakna terhadap lama perendaman (p value = 0,001). Terdapat perbedaan kadar vitamin C yang bermakna pada lama perendaman 10, 15,30 dan 45 bila dibandingkan dengan kadar awal (p value < 0,05).

A. Pembahasan

Vitamin C (asam askorbat) adalah salah satu vitamin yang sangat diperlukan oleh tubuh serta mempunyai fungsi untuk meningkatkan daya tahan tubuh atau sistem imunitas tubuh. Vitamin C merupakan vitamin yang paling tidak stabil dari semua vitamin dan mudah rusak selama pemrosesan dan penyimpanan. Vitamin C mudah larut dalam air, vitamin yang paling labil karena mudah rusak oleh panas dan udara. Suhu berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C, semakin tinggi suhu maka kandungan vitamin C semakin menurun. (Safaryani *et al*, 2007).

Suhu berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C, semakin tinggi suhu maka kandungan vitamin C semakin menurun. Pendinginan dapat memperlambat kecepatan reaksi reaksi metabolisme, dimana pada umumnya setiap penurunan suhu 80 C, Kecepatan reaksinya akan berkurang menjadi kira kira setengahnya. Vitamin C mudah teroksidasi jika terkena udara dan proses ini dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksiator serta katalis tembaga dan besi (Safaryani *et al.*, 2007). Suhu larutan yang digunakan pada penelitian ini adalah suhu dingin (2⁰C) , suhu kamar (27 ⁰C), suhu hangat (35⁰C), dan suhu panas berlebih (48⁰C) (Era *et al.*, 2016).

Metode yang digunakan dalam penetapan kadar vitamin C pada penelitian ini adalah metoda iodimetri. Prinsip dasar dari metode iodimetri adalah bersifat mereduksi vitamin C. Vitamin C (asam askorbat) merupakan zat pereduksi yang kuat dan secara sederhana dapat dititrasi dengan larutan baku iodium. Metode iodimetri (titrasi secara langsung dengan larutan baku iodium 0,1 N) dapat digunakan pada asam askorbat murni atau larutannya. Iodin mengadisi ikatan rangkap vitamin C pada atom karbon C nomor 2 dan 3, ikatan rangkap yang diadisi oleh iodin akan terputus menjadi ikatan tunggal. Jika seluruh vitamin C telah diadisi oleh iodin maka iodin yang menetes selanjutnya saat titrasi akan bereaksi dengan larutan indikator amilum membentuk iodamilum yang berwarna biru. Terbentuknya warna biru menunjukkan bahwa proses titrasi telah selesai, karena seluruh vitamin C sudah diadisi oleh iodin sehingga volume iodin yang dibutuhkan saat titrasi setara dengan jumlah vitamin C (Rahman, Ofika and Said, 2015)



Gambar 4. 1Reaksi Vitamin C dengan Iodium (Rahman, Ofika and Said, 2015)

Dari hasil uji One Way ANOVA dan uji lanjutan post hoc didapatkan nilai signifikansi yaitu $0,000 < 0,005$ menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar yang signifikan pada tablet effervescent vitamin C yang dilarutkan pada suhu pelarut 2°C , 27°C , 35°C , dan 48°C . Kadar vitamin C tertinggi terdapat pada tablet effervescent yang dilarutkan dengan air pada suhu 2°C yaitu 102,703% dan kadar vitamin C terendah terdapat pada tablet effervescent yang dilarutkan dengan air pada suhu 48°C yaitu 75,316%. Hal tersebut menunjukkan bahwa suhu panas berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar asam askorbat dalam sampel tablet vitamin C. Berdasarkan farmakope indonesia edisi III tentang prosentase kadar asam askorbat dalam tablet yaitu tidak kurang dari 90% dan tidak lebih dari 110,0% dari jumlah yang tertera pada etiket. Sehingga suhu air maksimal yang dapat digunakan untuk melarutkan tablet effervescent adalah air dengan kategori suhu

kamar 27°C. Dan suhu yang paling baik untuk mendapatkan kadar vitamin C adalah air dengan kategori suhu dingin 2°C.

Lama perendaman tablet efferfescent dalam air mempengaruhi kadar vitamin C dari tablet efferfescent (p value = 0,03). Pada kelompok 2⁰C terjadi penurunan kadar vitamin C mulai terjadi pada lama perendaman 45 menit, yaitu sebesar 26,135 mg dari kadar yang tertera di etiket. Pada kelompok 27⁰C terjadi penurunan kadar vitamin C mulai dari lama perendaman 5-45 menit, namun masih memenuhi persyaratan farmakope ($\geq 90\%$). Pada kelompok 27⁰C terjadi penurunan kadar vitamin C sebesar 40,83 mg dari kadar yang tertera di etiket. Penurunan kadar vitamin vitamin C terbesar terjadi pada kelompok suhu perlakuan 35⁰C, dan 48⁰C. Pada kelompok 35⁰C terjadi penurunan kadar sebesar 81,76 mg di awal perendaman (0 menit) dan meningkat secara kontinu dan mencapai 106,87 mg pada menit ke 45. Pada kelompok suhu 48⁰C terjadi penurunan kadar vitamin C sebesar 121,97 mg di awal perendaman (0 menit) dan meningkat secara kontinu dan mencapai 146,19 mg pada menit ke 45. Penurunan kadar ini mengakibatkan penggunaan menjadi tidak tepat dosis sehingga efek yang diharapkan tidak tercapai sempurna (Waney, Gayatricitraningtyas and Abidjulu, 2012).

Penurunan kadar akibat lama perendalan ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa Vitamin C dapat rusak dalam keadaan netral, basa, dan adanya oksigen cahaya dan panas. Vitamin C juga dapat mengalami kerusakan akibat penyimpanan, perendaman dalam air dan pemanasan dalam waktu lama (Cahyani and Indri, 2017; Ramdani *et al.*, 2018)

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pavlovska dan Tanevska pada tahun 2011 yang menguji pengaruh suhu dan kelembaban terhadap proses degradasi asam askorbat dalam tablet kunyah vitamin C yang disimpan pada suhu kamar 25°C, serta suhu panas 30°C dan 40°C dengan kelembaban tertentu. dimana diperoleh hasil bahwa degradasi asam askorbat paling cepat terjadi pada tablet yang disimpan pada suhu 40°C dibandingkan dengan yang disimpan pada suhu kamar. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa peningkatan suhu dapat mempercepat proses degradasi asam askorbat dalam sediaan tablet vitamin C. Hal ini disebabkan semakin tinggi suhu maka konstanta kecepatan reaksinya semakin besar sehingga vitamin C yang terdegradasi

juga semakin besar. Fenomena ini sesuai dengan persamaan Arrhenius yang menyatakan bahwa konstanta kecepatan reaksi (k) berbanding lurus dengan suhu (T). Vitamin C terdegradasi pada suhu tinggi karena molekul-molekul penyusun vitamin C terputus ikatannya sehingga vitamin C menjadi terurai atau rusak. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa peningkatan suhu dapat mempercepat proses degradasi asam askorbat dalam sediaan tablet vitamin C (Pavlovska and Tanevska, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Suhu larutan berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C tablet efferfescent (p value = 0,001). Suhu terbaik untuk melarutkan tablet eferfescent agar kandungan vitamin C tetap stabil adalah 2°C dan maksimal 27°C .
2. Lama perendaman berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C tablet efferfescent (p value = 0,003). Semakin lama vitamin C berada dalam larutan maka akan semakin berkurang kadar vitamin C. Waktu perendaman optimal untuk air suhu dingin dan suhu kamar (2°C - 27°C) adalah 15 menit dan tidak dianjurkan untuk menggunakan air hangat (suhu diatas 35°C) untuk melarutkan tablet efferfescent vitamin C.

SARAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan, disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menentukan pengaruh suhu penyimpanan dan masa tunggu sediaan terhadap kadar vitamin C dari minuman vitamin C siap saji.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani And Indri, D. (2017) *Uji Stabilitas Vitamin C Pada Sediaan Minuman Bervitamin Dengan Metode Potensiometri*. Universitas Muhammadiyah Malang. Available At: [Http://Eprints.Umm.Ac.Id/42806/1/Jiptumpp-Gdl-Diahindric-48642-1-Pendahul-N.Pdf](http://Eprints.Umm.Ac.Id/42806/1/Jiptumpp-Gdl-Diahindric-48642-1-Pendahul-N.Pdf).
- Era, P. *Et Al.* (2016) 'Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kadar Tablet Vitamin C Yang Diukur Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis (The Effect Of Storage Temperature On The Concentration Of Vitamin C Tablet Were Measured Using Uv-Vis Spectrophotometry)', *Medicamento*, 2(1), Pp. 23–27.

- Pavlovska, G. And Tanevska, S. (2013) 'Influence Of Temperature And Humidity On The Degradation Process Of Ascorbic Acid In Vitamin C Chewable Tablets', *Journal Of Thermal Analysis And Calorimetry*, 111(3), Pp. 1971–1977. Doi: 10.1007/S10973-011-2151-Z.
- Rahman, N., Ofika, M. And Said, I. (2015) 'Analisis Kadar Vitamin C Mangga Gadung (*Mangifera Sp*) Dan Mangga Golek (*Mangifera Indica L*) Berdasarkan Tingkat Kematangan Dengan Menggunakan Metode Iodimetri', *Jurnal Akademika Kimia*, 4(1), Pp. 33–37.
- Ramdani, H. *Et Al.* (2018) 'Penambahan Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) Terhadap Vitamin C Dan Warna Pada Proses Pengeringan Cabai Merah (*Capsicum Annuum L.*) Dengan Tunnel Dehydrator', *Jurnal Agronida*, 4(2). Doi: 10.30997/Jag.V4i2.1572.
- Safaryani, N. *Et Al.* (2007) 'Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica Oleracea L*)', *Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica Oleracea L*)*, 15(2), Pp. 39–46. Doi: 10.14710/Baf.V15i2.2571.