

ANALISIS KADAR VITAMIN C DALAM BUAH JAMBU BIJI MERAH KLUTUK DAN BUAH JAMBU BIJI KRISTAL PUTIH DENGAN TITRASI IODIMETRI

Sani Widyastuti Pratiwi¹, Ratna Nurmalasari², Asep Rahmat², Inggis Pinarti¹, Siti Hamidah¹

¹Program Studi S-1 Kimia, Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih, Jalan Padasuka Atas No. 233, Bandung 40192, Indonesia

²Program Studi D-III Analis Kesehatan, Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih, Jalan Padasuka Atas No. 233, Bandung 40192, Indonesia

E-mail: sani.w.pratiwi@gmail.com

ABSTRAK

Vitamin C adalah vitamin yang tergolong vitamin yang larut dalam air. Vitamin C bermanfaat bagi kesehatan tubuh, yaitu sebagai sumber antioksidan. Vitamin C juga bermanfaat sebagai senyawa pembentuk kolagen yang merupakan protein penting penyusun jaringan kulit, sendi, tulang, dan jaringan penyangga lainnya. Sumber Vitamin C sebagian besar terdapat dalam buah-buahan terutama buah-buahan segar diantaranya jeruk, jambu biji, mangga, nanas dan kiwi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kadar vitamin C dalam buah jambu biji merah klutuk dan buah jambu biji kristal putih dengan titrasi iodimetri. Penelitian ini meliputi beberapa tahap yang meliputi pereparasi sampel, analisis kadar sampel dengan menggunakan titrasi iodimetri dan pengolahan data dengan menggunakan Uji T. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin C pada jambu biji merah klutuk sebesar 0,2337% dan pada jambu biji kristal putih sebesar 0,1577%. Berdasarkan hasil analisis Uji T terdapat perbedaan yang signifikan untuk nilai rata-rata kadar vitamin C pada jambu biji merah klutuk dengan jambu biji kristal putih ($T_{Hitung} > T_{Tabel}$, 6,3232 > 2,4469). Kadar vitamin C terbanyak dapat ditemukan pada buah jambu biji merah klutuk sebesar 0,2337%.

Kata Kunci: Analisis, Titrasi Iodimetri, Klutuk Jambu Biji Merah, Vitamin C, Jambu Kristal Putih

ABSTRACT

Analysis of Vitamin C Levels in Klutuk Red Guava Fruit and White Crystal Guava Fruit with Iodimetric Titration. Vitamin C is classified as a water-soluble vitamin. Vitamin C is beneficial for body health as a source of antioxidants. Vitamin C is also helpful as a compound that forms collagen, an essential protein that makes up skin tissue, joints, bones and other supporting tissues. Sources of Vitamin C are primarily found in fruit, especially fresh fruit, including oranges, guava, mango, pineapple and kiwi. This research aimed to determine the levels of vitamin C in Klutuk red guava fruit and white crystal guava fruit using iodimetric titration. This research includes several stages: sample preparation, analysis of sample levels using iodimetric titration and data processing using the T-test. The research results show that the vitamin C level in Klutuk red guava is 0.2337% and in white crystal guava is 0.1577%. Based on the T-Test analysis results, there was a significant difference in the average vitamin C levels in Klutuk red guava and white crystal guava ($T_{Calculated} > T_{Table}$, 6.3232 > 2.4469). The highest levels of vitamin C can be found in Klutuk red guava fruit at 0.2337%.

Keywords: Analysis, Iodimetric Titration, Klutuk Red Guava, Vitamin C, White Crystal Guava

1. PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah senyawa oksigen yang reaktif, yang merupakan senyawa yang memiliki elektron yang tidak berpasangan. Adanya sistem antioksidan dalam sistem kekebalan tubuh dapat menghambat reaktivitas radikal bebas. Radikal bebas dapat terbentuk sebagai hasil proses metabolisme alami tubuh yang merupakan sumber endogen, seperti respirasi mitokondria, efek samping dari metabolisme kimia, peradangan akibat kerja fisik, olahraga berlebihan, reaksi terhadap besi dan logam lain, serta makanan berlebihan. (Padang and Malik, 2019)

Manusia juga memerlukan antioksidan eksogen yang berasal dari luar tubuh untuk mengatasi kerusakan akibat radikal bebas. 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. Konsumsi makanan yang mengandung antioksidan dapat menghambat munculnya penyakit degeneratif akibat penuaan dan meningkatkan status imunologis. Kecukupan asupan antioksidan secara optimal perlu untuk semua kelompok umur. [1] [2]

Mengonsumsi buah dan sayur merupakan salah satu mendapatkan antioksidan yang berasal dari vitamin C. 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. 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. [2]

Buah Jambu biji memiliki kadar vitamin C yang paling tinggi dibandingkan dengan buah lainnya yaitu 87 mg/ 100 gram. Kandungan vitamin Buah Jambu biji mencapai puncaknya saat menjelang matang. Hal ini menyebabkan adanya perbedaan kadar vitamin C maupun bahan kimia lainnya. [1] Buah jambu biji memiliki dua golongan yaitu jambu biji putih dan jambu biji merah. Baik buah jambu biji putih maupun merah memiliki manfaat dan khasiat yang hampir sama bagi kesehatan tubuh kita.

Jambu kristal merupakan salah satu varietas dari jambu biji yang memiliki ukuran yang cukup besar dengan bentuk yang tidak simetris, daging buah yang berwarna putih dengan tekstur renyah. Jambu kristal memiliki rasa yang manis dan tidak memiliki banyak biji seperti jambu biji merah. Kandungan gizi dari jambu kristal antara lain vitamin C, vitamin A, serat pangan, polifenol dan karotenoid. Kandungan vitamin C pada jambu kristal lebih tinggi jika dibandingkan dengan buah jeruk, stroberi dan pepaya. [3] Secara umum, jambu biji merah mengandung zat antioksidan, antiinflamasi, antidiare, antibakteri, dan antimikroba dengan kandungan betakaroten vitamin C yang tinggi. Tanin, fenol, triterpen, flavonoid, minyak esensial, saponin, karotenoid, vitamin, serat, dan asam lemak terdapat pada jambu biji putih, sehingga biasa dipakai mengatasi diare, gastroenteritis, dan beberapa gangguan pencernaan. [4]

Metode yang paling umum digunakan untuk menentukan vitamin C adalah titrasi Iodimetri. Hal ini dikarenakan biaya analisis yang terjangkau, mudah dalam mengaplikasikannya, serta minimnya kebutuhan akan peralatan laboratorium yang canggih. Analisis asam askorbat dapat ditentukan dengan metode redoks. 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 biru tetap. [2]

Berdasarkan latar belakang di atas, pada penelitian ini dilakukan perbandingan analisis kadar vitamin C dalam buah jambu biji merah klutuk dan buah jambu biji kristal putih dengan titrasi iodimetri.

2. METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat alat titrasi (statif, klem, buret, labu

erlenmeyer) digunakan untuk menentukan kadar vitamin C dalam buah jambu merah dan putih, Blender untuk mendapatkan slurry buah jambu merah dan putih

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah jambu biji merah klutuk dan buah jambu biji kristal putih yang didapat daerah padalarang sebagai sumber vitamin C. Iodin sebagai pentiter pada titrasi Iodimetri, amilum sebagai indikator pada titrasi iodimetri. Arsen Trioksida digunakan sebagai standar baku primer, Natrium Hidroksida digunakan untuk membantu kelarutan arsen trioksida, natrium bikarbonat untuk menghilangkan asam Iodida sehingga reaksi dapat berlangsung secara irreversible.

Persiapan Sampel Buah Jambu Biji Merah dan Jambu Biji Putih

Jambu merah dan jambu biji putih dipetik di kebun, kemudian dicuci terlebih dahulu, setelah bersih jambu biji merah dan jambu biji putih dipotong-potong menjadi 12 potongan dan diblender hingga homogen sehingga didapatkan sampel buah jambu biji merah dan jambu biji putih.

Standarisasi I2 dengan As₂O₃

Sebanyak $[(As)]_{2 O_3}$ ditimbang sebanyak 0,064 gram dan dimasukkan ke dalam labu erlemayer 250 mL, ditambahkan 10 mL NaOH 2N dan dikocok sampai $[(As)]_{2 O_3}$ larut (bila tidak larut dipanaskan sambil di kocok kemudian didinginkan). HCl 5N ditambahkan sampai netral (dicek dengan kertas pH Universal). 1 gram NaHCO₃ dan 2 mL Amilum 1% ditambahkan ke dalam larutan As₂O₃. Selanjutnya dititrasi dengan Larutan I₂ 0,01N sampai terbentuk berwarna biru dari iod-amilum yang stabil selama 15 detik. Konsentrasi I₂ dihitung sebagai standarisasi I₂.

Penentuan kadar vitamin C dalam Buah Jambu Biji Merah dan Jambu Biji Putih dengan Titrasi Iodimetri

Sampel Buah Jambu Biji Merah dan Jambu Biji Putih yang telah diblender hingga homogen, ditimbang masing-masing sebanyak 1 g, kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer dan ditambahkan Aquadest sebanyak 25 mL sambil dikocok. 1 mL amilum 1% ditambahkan kemudian dititrasi dengan larutan I₂ hingga terjadi perubahan warna dari bening menjadi biru stabil. Kadar vitamin C dalam sampel dihitung.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

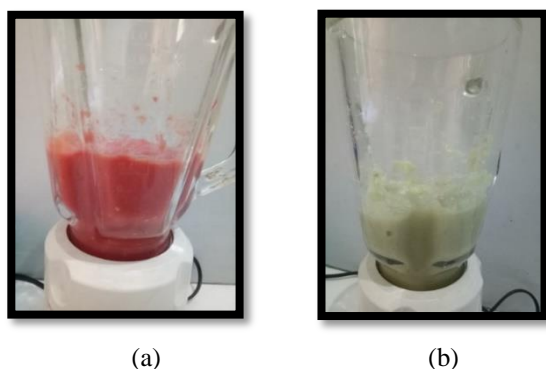
Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar vitamin C dalam buah jambu biji merah klutuk dan buah jambu biji kristal putih dengan titrasi iodimetri. Vitamin C adalah salah satu senyawa yang mudah teroksidasi karena mengandung gugus fungsi hidroksi yang sangat reaktif. Dengan adanya oksidator gugus hidroksi, vitamin C akan teroksidasi menjadi gugus karbonil. Proses oksidasi akan terhambat jika vitamin C berada dalam kondisi sangat asam atau pada suhu rendah. Vitamin C sangat dibutuhkan oleh tubuh

namun diperlukan dalam jumlah yang sedikit. Tubuh tidak dapat menghasilkan vitamin C, oleh karena itu pemenuhan vitamin C oleh tubuh diperoleh melalui makanan. Kebutuhan vitamin C setiap tubuh berbeda tergantung pada usia dan metabolisme [5]

Pada penentuan kadar vitamin C dalam buah jambu biji merah dan jambu biji putih dilakukan dengan menggunakan titrasi iodimetri. Pemilihan metode ini digunakan karena biaya analisis yang terjangkau, mudah dalam mengaplikasikannya, serta minimnya kebutuhan akan peralatan laboratorium yang canggih.

Preparasi Sampel Buah Jambu Biji Merah dan Jambu Biji Putih

Sampel Jambu merah dan jambu biji putih dipetik di kebun, kemudian dicuci dengan tujuan untuk menghilangkan pengotor pada permukaan buah. Setelah bersih jambu biji merah dan jambu biji putih dipotong-potong menjadi 12 potongan dan diblender dengan tujuan mempermudah proses homogenisasi dan membuat sampel dalam keadaan homogen sehingga akan mempermudah dalam penentuan kadar vitamin C didalamnya. Hasil preparasi sampel jambu biji merah dan putih ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 sampel hasil homogenisasi dengan blender pada (a) Jambu biji merah dan (b) Jambu biji putih.

Standarisasi I₂ dengan As₂O₃

Standarisasi I₂ dengan As₂O₃ bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi I₂ yang selanjutnya akan digunakan sebagai pentiter pada penentuan kadar vitamin C dalam sampel jambu merah dan putih. As₂O₃ dapat digunakan sebagai larutan baku primer karena sifatnya stabil dan reduktor kuat, dimana As₂O₃ tidak larut dalam air suling biasa. Untuk melarutkan As₂O₃, ditambahkan NaOH karena As₂O₃ dapat larut dalam suasana basa kuat (NaOH) membentuk ion Arsenit. Oksidasi As₂O₃ oleh I₂ akan menghasilkan HI (Asam Iodida) yang merupakan reduktor kuat sehingga jika dibiarkan reaksinya bersifat bolak balik (reversible). Oleh karena itu setelah HI terbentuk ditambahkan NaHCO₃ untuk menghilangkan HI menjadi NaI dan H₂CO₃ yang terurai menjadi H₂O dan CO₂.

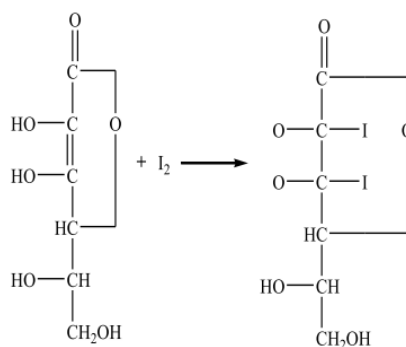
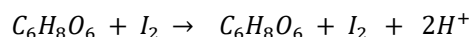
Lalu ditambahkan larutan amilum sebagai indikator selanjutnya dititrisasi dengan I₂ hingga terjadi perubahan warna dari tidak berwarna menjadi biru. Dari

hasil standarisasi didapatkan konsentrasi I₂ sebesar 0,0099 N.

Penentuan kadar vitamin C dalam Buah Jambu Biji Merah dan Jambu Biji Putih dengan Titrasi Iodimetri

Sampel jambu merah dan jambu biji yang telah diblender kemudian ditimbang sebanyak 1 g, lalu ditambahkan amilum 1% sebanyak 2ml kemudian dititrasi secara perlahan-lahan dengan larutan iodium.

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.



Gambar 2 Reaksi Vitamin C dalam Jambu dengan larutan I₂

Reaksi yang terjadi di dalam penelitian ini merupakan reaksi adisi, dimana atom I pada senyawa iodium memiliki elektronegativitas yang lebih tinggi dibanding 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 tetapan senyawa iodium akan terus bereaksi dengan amilum (indikator), membentuk iod-amilum (warna biru). Warna biru terbentuk karena dalam larutan pati / amilum, terdapat unit-unit glukosa membentuk rantai heliks karena adanya ikatan konfigurasi pada tiap unit glukosanya. Bentuk ini menyebabkan pati dapat membentuk kompleks dengan molekul iodium yang dapat masuk ke dalam spiralnya, sehingga menyebabkan warna biru tua pada kompleks tersebut. 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. Setelah beberapa saat maka didapatkan hasil larutan yang berwarna biru mantap. Hal ini menandakan bahwa vitamin C telah habis bereaksi dan titik akhir telah tercapai. Penentuan kadar vitamin C pada buah jambu biji merah dan putih dengan titrasi Iodimetri ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1 Penentuan kadar vitamin C pada buah jambu biji merah dan putih dengan titrasi Iodimetri

Pengulangan	Jambu biji merah (%)	Jambu biji putih Kristal (%)
1	0.246	0.184
2	0.239	0.158
3	0.230	0.157
4	0.220	0.132
rata-rata	0.23375	0.15775

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan vitamin C pada jambu merah sebesar 0,23376% dan pada jambu biji putih sebesar 0,1578%. Untuk menentukan apakah ada perbedaan kadar vitamin C pada jambu biji merah dan jambu biji putih Kristal dilakukan pengujian menggunakan Uji F dan Uji T pada tabel 2.

Tabel 2 Uji F dan Uji T pada kadar vitamin C pada jambu biji merah dan jambu biji putih Kristal

F-Test Two-Sample for Variances		
	Jambu biji putih Kristal	Jambu biji merah
Mean	0.15775	0.23375
Variance	0.000451	0.000126917
Observations	4	4
df	3	3
F	3.552856	
P(F<=f) one-tail	0.162742	
F Critical one-tail	9.276628	

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	Jambu biji merah	Jambu biji putih Kristal
Mean	0.23375	0.15775
Variance	0.000127	0.000450917
Observations	4	4
Pooled Variance	0.000289	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	6	
t Stat	6.323278	
P(T<=t) one-tail	0.000366	
t Critical one-tail	1.94318	
P(T<=t) two-tail	0.000731	
t Critical two-tail	2.446912	

Pada uji F menunjukkan bahwa kepresisian kadar vitamin C antara jambu biji merah dan jambu biji putih Kristal tidak berbeda signifikan ($F_{hitung} < F_{Tabel}$, $3,552856 < 9,276628$) sehingga untuk Uji T digunakan Uji T equal variances, dari hasil Uji T ditunjukkan bahwa perbedaan yang signifikan untuk nilai rata-rata kadar vitamin C pada jambu biji merah klutuk dengan jambu biji kristal putih ($T_{Hitung} > T_{Tabel}$, $6,3232 > 2,4469$). Hal ini disebabkan karena Jambu biji merah mengandung lebih banyak air, sedikit gula, karbohidrat, dan vitamin C. Buah satu ini juga menawarkan lebih banyak antioksidan daripada jambu biji putih. Sedangkan pada jambu biji putih mengandung lebih banyak gula, pati, dan vitamin C. jambu biji merah dan jambu biji putih Kristal yang di periksa memiliki umur yang tidak sama berbeda 2 hari, jambu biji merah mempunyai umur ± 9 hari dengan berat 250 gram sedangkan jambu biji putih Kristal mempunyai umur ± 11 hari dengan berat 260 gram.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kadar vitamin C pada jambu biji merah klutuk sebesar 0,2337% dan pada jambu biji kristal putih sebesar 0,1577%. Berdasarkan hasil analisis Uji T terdapat perbedaan yang signifikan untuk nilai rata-rata kadar vitamin C pada jambu biji merah klutuk dengan jambu biji kristal putih ($T_{Hitung} > T_{Tabel}$, $6,3232 > 2,4469$). Kadar vitamin C terbanyak dapat ditemukan pada buah jambu biji merah klutuk sebesar 0,2337%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- S. A. Padang and R. M. Maliku, "Penetapan Kadar Vitamin C Pada Buah Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava L.*) Dengan Metode Titrasi Na-2,6 Dichlorophenol Indophenol (DCIP)," *Media Farmasi*, vol. 13, no. 2, pp. 30-35, 2019.
- N. Syafitri, M. A. Munir, V. Aprilian and E. Emelda, "Aplikasi Metode Titrasi Iodometri Untuk Determinasi Kadar Vitamin C Pada Jambu (*Myrtaceae family*)," *Fullerene Journ.Of Chem*, vol. 8, no. 2, pp. 38-43, 2023.
- A. C. Putra, Y. Nurchyati, E. D. Hastuti and N. Setiari, "Kandungan Vitamin C dan Morfometri Buah Jambu Kristal (*Psidium guajava L. cv. 'Kristal'*) pada Pengemasan Berbeda," *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, vol. 8, no. 2, pp. 146-153, 2023.
- H. Faisal, S. Suprianto, N. A. Pitri, S. Handayani and D. S. Purnomo, "Analisa Vitamin C dan Evaluasi Sediaan Tablet Effervescent Campuran Ekstrak Etanol Biji Jambu Biji Merah dan Putih (*Psidium guajava L.*)," *Jurnal Indah Sains dan Klinis*, vol. 3, no. 1, pp. 1-7, 2022.
- J. Ngginak, A. D. N. Rupidara and Y. Daud, "Analisis Kandungan Vitamin C dari Ekstrak Buah Ara (*Ficus carica L.*) dan Markisa Hutan (*Passiflora foetida L.*)," *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, vol. 2, no. 2, pp. 54-59, 2019.