



Penentuan Kadar Vitamin C Pada Minuman Bervitamin Yang Disimpan Pada Berbagai Waktu Dengan Metode Spektrofotometri UV

Rudi Leo¹, Anny Sartika Daulay²

^{1,2}Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan

Corresponding Author: ✉ rudileo71@gmail.com

ABSTRACT

Vitamin C adalah salah satu zat gizi yang berperan sebagai antioksidan dan efektif mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan, termasuk melindungi lensa dari kerusakan oksidatif yang ditimbulkan oleh radiasi. Vitamin C juga dapat mengurangi resiko kanker dan mengurangi kerusakan akibat radikal bebas yang dapat memicu kanker. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui berapa kadar vitamin C di dalam Sampel Minuman Bervitamin, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar vitamin C Sampel Minuman Bervitamin pada waktu 0', waktu 30', waktu 60', waktu 120', waktu 240', dan menggunakan spektrofotometri UV. penelitian deskriptif terhadap penentuan kadar vitamin C pada Sampel Minuman Bervitamin dengan berbagai waktu menggunakan metode spektrofotometri ultraviolet. Sebanyak 0,5 ml minuman bervitamin dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, lalu ditambahkan akuades sampai tanda batas kemudian dihomogenkan. dan Dipipet sebanyak 1 mL, masukkan ke dalam labu ukur 5 mL, tambahkan akuades hingga tanda batas. Selanjutnya, diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang dilakukan 6 kali pengulangan untuk tiap sampel. Dari hasil penelitian yang diperoleh kadar vitamin c dengan waktu 0 menit, 30 menit 60 menit, 120 menit dan 240 menit yang bagus ialah diwaktu 0 menit 38.6425 ± 0.3874 mg/ml karena pada waktu 0 kadar vitamin C tidak mengalami oksidasi.

Kata Kunci

Minuman Bervitamin, Vitamin C, Spektrofotometri UV

PENDAHULUAN

Vitamin C merupakan vitamin yang mudah larut dalam air, fungsi utama vitamin C adalah sebagai koenzim atau kofaktor. Vitamin C juga disebut asam askorbat karena senyawa ini kuat dalam reduksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi - reaksi hidrosilasi. Selain berfungsi sebagai antioksidan vitamin C mempunyai fungsi lain yakni terkait pembentukan kolagen yaitu senyawa protein yang berperan dalam reaksi jaringan ikat, seperti pada tulang rawan, matriks tulang, dentin gigi, membran kapiler, kulit, dan tendon. Vitamin C berperan dalam penyembuhan luka, patah tulang, pendarahan di bawah kulit dan pendarahan gusi, vitamin c juga dapat menurunkan tekanan darah, kolesterol, dan serangan jantung (Winarno,1995).

Vitamin C stabil dalam suasana asam tetapi mudah rusak oleh oksidasi, alkali, panas dan logam seperti zat besi dan tembaga. Vitamin C bagi tubuh adalah sebagai antioksidan yang bekerja menghalangi beberapa kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas dan menghambat reaksi oksidasi pada tubuh yang menyebabkan terjadi radikal bebas yang sangat aktif dan dapat merusak struktur fungsi sel namun reaktivitas radikal bebas dapat dihambat oleh sistem antioksidan yang melengkapi sistem kekebalan tubuh (Winarsi, 2007).

Ada beberapa metode yang dikembangkan untuk penentuan kadar vitamin C diantaranya adalah metode spektrofotometri UV-Vis. Metode spektrofotometri dapat digunakan untuk penetapan kadar campuran dengan spektrum yang tumpang tindih tanpa pemisahan terlebih dahulu. Karena perangkat lunaknya mudah digunakan untuk instrumentasi analisis dan mikrokomputer, spektrofotometri banyak digunakan di berbagai bidang analisis kimia terutama farmasi (Gandjar dan Rohman, 2007).

Vitamin

Vitamin merupakan senyawa organik yang diperlukan tubuh dalam jumlah kecil untuk mempertahankan kesehatan dan seringkali bekerja sebagai kofaktor untuk enzim metabolisme. Vitamin dibagi menjadi 2 golongan, yaitu (1) vitamin larut lemak: vitamin A, D, E, dan K; dan (2) vitamin larut air: vitamin B kompleks dan vitamin C. Untuk mempertahankan saturasi jaringan vitamin larut air perlu sering dikonsumsi (Dewoto dan Wardhini B. P., 1995).

Vitamin-vitamin tidak dapat dibuat oleh tubuh manusia dalam jumlah yang cukup, oleh karena itu harus diperoleh dari bahan pangan yang dikonsumsi. Sebagai pengecualian adalah vitamin D, yang dapat dibuat dalam kulit asalkan kulit mendapat cukup kesempatan kena sinar matahari (Winarno, 1995).

Walaupun vitamin C merupakan molekul yang labil, namun dalam bidang kefarmasian, saat ini vitamin C sintetis tersedia dalam berbagai variasi bentuk suplemen termasuk tablet, kapsul, tablet kunyah, serbuk kristalin, effervescent maupun dalam sediaan cair (Matei et al, 2008).

Sejarah Vitamin C

Defisiensi vitamin C yang dinamakan skorbut atau *scurvy* telah dikenal semenjak tahun 1720. Diketahui pula bahwa penyakit tersebut dapat dicegah dengan pemberian sayur-mayur atau buah-buahan segar terutama golongan jeruk yang ternyata mengandung vitamin C. Asam askorbat mula-mula dikenal sebagai asam heksuronat dengan rumus $C_6H_8O_6$. Karena berkhasiat antiskorbut maka dinamakan asam askorbat atau vitamin C (Dewoto dan Wardhini B. P., 1995).

Sifat Vitamin C

Sangat tidak stabil pada pH netral atau alkali, terutama terhadap panas, tetapi sangat stabil terhadap asam (seperti halnya dalam banyak jenis air buah-buahan/*juice*) dan cukup stabil selama penyimpanan sementara dalam keadaan dingin dan segar. Vitamin C (Asam askorbat) bersifat sangat sensitif terhadap pengaruh-pengaruh luar yang menyebabkan kerusakan seperti suhu, oksigen, enzim, kadar air, dan katalisator logam (Andarwulan dan Koswara, 1992).

Status vitamin C seseorang sangat tergantung dari usia, jenis kelamin, asupan vitamin C harian, kemampuan absorpsi dan ekskresi, serta adanya penyakit tertentu (Schetman, 1989). Rendahnya asupan serat dapat mempengaruhi asupan vitamin C karena bahan makanan sumber serat dan buah-buahan juga merupakan sumber vitamin C (Narins, 1996). Kebutuhan Vitamin C setiap hari untuk manusia tergantung pada umur, yaitu 30 mg untuk bayi yang berumur kurang dari satu tahun, 35 mg untuk bayi berumur 1-3 tahun, 50 mg untuk anak-anak berumur 4-6 tahun, 60 mg untuk anak-anak berumur 7-12 tahun, 100 mg untuk wanita hamil dan 150 mg untuk wanita menyusui (Harvey, 1980).

Vitamin C atau asam askorbat merupakan salah satu vitamin yang larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol dan gliserol, tetapi tidak dapat larut dalam pelarut non polar seperti eter, benzen, kloroform, dan lain-lain. Vitamin C berbentuk kristal putih, tidak berbau, bersifat asam dan stabil dalam bentuk kering. Memiliki berat molekul 176,13 dan struktur yang mirip dengan struktur monosakarida tetapi mengandung gugus enadiol yang berfungsi dalam sistem perpindahan hidrogen yang menunjukkan peranan penting dalam vitamin ini. Rumus molekul $C_6H_8O_6$ (Zhang, 2013).

Fungsi Vitamin C

Fungsi dari vitamin C dapat membantu merawat kesehatan tulang rawan, tulang, dan gigi. Dan juga menjaga kesehatan jantung dan pembuluh darah, sehingga bisa mencegah serangan jantung dan stroke. Vitamin C meningkatkan daya tahan terhadap infeksi, kemungkinan karena pemeliharaan terhadap membran mukosa atau pengaruh terhadap fungsi kekebalan (Almatsier, 2002).

Vitamin C adalah pereduksi kuat bagi tubuh berperan sebagai antioksidan yang bekerja menghalangi beberapa kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas dan menghambat reaksi oksidasi dalam tubuh yang merusak strukturfungsi sel (Winarsi, 2007).

Vitamin C adalah zat organik yang dibutuhkan oleh tubuh manusia dalam jumlah kecil, untuk memelihara fungsi metabolisme. Vitamin ini sangat diperlukan oleh manusia. (Martin, 1981).

Vitamin C dianggap berperan pula untuk memulihkan radikal tokoferol

quinin menjadi tokoferol tereduksi yang mempunyai efek sebagai pencegat (interceptor) radikal bebas membran sehingga fungsinya kembali membaik. Reduksi radikal askorbat terjadi secara spontan (dengan jalan bereaksi sesamanya) atau oleh bantuan NADPH sebagai kofaktor pereduksi (Wardani, 2012).

Kebutuhan Vitamin C

Kebutuhan vitamin C untuk orang dewasa adalah 60 mg, lebih banyak dalam kehamilan dan laktasi, sedangkan untuk bayi dan anak-anak 35-45 mg. Ada beberapa faktor yang dapat meningkatkan kebutuhan vitamin C diatas 60 mg/hari termasuk merokok, pemakaian kontraseptif dan penyembuhan luka (Linder, 1992).

Kekurangan Vitamin C

Kekurangan vitamin C dapat menyebabkan penyakit sariawan atau skorbut. Penyakit skorbut biasanya jarang terjadi pada bayi; bila terjadi pada anak-anak, biasanya pada usia setelah 6 bulan dan dibawah 12 bulan. Gejala-gejala penyakit skorbut ialah terjadinya pelembekan cahaya (Cairns, 2008).

Kurva kalibrasi adalah kurva yang menghubungkan antara absorbansi dengan konsentrasi. Kurva serapan adalah kurva yang turunan kolagen, infeksi dan demam. Pada orang dewasa skorbut terjadi setelah beberapa bulan menderita kekurangan vitamin C dalam makanannya. Akibat yang parah dari keadaan ini ialah, gigi menjadi goyah dan mudah lepas (Winarno, 1995).

Vitamin C berperan sebagai antioksidan yang kuat yang dapat melindungi sel dari agen-agen penyebab kanker, dan secara khusus mampu meningkatkan daya serap tubuh atas kalsium (mineral untuk pertumbuhan gigi dan tulang) serta zat besi dari bahan makanan lain (Godam, 2006).

Naidu (2003) menyatakan bahwa vitamin C merupakan vitamin yang larut dalam air dan esensial untuk biosintesis kolagen.

Sumber Vitamin C

Sebagian besar berasal dari sayuran dan buah-buahan, terutama buah-buahan segar. Karena itu vitamin C sering disebut Fresh Food Vitamin (Winarno, 1995).

Asam askorbat juga memiliki peran penting dalam berbagai proses fisiologis tanaman, termasuk pertumbuhan, diferensiasi, dan metabolismenya. Askorbat berperan sebagai reduktor untuk berbagai radikal bebas. Selain itu juga meminimalkan terjadinya kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif (Winarsi, 2007).

Vitamin C bekerja secara sinergis dengan vitamin E. Vitamin E yang teroksidasi oleh radikal bebas dapat bereaksi dengan vitamin C, kemudian

akan berubah menjadi tokoferol setelah mendapat ion hidrogen dari vitamin C (Winarsi, 2007).

Kadar asam askorbat bisa sangat bervariasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi hal ini meliputi kultivar, praktik budidaya, area tumbuh, dan mungkin yang paling signifikan dalam hal praktik, selang waktu antara panen dan analisis (Winarsi, 2007).

Spektrofotometri ultra violet (UV)

Spektrofotometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, dan diemisikan sebagai fungsi dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu, dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang di absorpsi (Winarsi, 2007).

Untuk metode spektrofotometri larutan sampel yang berupa vitamin C pelarut yang digunakan adalah aquadest dengan panjang gelombang 265 nm diletakkan pada sebuah kuvet yang disinari oleh cahaya UV dengan panjang gelombang yang sama dengan molekul pada baku pembanding. Analisis menggunakan metode ini memiliki hasil yang akurat (Sudarmaji, 2007).

Metode spektrofotometri ultra violet (UV)

Alat instrumen biasanya dipergunakan untuk menentukan suatu zat berkadar rendah, biasanya dalam satuan ppm (part per million) atau ppb (part per billion). Salah satu metode sederhana untuk menentukan zat organik dan anorganik secara kualitatif dan kuantitatif, yaitu dengan metode spektrofotometri ultra-violet dan sinar tampak. Prinsip kerjanya berdasarkan penyerapan cahaya atau energi radiasi oleh suatu larutan. Jumlah cahaya atau energi radiasi yang diserap memungkinkan pengukuran jumlah zat penyerap dalam larutan secara kuantitatif (Pecsok, dkk. 1976; Skoog & West 1971).

Sinar ultraviolet (UV) mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, dan sinar tampak (*visible*) mempunyai panjang gelombang 400-800 nm. Spektrum UV-Vis sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif konsentrasi dari analit didalam larutan bias ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Rohman, 2007).

Bagian molekul yang bertanggung jawab terhadap penyerapan cahaya disebut kromofor, dan terdiri atas ikatan rangkap dua atau rangkap tiga, terutama jika ikatan rangkap tersebut terkonjugasi (ikatan rangkap dan ikatan tunggal pada stukturanya berselang-seling). Semakin panjang ikatan rangkap dua atau rangkap tiga terkonjugasi didalam molekul, molekul tersebut akan semakin mudah menyerap menghubungkan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu, dan panjang

gelombang dengan serapan (A) yang besar disebut λ_{maks} (dibaca lambda maks), dan merupakan karakteristik kromofor. λ_{maks} suatu senyawa terkadang digunakan dalam *British pharmacopoeia* untuk mengidentifikasi obat-obatan dan senyawa-senyawa yang belum dikenal (Cairns, 2008).

Spektrofotometer digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang dipancarkan dan cahaya yang diabsorpsi. Hal ini bergantung pada spektrum elektromagnetik yang diabsorpsi oleh benda. Tiap media akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawa yang terbentuk. Oleh karena itu perlu dilakukan kalibrasi dan absorban pada spektrofotometri agar pengukuran yang didapatkan lebih teliti (Rohman, 2007).

Metode ini berdasarkan kemampuan vitamin C yang terlarut dalam air untuk menyerap sinar ultraviolet, dengan panjang gelombang maksimum pada 265 nm dan $A_{265} = 556$ oleh karena vitamin C dalam larutan mudah sekali mengalami kerusakan, maka pengukuran dengan cara ini harus dilakukan secepat mungkin. Untuk memperbaiki hasil pengukuran, sebaiknya ditambahkan senyawa pereduksi yang lebih kuat dari pada vitamin C (Andrawulan dan Koswara, 1992).

Geseran λ_{maks} menuju panjang gelombang yang lebih panjang dikenal sebagai geseran batokromik atau geseran merah, karena merah adalah yang lebih panjang. Geseran λ_{maks} menuju panjang gelombang yang lebih pendek disebut dengan efek hipsokromik atau geseran biru, dan biasanya terjadi jika senyawa dengan auksokrom basa terion, dan pasangan elektron menyendiri tidak lagi dapat berinteraksi dengan elektron-elektron kromofor (Cairns, 2008).

Tujuan

Untuk mengetahui berapa kadar vitamin C di dalam Minuman Bervitamin. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar vitamin C minuman bervitamin pada waktu 0', waktu 30', waktu 60', waktu 120', waktu 240'.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan Kota Medan. dilakukan penelitian adalah pada bulan April 2021 Oktober 2021.

Alat Dan Bahan

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah beaker gelas, gelas ukur, labu tentukur, batang pengaduk, neraca analitik, kertas saring,

spektrofotometer, bola hisap, pipet volume, corong, pipet tetes, stopwatch, spektrofotometri uv.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah vitamin C Baku Pembanding Farmakope Indonesia, Akuades, Minuman Bervitamin.

Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang dilakukan adalah Minuman Bervitamin

Pembuatan larutan induk baku vitamin C BPII

Ditimbang dengan saksama 50 mg Vitamin C Baku Pembanding, kemudian dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, dilarutkan dengan 10 ml akuades, di kocok sampai larut lalu dicukupkan dengan akuades sampai garis tanda (500 µg/ml) - LIB I. Dari larutan LIB I dipipet 5 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 ml, ditambahkan dengan akuades sampai garis tanda (100 µg/ml) - LIB II.

Penentuan panjang gelombang maksimum larutan vitamin C

Dari LIB II (100 µg/ml) dipipet 3,0 ml, dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml dan dicukupkan dengan akuades sampai garis tanda lalu dikocok sampai homogen sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 6 µg/ml. Kemudian larutan ini diukur absorbansinya pada panjang gelombang 200-400 nm.

Pembuatan Kurva Kalibrasi

Dipipet dari LIB II 100 ppm kedalam labu ukur 25 mL masing-masing sebesar 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, 2,5 ml (2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm). Kemudian ditambahkan akuades hingga tanda batas lalu dihomogenkan dan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh.

Penentuan Kadar Tiap Sampel

Minuman Bervitamin Dengan Waktu 0',30',60',120',240'.

Sebanyak 0,5 ml Minuman Bervitamin dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, lalu ditambahkan akuades sampai tanda batas kemudian dihomogenkan dan disaring dengan kertas saring. Dipipet sebanyak 1 mL filtrat, masukkan ke dalam labu ukur 5 mL, tambahkan akuades hingga tanda batas. Selanjutnya, diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang dilakukan 6 kali pengulangan untuk tiap sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Sampel B / Minuman Bervitamin

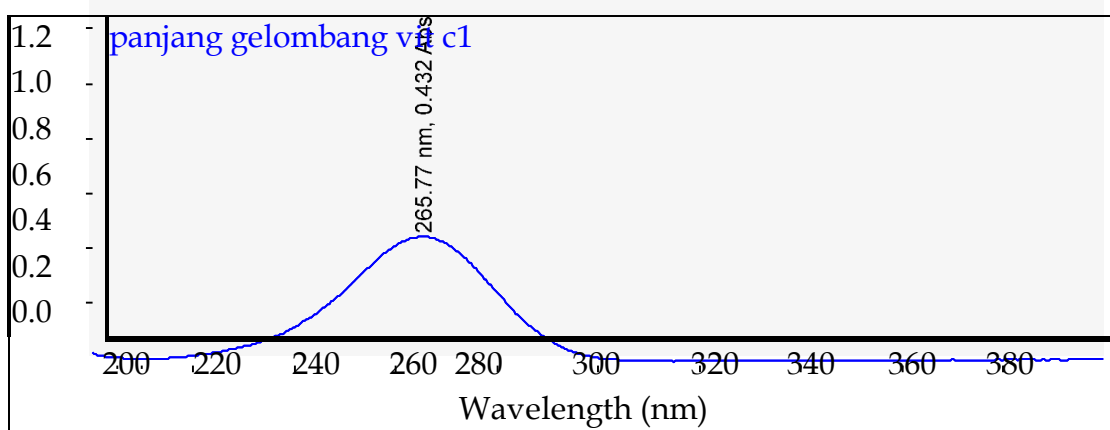
Sampel B yang digunakan pada saat penelitian dalam keadaan terbuka lalu dilakukan perlakuan sebanyak 5 kali dengan waktu 0 menit,30 menit,60

menit, 120 menit, dan 240 menit. Selama perlakuan waktu 240 menit, Sampel B tidak mengalami perubahan warna namun kadar vitamin C didalamnya teroksidasi sehinggakadar yang diperoleh semakin menuru. Karena sifat dari vitamin C ialah mudah menguap apa bila didiamkan sampai waktu 240 menit maka vitamin C akan teroksidasi.

Hasil Penetapan Panjang Gelombang Maksimum Baku Vitamin C

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan karena panjang gelombang suatu senyawa dapat berbeda bila ditentukan pada kondisi dan alat yang berbeda. Panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) merupakan panjang gelombang dimana terjadi eksitasi elektronik yang memberikan absorbansi maksimum. Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengukur perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi yang paling besar untuk mendapatkan panjang gelombang dimana kepekaan analisis yang maksimum diperoleh (Gandjar & Rohman, 2007).

Hasil penentuan panjang gelombang maksimum baku vitamin C dengan konsentrasi 6 $\mu\text{g/ml}$ yang diukur pada rentang panjang gelombang 200-400 nm diperoleh panjang gelombang maksimum pada 265,77 nm yang menunjukkan bahwa serapan vitamin C berada pada daerah UV karena masuk rentang panjang gelombang yaitu 200-400 nm. Kurva serapan dapat dilihat pada gambar 4.1 dan table 2,3 berikut:



Gambar 1.

Kurva Serapan Vitamin C Baku Pembanding (Konsentrasi 6 $\mu\text{g/ml}$)

Pada Gambar 4.1 panjang gelombang Vitamin C baku dilakukan pada konsentrasi yang memberikan serapan dengan kesalahan fotometrik terkecil yaitu $\pm 0,4343$. Panjang gelombang untuk Vitamin C ($\lambda = 265,77 \text{ nm}$) (Aurtherhoff dan kovar, 1970). Dari hasil orientasi diperoleh konsentrasi 6 $\mu\text{g/ml}$ dengan

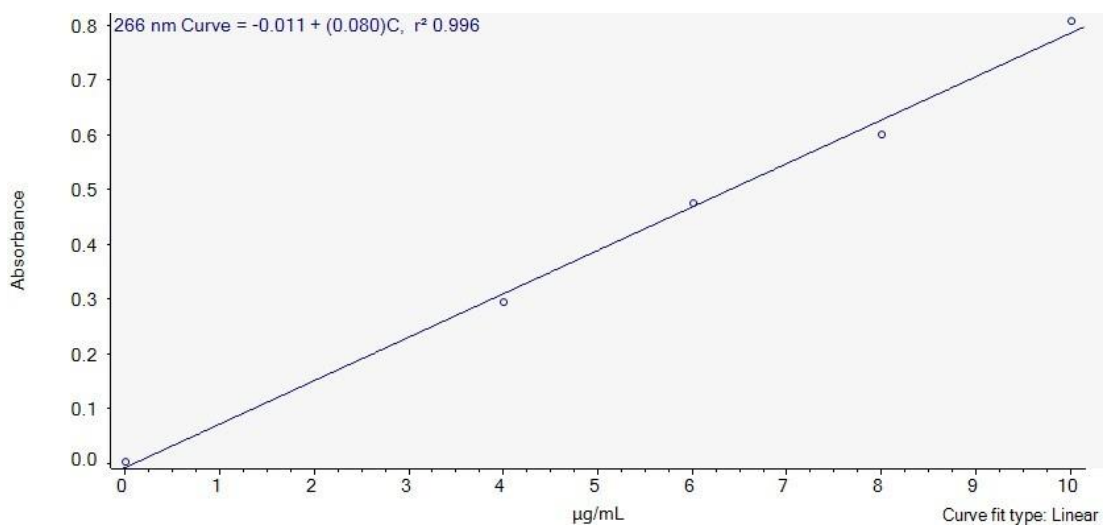
serapan 0,432 pada panjang gelombang 265,77 nm. Batas penerimaan panjang gelombang adalah ± 2 nm dari panjang gelombang dalam literatur (Alamsyah, 2011). Pada pengerjaan selanjutnya terhadap sampel digunakan panjang gelombang 265,77 nm. Data absorbansi dari kurva serapan dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 1.
Data Absorbansi dari Kurva Serapan

Panjang Gelombang maksimum (λ_{maks})	Absorbansi
265.77 nm	0,432

Penentuan Linieritas Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi baku vitamin C diperoleh dengan cara mengukur absorbansi dari larutan baku vitamin C pada rentang konsentrasi 1,0 ml, 1,5 ml, 2,0 ml, 2,5 ml, panjang gelombang 265,77 nm. Dari pengukuran kurva kalibrasi untuk bahan baku vitamin C diperoleh persamaan garis regresi yaitu: $Y = 0,0823 X + 0,0038$. Kurva kalibrasi larutan baku vitamin C dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.2
Kurva kalibrasi vitamin C pada panjang gelombang 265,77 nm.

Berdasarkan kurva diatas diperoleh hubungan yang linear antara konsentrasi dengan absorbansi, dengan koefisien korelasi (r)= 0,9983. Koefisien korelasi ini memenuhi syarat kriteria penerimaan yaitu $r \geq 0,996$ (Moffat, 2004). Data hasil pengukuran Absorbansi larutan baku vitamin C serta perhitungan persamaan garis regresi dapat dilihat pada lampiran 11.

Penetapan kadar vitamin C pada berbagai Waktu

Konsentrasi vitamin C dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi dari kurva kalibrasi. Konsentrasi vitamin C dalam sampel harus berada pada rentang kurva kalibrasi, maka untuk mendapatkan ini dilakukan pengenceran. Pengenceran sampel sebesar 6 kali untuk semua perlakuan (Minuman Bervitamin).

Tabel 2.

Data kadar vitamin C masing-masing perlakuan sampel

No	Perlakuan	Kadar (mg/100 ml)
1	Waktu 0'	38,6425 ± 0,3874
2	Waktu 30'	37,2251 ± 0,0802
3	Waktu 60'	33,1546 ± 0,4120
4	Waktu 120'	28,578 ± 0
5	Waktu 240'	27,241 ± 0

Setelah dilakukan pengukuran kadar vitamin C yang terkandung dari beberapa perlakuan sampel, terlihat adanya perbedaan kadar vitamin C pada masing-masing sampel.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik diperoleh kadar vitamin C pada Sampel B / Minuman Bervitamin waktu 0 menit adalah 38,6425 ± 0,3874 dan kadar pada waktu 30 menit adalah 37,2251 ± 0,0802 dan kadar pada waktu 60 menit adalah 33,1546 ± 0,4120 dan kadar pada waktu 120 menit adalah 28,578 ± 0 dan kadar pada waktu 240 menit adalah 27,241 ± 0. Dari hasil penelitian dan uji statistik diperoleh kadar vitamin C pada Minuman Bervitamin dengan berbagai suhu terdapat perbedaan kadar yang signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Ibu Anny Sartika Daulay, S.Si., M.Si. Sebagai Kepala Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah Medan beserta Laboran yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menggunakan fasilitas laboratorium. Bapak dan Ibu staf pengajar Fakultas Farmasi Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah Medan yang telah mendidik dan membina penulis hingga dapat menyelesaikan pendidikan dan membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., dan Koswara, S. 1992. Kimia Vitamin. Rajawali Pers. Jakarta. Halaman 26.
- Cairns, D. (2008). *Intisari Kimia Farmasi* Edisi 2. Jakarta: EGC. Halaman 150.
- Dewoto, H. R., dan Wardhini B. P., S. 1995. Vitamin dan Mineral. Dalam: Farmakologi dan Terapi Edisi Keempat. Gaya Baru. Jakarta. Halaman 714.
- Ditjen POM. 1995. Farmakope Indonesia, Edisi IV. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Halaman 1133, 1216.
- Godam. 2006. Pengertian dan Definisi Vitamin-Fungsi, Guna, Sumber, Akibat Kekurangan, Macam dan Jenis Vitamin.
- Harper, J.L. 1986. Pangan, Gizi, dan Pertanian. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Martin, D.W. 1981. Harper's Review of Biochemistry. 18th ed, Los Altos, California 94022, Lange Medical Publications Harvey, 1980. Remington Pharmaceutical Science, 16th ed., Merck Publishing Co, Pennsylvania.
- Matei et al, 2008, Kinetic Study of Vitamin C degradation from Pharmaceutical Products, Rom. Journ. Phys., Vol. 53, P. 343-351.
- Naidu, K.A. 2003 Vitamin C in human health and disease is still a mystery ? An overview. *Nutrition Journal* 2003, 2:7
- Pescok, R.L.; L.D. Shileds; T. Cairns; and I.G. MC William. (1976). *Modern methods of chemical analysis*. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Rohman, A. 2007. Kimia Farmasi Analisis. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Sudarmaji, Slamet dkk. 2007. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian (edisi keempat). Yogyakarta: Liberti.
- Susanto, A., Rhona, D., Mardiyani, I. 2009. Vitamin C sebagai Antioksidan. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Skoog, D.A. and D.M. West (1971). *Principles of instrumental analysis*. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York
- Taylor, A. 1993. *Relationships Between Nutrition and Oxidation*. J. Am. Coll. Nutr. 12, 138-146
- Wardani, L.A. 2012. Validasi Metode Analisis dan Penentuan Kadar Vitamin C pada Minuman Buah Kemasan dengan Spektrofotometri UV-Visible. Skripsi. Depok: Universitas Indonesia.
- Winarno, F. G. 1995. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Halaman 132-133.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan. Kanisius. Yogyakarta. Halaman 139, 142.
- Zhang, yayung. 2013. *Ascorbic Acid Plants Biosynthesis, Regulation and Enchacemeny*. Huangzhong Agriculture University. China.