

Aplikasi Metode Titrasi Iodometri Untuk Determinasi Kadar Vitamin C Pada Jambu (*Myrtaceae family*)

Nur Syafitri^a, Muhammad Abdurrahman Munir^{a*}, Veriani Aprilia^b, Emelda Emelda^a

^aDepartemen Ilmu Farmasi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata, Yogyakarta, 55183, Indonesia

^bDepartemen Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata, Yogyakarta, 55183, Indonesia

INFOARTIKEL

Diterima 31 Januari 2023
Disetujui 29 Oktober 2023

Keyword:
Vitamin C,
Guava,
Iodometric Titration

Kata kunci:
Vitamin C,
Jambu,
Titrasi Iodometri

ABSTRACT

*Vitamins are imperative components in foods, although their presence in the foods is small amounts due to they have several functions inside the body. Vitamins can be categorized into 2 groups, namely fat-soluble vitamins, such as A, D, E, F, and K, whereas water-soluble vitamins, namely vitamin C and vitamin B. Vitamin C is a secondary antioxidant that works by capturing free radicals atoms. Generally, vegetables and fruits containing vitamin C in high level, such as the guava fruit (*Myrtaceae family*) that was applied in this study. The goal of this study was to investigate the vitamin C level in different types of guava fruit (*Myrtaceae family*). The method used was the iodometric approach. The research was started by obtaining 0.05 N standardized iodine, afterward making a 3% starch indicator. Furthermore, the detection of acid ascorbic in guava was applied by iodometric titration technique. The average level of guavawas 2.42 mg/100 g.*

ABSTRAK

*Vitamin secara umumnya mudah ditemukan di dalam makanan walaupun dengan kandungan yang sedikit, akan tetapi, vitamin memiliki peranan vital di dalam tubuh manusia. Vitamin dikategorikan menjadi dua berdasarkan sifat kelarutannya; vitamin larut lemak yaitu A, D, E, F dan K, sedangkan untuk vitamin larut air diantaranya adalah vitamin B dan C (asam askorbat). Asam askorbat merupakan senyawa antioksidan sekunder yang bekerja dengan cara menangkap senyawa radikal bebas. Kandungan vitamin C mudah ditemukan di dalam sayur-sayuran dan buah-buahan. Salah satu buah-buahan yang mengandung vitamin C adalah buah jambu (*Myrtaceae family*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis kadar vitamin C yang terkandung dalam beberapa jenis buah jambu (*Myrtaceae family*). Metode yang digunakan adalah metode titrasi iodometri. Penelitian diawali pembuatan iodium 0,05 N yang sudah distandarisasi, kemudian pembuatan indikator amilum 3%. Selanjutnya determinasi kandungan vitamin C pada jambu menggunakan teknik titrasi iodometri. Rata-rata kadar sampel jambu adalah 2,42 mg/100 gram.*

*Email:
muhammad@almaata.ac.id
*Telp:0853-6296-9745

Pendahuluan

Vitamin C merupakan senyawa kimia yang memiliki peran penting di dalam pertumbuhan manusia, akan tetapi vitamin ini

tidak dapat disimpan oleh tubuh. Pada dasarnya, asam askorbat dapat ditemukan dengan mudah di dalam makanan dan minum, serta juga didapatkan dalam beberapa kemasan

seperti tablet, kapsul, dan cairan. Berdasarkan Farmakope Indonesia, vitamin C memiliki beberapa karakteristik seperti berbentuk kristal putih yang memiliki kelarutan tinggi di dalam air. Pada suasana kering, senyawa ini stabil, walau bagaimanapun, senyawa ini sangat mudah teroksidasi apabila terkontaminasi dengan cahaya (1), (2), (3).

Jambu merupakan salah satu buah yang memiliki vitamin C berkisar 80 mg/100 g jambu. Vitamin C memiliki sifat sebagai antioksidan. Kandungan vitamin C ini mempunyai khasiat untuk pengobatan *scorbut*. Vitamin C telah dibuktikan oleh banyak penelitian yang memiliki aktivitas antioksidan dalam menurunkan kadar kolesterol total (1), (4), (5).

Antioksidan memiliki potensi untuk meningkatkan imunitas tubuh serta proteksi tubuh dari bermacam-macam kondisi yang erat kaitannya dengan radikal bebas. Menurut hasil penelitian yang ada, antioksidan dapat berperan secara aktif dalam menurunkan konsentrasi kolesterol di dalam tubuh. Hal ini telah dibuktikan, bahwa senyawa ini memiliki membantu dalam pengurangan kadar kolesterol dalam darah. Mengonsumsi buah-buahan seperti jambu biji merah dan jambu kristal adalah solusi terbaik untuk mendapatkan vitamin C (6), (5), (7), (8).

Terdapat beberapa teknik sederhana dalam menentukan kandungan asam askorbat di dalam suatu produk makanan dan minuman, salah satunya adalah metode titrasi iodometri. Metode ini ada adalah metode yang paling umum diaplikasikan karena beberapa faktor seperti biaya analisis yang terjangkau, mudah dalam mengaplikasikannya, serta minimnya kebutuhan akan peralatan laboratorium yang canggih. Secara umumnya, analisis asam askorbat dapat ditentukan dengan metode redoks, dimana teknik yang umum digunakan adalah teknik titrasi iodometri. Vitamin ini mudah ditemukan di dalam makanan dan minuman serta dengan mudah teroksidasi dengan penggunaan larutan iodium serta amilum akan digunakan sebagai indikator. Amilum memiliki fungsi penting di dalam metode titrasi dimana, ia-nya dapat memberikan perubahan warna yang kontras pada titik akhir titrasi (TAT), dari tidak

berwarna menjadi warna biru tetap (9), (10), (11).

Bahan dan Metode

Alat yang diaplikasikan di dalam studi ini diantaranya adalah blender, timbangan analitik, tabung reaksi, rak tabung, erlenmeyer, beker gelas, buret, statif, klem, labu ukur, botol gelap, gelas ukur, penangas air, *rotary evaporator*, pipet ukur, pro-pipet, pipet tetes, kaca arloji, cawan porselin dan sendok tanduk.

Bahan yang digunakan yaitu sampel jambu biji merah (*Psidium guajava* L), jambu kristal (*Psidium guajava* L. Merr), buah jambu air merah (*Syzygium aqueum*), amilum 3%, larutan iodium (I_2) 0,05 N, H_2SO_4 , As_2O_3 , NaOH, $NaHCO_3$, HCl 7,3 %, metil jingga, aquadest dan etanol 70 %. Manakala, metode yang akan diaplikasi di dalam penelitian ini yaitu metode titrasi iodometri.

Prosedur kerja

1. Determinasi

Sampel diidentifikasi di Laboratorium Biologi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta untuk memastikan tanaman yang digunakan berasal dari spesies *Myrtaceae family*.

2. Pengumpulan bahan dan penyiapan simplisia

Terdapat 3 jenis sampel dari ekstrak buah jambu yaitu jambu kristal, jambu biji merah, dan jambu air merah yang diperoleh dari Pasar Gamping Yogyakarta, Indonesia.

3. Proses Ekstraksi Maserasi Jambu (*Myrtaceae family*)

Sampel yang diperoleh di pasar, dibersihkan dengan air mengalir dan kemudian dipotong dengan ukuran kecil menggunakan pisau. Kemudian, sampel ditimbang sebanyak 50 g menggunakan timbangan analitik. 3 jenis sampel yang telah dipilih tersebut dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi bubur, selanjutnya proses maserasi dilakukan dengan menggunakan etanol 70% sebanyak 100 ml di dalam wadah beker gelas, pengadukan dilakukan selama 120 min. Kemudian, sampel didiamkan selama 2 hari serta harus terlindung dari paparan sinar untuk

menghindari terjadinya oksidasi dengan cara dibungkus menggunakan *aluminium foil*. Hasil maserasi disaring dengan kertas saring untuk memisahkan ampas dan filtratnya, kemudian ampas yang diperoleh akan diremaserasi untuk mendapatkan maserat. Maserat kemudian diuapkan dengan alat *rotary evaporator* pada suhu 60°C sehingga terbentuk ekstrak kental, kemudian dihitung hasil rendemen dengan rumus berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100\%$$

4. Penetapan kadar jambu (*Myrtaceae family*) menggunakan titrasi iodometri

a. Pembuatan larutan iodium (0,05 N)

Ditimbang 8,3 g KI ditambah dengan aquades sedikit demi sedikit sambil diaduk untuk mendapatkan larutan homogen, tambahkan 6,34 g iodium dan 10 ml H₂SO₄ dan dilarutkan dengan aquades kemudian pindahkan ke labu ukur, encerkan dengan air suling sampai tanda batas (1000 ml), larutan siap digunakan sebagai penitrasi.

b. Pembuatan amilum 3%

Ditimbang 3 g amilum dan dilarutkan dengan 100 ml aquadest di dalam labu takar.

c. Iodium (0,05 N) Baku

Ditimbang As₂O₃ (150 mg) serta dilarutkan dengan NaOH 2 N (20 ml), dilarutkan dengan aquades 40 ml serta pemberian jingga metil (1 tetes). Kemudian tambahkan HCl 7,3 % sebanyak 16 ml hingga menjadi warna merah jambu, ditambah dengan NaHCO₃ (2 g). diencerkan di dalam aquades (50 ml), ditetaskan dengan indikator dan dititrasi iodium sampai membiru warna biru.

Iodium 0,1 N (1 ml) $\approx$ As₂O₃ (4,946 mg)

Rumus perhitungan pembakuan iodium:

$$N \text{ I}_2 = \frac{\text{mg As}_2\text{O}_3 \times \text{Valensi}}{\text{ml iodium} \times \text{BM As}_2\text{O}_3}$$

d. Determinasi kandungan vitamin C pada jambu

Jambu yang sudah diblender, ditimbang sebanyak 1 g lalu

ditambahkan aquadest (1 L) di dalam beker gelas. Kemudian dipipet 10 ml, dan dipindahkan ke tabung reaksi, ditambahkan dengan 3 tetes indikator. Kemudian ekstrak dititrasi dengan larutan iodium 0,05 N sampai terjadi warna biru.

1 ml iodium 0,1 N $\approx$ vitamin C (8,806 g).

Rumus penentuan kadar vitamin C:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{ml I}_2 \times N \text{ I}_2 \times 8,806}{\text{mg sampel} \times 0,1} \times 100\%$$

Hasil dan Pembahasan

1. Identifikasi Jambu (*Myrtaceae family*)

Determinasi dilakukan untuk mengidentifikasi kebenaran tanaman juga untuk menghindari kesalahan pada saat proses penelitian. Determinasi tanaman jambu (*Myrtaceae family*) dilakukan di Laboratorium Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta dengan didapatkan hasil sesuai dengan buku *Flora of Java* bahwa tanaman yang diidentifikasi merupakan tanaman Jambu (*Myrtaceae family*). Penelitian yang digunakan merupakan buah jambu dengan nama ilmiah *Myrtaceae family L. Meer*, *Myrtaceae family L., Syzygium aquenun*.

2. Penyiapan Bahan

Bahan diperoleh dari sampel yang akan diteliti yaitu ekstrak etanol jambu (*Myrtaceae family*). Buah Jambu (*Myrtaceae family*) yang diperoleh dari Pasar Gamping Yogyakarta. Ekstraksi jambu (*Myrtaceae family*) dengan bobot 50 g pada tiap sampel jambu menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 100 ml.

3. Pembuatan Ekstrak

Buah jambu ditimbang 50 g setelah dihancurkan dengan blender, kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70% dengan perbandingan bubur sampel dan pelarut adalah 1:2 dan dilakukan remaserasi 2 kali kemudian di kentalkan atau dipekatkan menggunakan rotari evaporator. Ekstrak etanol jambu (*Myrtaceae family*) dengan menggunakan pelarut etanol 70%

memperoleh rendemen sebesar 6,334%, 10,254%, 8,773% dan berwarna merah muda, hijau pupus (muda), dan merah tua.

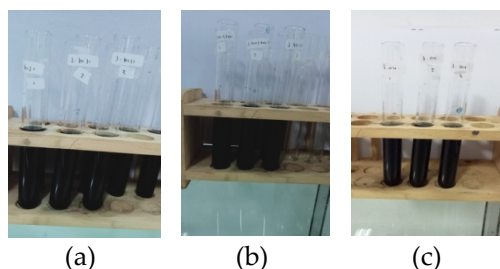
4. Uji Kadar Vitamin C Pada Jambu Menggunakan Titrasi Iodometri

Ekstrak sampel ditimbang sebanyak 1g masukkan ke dalam beker gelas dan ditambahkan aquadest lalu dihomogenkan, ekstrak dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan aquadest (1000 ml), kemudian setiap ekstrak jambu diambil 10 ml menggunakan pipet volume, dipindahkan ke Erlenmeyer yang telah ditambahkan indikator (3 tetes), kemudian dititrasi menggunakan larutan iodium 0,05 N hingga terjadi perubahan warna biru tetap, masing-masing sampel di replikasi sebanyak 3 kali dan hasil kadar dihitung menggunakan rumus. Tabel 1 dan Gambar 1 merupakan hasil kandungan vitamin C pada sampel jambu (*Myrtaceae family*) serta perubahan warna yang terjadi.

Teknik maserasi dipilih di dalam studi ini, dimana buah jambu sebagai sampel utama di dalam penelitian ini akan direndam dengan etanol 70% (v/v). Teknik ini bertujuan untuk menarik senyawa vitamin C ke dalam pelarut yang terpilih serta untuk mencegah terjadinya penguraian senyawa vitamin C akibat pemanasan (12). Pelarut yang digunakan pada metode maserasi yaitu etanol 70%, dikarenakan kepolaran yang dimiliki oleh pelarut ini hamper sama dengan kepolaran analit yang akan dianalisis (13), kandungan air suling yang ada di dalam pelarut etanol 70% juga dapat meningkatkan kepolaran dari pelarut tersebut (14). Sifat kepolaran yang baik oleh etanol 70% menjadi dasar utama dalam pemilihan pelarut, serta titik didih yang rendah (79°C) memudahkan proses penguapan atau pemekatan dengan menggunakan *rotary evaporator* (15).

Tabel 1. Kandungan vitamin C di dalam buah jambu (*Myrtaceae family*)

Sampel	Replikasi	Kadar vitamin C (%)
Jambu biji merah	1	0,022015%
	2	0,022015%
	3	0,022015%
Jambu kristal	1	0,022015%
	2	0,022015%
	3	0,022015%
Jambu air merah	1	0,022015%
	2	0,022015%
	3	0,022015%



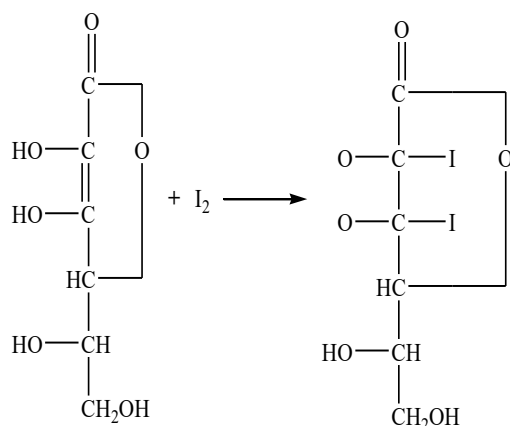
Gambar 1. (a) Perubahan warna pada sampel jambu biji, (b) Perubahan warna pada sampel jambu kristal, (c) Perubahan warna pada jambu air.

Penyaringan menggunakan kain flanel dapat menghasilkan filtrat dan residu sampel jambu. Filtrat hasil penyaringan dipekatkan dengan instrumen *rotary evaporator* di suhu 60°C dengan kecepatan 90 rpm selama 120 min, dengan tujuan memisahkan pelarut hingga terbentuk ekstrak kental. Ekstrak kental yang didapatkan berbentuk semi solid berwarna merah muda, hijau pupus (muda), dan merah tua.

Teknik iodometri diaplikasikan dalam determinasi kandungan vitamin C telah berhasil dilakukan. Hal ini terjadi karena iodium bereaksi dengan asam askorbat menjadi asam dehidroaskorbat setelah amilum (indikator) diberikan, seperti yang tertera pada Gambar 2.

Reaksi yang terjadi di dalam penelitian ini merupakan reaksi adisi, dimana atom I pada senyawa iodium memiliki elektronegativitas yang lebih tinggi disbanding atom C pada senyawa vitamin C, atom I juga lebih nukleofil dibanding atom C. Hal ini yang akan memicu ikatan ganda pada atom C akan terputus dan diadisi oleh atom I. Efek dari reaksi adisi oleh atom I menyebabkan tetesan senyawa iodium akan terus bereaksi dengan amilum (indikator), membentuk iod-amilum (warna biru). Warna ini yang akan menjadi parameter utama bahwa proses titrasi telah berhasil. Hal ini juga mengakibatkan, molekul iodium yang dibutuhkan saat titrasi, ekuivalen dengan molekul vitamin C. Proses ini juga harus

dilakukan dengan hati-hati dan segera karena vitamin C mudah teroksidasi (16).



Gambar 2. Reaksi vitamin C di dalam jambu dengan larutan iodium

Penelitian deteksi kandungan vitamin C menunjukkan kandungan vitamin C pada jambu biji merah, jambu kristal, dan jambu air merah adalah 0,022015 % dengan rata-rata 2,42 mg/100 gram.

Kesimpulan

Kandungan vitamin C pada jambu yaitu 0,022015 % dengan larutan iodium 0,05 N dan indikator amilum 3 %. Rendemen pada tiap ekstrak sampel jambu diperoleh sebesar 6,334 %, 10,254%, dan 8,77%.

Daftar Pustaka

1. Yeni Utami Dewi, Sumantri PIU. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Penurunan Kandungan Vitamin C pada Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). Pharmacy. 2017;05.
2. Septiani W. Determination Of Vitamin C Red Guava (*Psidium Guajava* Linn) Fruit Juice, With Variation Of Beverage Packaging. Int J Adv Sci Eng Technol. 2017;5(2):51–5.
3. Nerdy N. Determination of Vitamin C in Various Colours of Bell Pepper (*Capsicum annum* L.) by Titration Method Determination of Vitamin C in Various Colours of Bell Pepper (*Capsicum annum* L.) by Titration Method Nerdy Nerdy *. Alchemy J Penelit Kim. 2018;14(February):164–77.
4. Way M, Favor L. Determination Of Vitamin C In Several Varieties Of Melon Fruits By Titration Method. J Nat. 2017;17(2):118–21.
5. Nadiyah Amalia Aprilliani*, Hajrah HK. Pengaruh Pemberian Jus Daging Buah Jambu Biji (*Psidium guajava*) Terhadap Penurunan Kolesterol Pada Pasien Hiperkolesterolemia. Proceeding Mulawarman Pharm Conf. 2021;(April 2021):139–45.
6. Tt B, Ar S, Rb K, Ss B. Studies On Physical , Chemical And Mineral Evaluation Of Guava (*Psidium guajava* L .). Pharma Innov J. 2020;9(3):117–9.
7. Guntarti A, Ahda M, Nabilla H, Susanti H. The Storage Effect Against Vitamin C Content in Crystal Guava (*Psidium guajava* L .) Juice. J Sci Islam Repub Iran. 2021;32(1):39–42.
8. Guntarti A, Hutami EN. Validation and Vitamin C Testing in Crystal Guava (*Psidium guajava* L .) With Variations of Origin With the HPLC Method (High Performance Liquid Chromatography). Int J Chem. 2019;11(1):52–9.
9. Ika D. Alat Otomatisasi Pengukur Kadar Vitamin C Dengan Metode Titration Asam Basa. J Neutrino. 2009;1(2):163–78.
10. Ulfa AM. Penetapan Kadar Klorin pada Beras Menggunakan Metode Iodometri. J Kesehat Holistik. 2015;9(4):197–200.
11. Fitriana YAN, Fitri AS. Analisis Kadar Vitamin C pada Buah Jeruk Menggunakan Metode Titration Iodometri. Sainteks. 2020;17(1):27.
12. Emelda. Potensi Tongkat ALI (*Eurycoma longifolia* Jack.) Sebagai Anti Inflamasi. JCPS (Journal Curr Pharm Sci [Internet]. 2017;1(Vol 1 No 1 (2017)):25–9. Available from: <http://journal.umbjm.ac.id/index.php/jcps/article/view/78>
13. Kemit N, Widarta IWR, Nocianitri KA. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill). J Ilmu Teknol Pangan. 2016;5(2):130–41.
14. Supriningrum R, Fatimah N, Purwanti E. Karakterisasi Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Putat (*Planchonia*

- Valida). J Al Ulum Sains Teknol. 2019;5(1):6–12.
15. Nur Hasanah DRN. Analisis Ekstrak Etanol Buah Labu Kuning (Cucurbita Moschata D.). Journall Poltektegall. 2020;9(1):54–9.
 16. Nurdin Rahman MO dan IS. Analysis of Vitamin C levels on Gadung Mango (Mangifera sp) and Golek Mango (Mangifera indica L) Based on the Maturity Levels Using Iodimetry Method. J Akad Kim. 2015;4(February):33–7.



© 2023 by the authors. Licensee Fullerene Journal Of Chem. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).