

Pengaruh Suhu terhadap Stabilitas Larutan Vitamin C (*Acidum ascorbicum*) dengan Metode Titrasi Iodometri

Putu Vellina Damayanti^{1*}, I Gusti Ngurah Jemmy Anton Prasetya¹

¹Farmasi/Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Badung/Bali, Indonesia

*Email: penulis_putuvellinadamayanti1499@gmail.com

Abstract

The stability of pharmaceutical preparations is a very important criterion for a good production result where the stability of the drug can be influenced by external factors such as temperature. The sample used was a vitamin C solution with another name *acidum ascorbicum* (ascorbic acid) with a molecular formula of $C_6H_8O_6$ and a molecular weight of 176.13 g / mol where the solution was tested for stability using the Iodometric titration method. Based on the calculation results, the vitamin C levels obtained in sample I (without heating) were 0.16644% w/v, in sample II (heating for 30 minutes) was 0.06376% w/v, in sample III (heating for 60 minutes) which is 0.15675% w/v, in sample IV (heating for 90 minutes) is 0.15288% w/v, and in sample V (heating for 120 minutes) is 0.16063% w/v. Thus it is known that an increase in temperature can accelerate the occurrence of reactions that can disturb the stability of a substance. Vitamin C The longer the heating time, the more vitamin C is oxidized, so that the remaining vitamin C levels will decrease due to the decomposition process.

Keywords: Temperature; Solution Stability; Vitamin C; Iodometry

Abstrak

Stabilitas sediaan farmasi merupakan kriteria yang sangat penting untuk suatu hasil produksi yang baik dimana dalam stabilitas obat dapat dipengaruhi oleh faktor luar seperti suhu. Sampel yang digunakan yaitu larutan vitamin C dengan nama lain *acidum ascorbicum* (asam askorbat) dengan rumus molekul $C_6H_8O_6$ serta berat molekul sebesar 176,13 g/mol dimana larutan diuji dengan stabilitas menggunakan metode titrasi Iodometri. Berdasarkan hasil perhitungan, kadar vitamin C yang diperoleh pada sampel I (tanpa pemanasan) yaitu 0,16644 % b/v, pada sampel II (pemanasan selama 30 menit) yaitu 0,06376 % b/v, pada sampel III (pemanasan selama 60 menit) yaitu 0,15675 % b/v, pada sampel IV (pemanasan selama 90 menit) yaitu 0,15288 % b/v, dan pada sampel V (pemanasan selama 120 menit) yaitu 0,16063 % b/v. Dengan demikian diketahui bahwa kenaikan suhu dapat mempercepat terjadinya reaksi yang dapat mengganggu kestabilan suatu zat. Vitamin C Semakin lama waktu pemanasan semakin banyak vitamin C yang teroksidasi, sehingga kadar dari vitamin C yang tersisa akan semakin berkurang karena adanya proses penguraian.

Kata Kunci: Suhu ; Stabilitas Larutan ; Vitamin C ; Iodometri

1. PENDAHULUAN

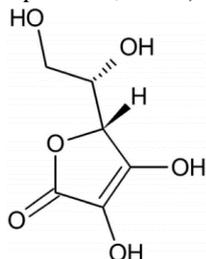
Stabilitas sediaan farmasi merupakan salah satu kriteria yang amat penting untuk suatu hasil produksi yang baik. Stabilitas merupakan kemampuan suatu produk untuk mempertahankan sifat dan karakteristiknya agar sama dengan yang

dimilikinya saat dibuat dalam batasan yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan (Joshita, 2008). Stabilitas obat dapat dipengaruhi oleh faktor luar seperti suhu, kelembapan, udara dan cahaya (Waney et al, 2012). Besarnya perubahan kimia sediaan farmasi

ditentukan dari laju penguraian obat melalui hubungan antara kadar obat dengan waktu, atau berdasarkan derajat degradasi dari suatu obat yang jika dipandang dari segi kimia, stabilitas obat dapat diketahui dari ada atau tidaknya penurunan kadar selama penyimpanan. Demikian pula faktor formulasi seperti ukuran partikel, pH, sifat dari air dan sifat pelarutnya dapat mempengaruhi stabilitas (Deviarny *et al.*, 2012).

Iodometri merupakan titrasi tidak langsung dan digunakan untuk menetapkan senyawa-senyawa yang mempunyai potensial oksida yang lebih besar daripada sistem iodium-iodida atau senyawa-senyawa yang bersifat oksidator seperti $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Pada iodometri, sampel yang bersifat oksidator direduksi dengan kalium iodida berlebihan dan akan menghasilkan iodium yang selanjutnya dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat. Banyaknya volume natrium tiosulfat yang digunakan sebagai titran setara dengan iodium yang dihasilkan dan setara dengan banyaknya sampel (Gandjar dan Rohman, 2007).

Vitamin C memiliki nama lain yaitu *acidum ascorbicum* (asam askorbat) dengan rumus molekul $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ serta berat molekul sebesar 176,13 g/mol. Asam askorbat mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5% $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$. Vitamin C berbentuk hablur atau serbuk putih atau agak kuning oleh pengaruh cahaya lambat laun menjadi berwarna gelap, dalam keadaan kering, stabil di udara, dalam larutan cepat teroksidasi serta melebur pada suhu lebih kurang 190°C . Vitamin C memiliki kelarutan yaitu mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter dan dalam benzena (Depkes RI, 1995).



Gambar 1.1 Struktur Molekul Vitamin C

2. METODE

a. Jenis Penelitian

Rancangan penelitian ini yaitu eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu terhadap kestabilan sediaan larutan vitamin C. Dimana uji stabilitasnya menggunakan metode titrasi iodometri.

b. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan : buret, statif, erlenmeyer, labu ukur, beaker glass, pipet ukur, pipet tetes, ballfiller, neraca analitik, oven, hot plate, sendok tanduk, batang pengaduk, botol coklat, botol vial, aluminium foil, kertas perkamen, tali kasur, dan lap bersih.

Adapun bahan yang digunakan : serbuk vitamin C, H_2SO_4 97% b/b; KIO_3 0,02 M; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,05 M; Kalium iodida (KI); Indikator kanji 1%; Aquadest; dan Es batu.

c. Prosedur Kerja

Pembuatan Larutan Vitamin C

Larutan vitamin C dibuat dengan melarutkan serbuk vitamin C dengan sejumlah air sehingga diperoleh konsentrasi larutannya sebesar 1 mg/mL

Pembuatan Larutan H_2SO_4 0,5 M

Pembuatan larutan dilakukan dengan menambahkan 2,75 mL H_2SO_4 74% b/b ke dalam labu ukur lalu ditambahkan air sampai 100 mL.

Pembuatan Larutan Standar KIO_3 0,02 M

Larutan standar KIO_3 dibuat dengan menambahkan KIO_3 serbuk sebanyak 1,07 gram dan ditambahkan air sampai 250 mL.

Pembuatan Indikator Kanji 0,5%

Dilarutkan 0,125 gram kanji ke dalam 25 mL aquadest, dipanaskan di atas hot plate sampai terbentuk gelembung.

Pembuatan Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,05 M

Dilarutkan 3,102 gram $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ke dalam 250 mL aquadest. Diaduk hingga homogen.

Standarisasi Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Distandarisasi larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan menggunakan larutan standar KIO_3 sebanyak 6,25 mL. ditambahkan 0,5 gram KI dan 2,5 mL H_2SO_4 0,5 M. Dilakukan titrasi dengan menggunakan titran

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Dihitung molaritas rata-rata dari $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Uji Stabilitas

Disiapkan 5 sampel larutan vitamin C dalam vial yang telah dilapisi aluminium foil. Dipanaskan dalam oven pada suhu 150°C , selama : sampel I = 0 menit; sampel II = 30 menit; sampel III = 60 menit; sampel IV = 90 menit; sampel V = 120 menit. Dimasukkan ke dalam es batu selama 5 menit dan dihitung kadarnya.

Perhitungan kadar vitamin C dilakukan dengan menambahkan masing-masing sampel dengan 10 mL H_2SO_4 ; 0,5 gram KI dan 6,25 mL larutan standar KIO_3 . Dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai terbentuk kuning pucat. Ditambahkan 3 tetes indikator kanji hingga terbentuk warna biru dan dititrasi kembali hingga warna biru hilang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan 3.2

Tabel 3.1 Hasil Pengamatan Titrasi Vitamin C dengan Titrasi Iodometri

Lama Pemanasan	Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Pengamatan	Kesimpulan
0 menit	12,75 mL	Coklat > Kuning Pucat > Biru Kehitaman > Bening	Titik akhir titrasi tercapai
30 menit	15,40 mL	Coklat > Kuning Pucat > Biru Kehitaman > Bening	Titik akhir titrasi tercapai
60 menit	13,0 mL	Coklat > Kuning Pucat > Biru Kehitaman > Bening	Titik akhir titrasi tercapai
90 menit	13,1 mL	Coklat > Kuning Pucat > Biru Kehitaman > Bening	Titik akhir titrasi tercapai
120 menit	12,90 mL	Coklat > Kuning Pucat > Biru Kehitaman > Bening	Titik akhir titrasi tercapai

Penelitian ini menggunakan metode titrasi tidak langsung (iodometri). Metode iodometri dipilih karena iodium merupakan oksidator lemah, sehingga apabila dilakukan metode langsung jumlah iodium yang dibutuhkan cukup banyak. Selain itu, karena sifat iod yang mudah menguap dan teroksidasi dapat

memperbesar resiko terjadinya kesalahan dalam titrasi jika iodium digunakan sebagai titran langsung.

Indikator kanji, digunakan untuk mengamati titik akhir titrasi, dimana kanji yang pada awalnya berikatan dengan iodida dengan kelebihan sedikit $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ akan mengusir ikatan antara kanji dengan iodida sehingga akan terjadi perubahan warna menjadi bening.

Tabel 3.2 Kadar Larutan Vitamin C yang diperoleh sesuai perlakuan.

Sampel	Perlakuan	Kadar yang Diperoleh
I	Tanpa pemanasan	0,16644 % b/v
II	Pemanasan selama 30 menit	0,06376 % b/v
III	Pemanasan selama 60 menit	0,15675 % b/v
IV	Pemanasan selama 90 menit	0,15288 % b/v
V	Pemanasan selama 120 menit	0,16063 % b/v

Berdasarkan hasil percobaan, data yang diperoleh sesuai dengan literatur dimana terjadi penurunan kadar dari vitamin C akibat terjadinya degradasi yang diakibatkan oleh pengaruh pemanasan. Namun, pada sampel II terjadi penurunan yang sangat banyak sementara pada sampel III, IV, dan V kadarnya lebih banyak. Hal ini dapat disebabkan karena saat titrasi terjadi ketidaktepatan penambahan titran, sehingga konsentrasinya tidak diperoleh dengan tepat. Ketidaktepatan penambahan titran ini terjadi karena sulitnya melihat perubahan warna yang terjadi. Selain itu, jumlah KI yang ditambahkan berkurang karena didiamkan terlalu lama. Selain alasan tersebut, yang menjadi salah satu faktor penyebabnya adalah suhu sampel pada saat titrasi sampel II lebih panas dibandingkan dengan sampel III, IV dan V meskipun sama-sama telah didinginkan selama 5 menit dalam penangas es.

Di samping itu, adanya konsentrasi vitamin C yang berlebih setelah hasil pemanasan dimungkinkan akibat larutan sampel yang dibuat kurang homogen sehingga saat dibagi ke dalam vial

konsentrasi vitamin C yang diperoleh tidak kesalahan pemipetan sehingga masih terdapat sampel vitamin C yang tertinggal di dalam pipet. Hal ini mengakibatkan ketidaksesuaian akan konsentrasi vitamin C yang diperoleh setelah pemanasan yang seharusnya menurun seiring waktu pemanasan.

sama antara vial yang ada, serta adanya

4. KESIMPULAN

Kenaikan suhu dapat mempercepat terjadinya reaksi yang dapat mengganggu kestabilan suatu zat. Vitamin C merupakan senyawa yang bersifat mudah teroksidasi dengan adanya penambahan suhu. Semakin lama waktu pemanasan semakin banyak vitamin C yang teroksidasi, sehingga kadar dari vitamin C yang tersisa akan semakin berkurang karena adanya proses penguraian.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada seluruh pihak terkait yang telah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Depkes RI. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995.
- Deviarny, C., H. Lusida, dan Safni. Uji Stabilitas Kimia Natrium Askorbil Fosfat dalam Mikroemulsi dan Analisisnya dengan HPLC. *Jurnal Farmasi Andalas*. 2012. 1(1):1-6.
- Gandjar, I. G. dan A. Rohman. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2007.
- Joshita. *Kestabilan Obat*. Jakarta: Program S2 Ilmu Kefarmasian Departemen Farmasi Universitas Indonesia. 2008.