

ANALISIS KANDUNGAN VITAMIN C PADA BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa* Duschesne) SECARA SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET (UV)

Denny Satria S.Farm., M.Si., Apt., Rida Evalina Tarigan S.Farm., M.Si., Apt
Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia

ABSTRAK

*Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang terbuat dari turunan heksosa yang larut dalam air dan mudah teroksidasi. Vitamin C juga merupakan salah satu vitamin yang diperlukan oleh tubuh yang berfungsi untuk meningkatkan sistem imunitas tubuh. Untuk melengkapi kebutuhan akan vitamin C, sebagai salah satu sumber vitamin C adalah buah stroberi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar vitamin C yang terdapat dalam buah stroberi (*Fragaria x ananassa* Duschesne) yang diperoleh dari pasar tradisional dan pasar modern.*

Sampel yang digunakan adalah buah stroberi yang diperoleh dari pasar tradisional dan pasar modern di Kota Medan. Analisis kandungan vitamin C dilakukan dengan metode spektrofotometri ultraviolet.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan vitamin C pada sampel buah Stroberi pasar modern Berastagi Supermarket sebesar 54,92 mg/100g, Palangkaraya Supermarket sebesar 53,62 mg/100g, dan Transmart Supermarket sebesar 54,68 mg/100g. Dari pasar tradisional, Pasar Rame sebesar 28,07 mg/100g, Pusat Pasar sebesar 30,28 mg/100g, dan Pasar Induk sebesar 28,05 mg/100g. Kesimpulan penelitian ini menyatakan bahwa kandungan vitamin C dalam buah stroberi yang diperoleh dari pasar modern lebih tinggi dibandingkan dengan pasar tradisional.

Kata kunci : Vitamin C, Stroberi, Pasar Modern, Pasar Tradisional, Spektrofotometri Ultraviolet

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Tanaman stroberi berasal dari benua Amerika. Tanaman stroberi merupakan tanaman dengan nama latin *Fragaria x ananassa* Duschesne. Merupakan salah satu tanaman dari divisi Spermatophyta, subdivisi Angiospermae, kelas Dicotyledonae, ordo Rosales, famili Rosaceae, genus *Fragaria* (Rukmana, 1998). Buah stroberi dapat dimanfaatkan sebagai makanan dalam keadaan segar atau olahannya. Produk makanan yang terbuat dari stroberi telah banyak dikenal misalnya sirup dan selai (Saraswati, 2008).

Buah stroberi berkhasiat bagus bagi kesehatan tubuh. Menurut USDA (United State Departement of Agriculture), stroberi dapat mencegah kanker payudara dan mulut rahim karena mengandung antioksidan tinggi, fungsi antioksidan turut disumbang oleh kandungan vitamin C yang tinggi, yaitu 60 mg per 100 g. Menurut standar Amerika Serikat, bila memakan delapan buah berukuran sedang dapat mencukupi 160% kebutuhan vitamin C per hari. Jumlah ini lebih tinggi dibandingkan dengan sebutir jeruk. Terbukti risiko kanker usus lebih rendah 75% pada mereka yang mengonsumsi stroberi dari pada tidak sama sekali. Sementara menurut The Iowa Women's Health Study, asupan vitamin C mereduksi risiko kanker hingga 3% (Budiman, 2008).

Kadar vitamin C dalam buah sangat dipengaruhi oleh varietas, lingkungan, tempat tumbuh,

pemakaian berbagai jenis pupuk, tingkat kematangan buah dan sebagainya (Winarno, 1980). Pada beberapa jenis buah-buahan dan sayuran kondisi lingkungan (tempat tumbuh) juga berpengaruh terhadap kadar vitamin C, terbukti tanaman yang tumbuh di lingkungan dengan penyinaran matahari yang cukup serta kondisi tanah yang sesuai memiliki kadar vitamin C yang lebih tinggi (Mardalena, 2017).

Vitamin C adalah vitamin yang terlarut dalam air, vitamin C juga dikenal dengan nama asam askorbat, asam L-xiloaskorbat, 3-ono-gulofuranolanton serta vitamin antisorbutat. Vitamin C adalah vitamin yang paling mudah rusak dalam bentuk cair, vitamin C dapat dengan mudah mengalami oksidasi (Mardalena, 2017).

Vitamin C adalah suatu turunan heksosa. Vitamin C dapat disintesis dari D-glukosa dan D-galaktosa dalam tumbuh-tumbuhan dan sebagian besar hewan (Almatsier, 2009). Vitamin C bersifat mereduksi dan mudah terurai. Vitamin C mudah teroksidasi menjadi asam dehidroaskorbat sehingga kadar vitamin C menjadi berkurang. Sumber vitamin C sebagian besar berasal dari sayuran dan buah-buahan terutama buah-buah segar. Karena itu vitamin C sering disebut *Fresh Food* Vitamin. Mutu dari suatu bahan pangan tergantung dari tingkat kematangan dan waktu pemanenan. Beberapa bahan pangan dapat menurun mutunya dalam satu atau dua hari, atau dalam beberapa jam setelah pemanenan atau

pemotongan. Buah yang masih mentah lebih banyak mengandung vitamin C. Semakin tua buah semakin berkurang kandungan vitamin C-nya. Hal ini disebabkan karena terdapat enzim yang merupakan katalis biologik yang menyebabkan berbagai reaksi biokimia. Enzim tersebut dapat menyebabkan perubahan cita rasa, warna, tekstur, dan sifat-sifat lain dari bahan pangan (Budianto, 2004).

Kebutuhan vitamin C yang dianjurkan (AKG) bagi laki-laki dan perempuan berusia lebih dari 13 tahun sebesar 60mg/hari. (Muhlal, dkk 1988). Peningkatan konsumsi vitamin C dibutuhkan dalam keadaan stres psikologik atau fisik, seperti pada luka, panas tinggi, atau suhu lingkungan tinggi dan pada perokok. Bila dimakan dalam jumlah melebihi kecukupan dalam jumlah sedang, sisa vitamin C akan dikeluarkan dari tubuh tanpa perubahan. Pada tingkat lebih tinggi (500 mg atau lebih) akan dimetabolisme menjadi asam oksalat. Dalam jumlah banyak, asam oksalat di dalam ginjal dapat diubah menjadi batu ginjal. Tubuh dapat menyimpan hingga 1500 mg vitamin C bila di konsumsi mencapai 100 mg sehari. Jumlah ini dapat mencegah terjadinya skorbut selama tiga bulan. Tanda-tanda skorbut akan terjadi bila persediaan di dalam tubuh tinggal 300 mg (Putri, 2014).

Secara umum vitamin C dapat ditentukan dengan metode analisis seperti iodometri, 2,6-diklorofenol (DCIP), Kolorimetri, Spektrofotometri, dan Kromatografi, Spektrofluorometri dan Kromatografi

(Sudjadi dan Rohman, 2008). Metode iodometri tidak efektif untuk mengukur kandungan vitamin C dalam bahan pangan, karena adanya komponen lain selain vitamin C yang juga bersifat pereduksi. Senyawa-senyawa tersebut mempunyai titik akhir yang sama dengan titik akhir titrasi vitamin C dengan iodin (Andarwulan dan Koeswara, 1992).

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk menganalisis kadar vitamin C dalam buah stroberi dengan menggunakan metode spektrofotometri Ultraviolet (UV).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang ada, yaitu :

1. Berapakah kadar vitamin C yang terdapat dalam dalam 100 gr buah stroberi ?
2. Adakah perbedaan kadar vitamin C yang dijual di pasar tradisional dengan yang dijual di pasar modern ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui kadar vitamin C dalam 100 gr buah stroberi.
2. Mengetahui perbedaan kadar vitamin C dalam buah stroberi yang dijual di pasar tradisional dengan yang dijual di pasar swalayan.

1.4 Manfaat penelitian

1. Manfaat teoritis yang didapatkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi bahwa dalam buah stroberi terdapat kandungan vitamin C dan mengetahui kadar vitamin C yang terkandung dalam 100 gr buah stroberi.
2. Manfaat yang didapat dalam penelitian ini adalah peneliti dapat mengetahui cara menganalisis vitamin C pada buah stroberi secara spektrofotometri Ultraviolet (UV)
3. Penelitian ini juga bermanfaat untuk mengetahui perbedaan kadar vitamin C buah stroberi yang diperoleh dari pasar modern dengan yang diperoleh dari pasar swalayan.

METODE PENELITIAN

3.6 Penetapan Kadar Vitamin C Secara Spektrofotometri Ultraviolet

3.6.1 Pembuatan Larutan Induk Baku Vitamin C

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 (500µg/ml) – LIB I.

Konsentrasi LIB I : $\frac{50 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} \times 1000$
µg/mg = 500 µg/ml

Dari larutan LIB I dipipet 10 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml, ditambahkan dengan akuades sampai garis tanda (100µg/ml) – LIB II.

Konsentrasi LIB II : $\frac{10 \text{ ml}}{50 \text{ ml}} \times 500 \text{ µg/ml}$
= 100 µg/ml (Ditjen POM, 1995).

3.6.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Vitamin C

Dari LIB II (100µg/ ml) dipipet 4 ml, dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml dan dicukupkan dengan akuades sampai garis tanda lalu dikocok sampai homogen sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 8 µg/ ml. Kemudian larutan ini diukur absorbansinya pada panjang gelombang 200-400 nm.

3.6.3 Pembuatan Kurva Kalibrasi Vitamin C

Dari LIB II dipipet berturut-turut 2ml, 2,5ml, 3 ml, 4ml, dan 5 ml. Masing-masing dimasukkan kedalam labu tentukur 50 ml, dicukupkan dengan akuades hingga garis tanda lalu dikocok sampai homogen, sehingga konsentrasi larutan Vitamin C yang diperoleh adalah 4µg/ml, 5µg/ml, 6µg/ml, 8µg/ml, dan 10µg/ml. Kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang di dapat pada penentuan panjang gelombang maksimum.

3.6.4 Penetapan Kadar Vitamin C dalam Buah Stroberi

Stroberi dicuci bersih, lalu dijuser, setelah itu diambil larutannya, kemudian ditimbang sebanyak 10g. Setelah itu filtratnya dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml lalu ditambahkan akuades sampai tanda batas kemudian dihomogenkan. Disaring menggunakan kertas watman

ke dalam labu kering, 5 ml filtrat pertama dibuang dan filtrat selanjutnya ditampung. Dipipet sebanyak 10 ml, diencerkan dengan akuades ke dalam labu tentukur 50 ml sampai garis tanda. Selanjutnya diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh (dilakukan pengerjaan sebanyak 6 kali).

3.7 Uji Presisi

Menurut Harmita uji presisi (kesaksamaan) ditentukan dengan parameter Simpangan Baku Relatif (SBR) atau *Relative Standard Deviation* (RSD) dengan rumus :

$$\text{Relative Standard Deviation (RSD)} = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan :

RSD = *Relative Standard Deviation*

SD = *Standard Deviation*

\bar{X} = Rata-Rata kandungan

3.8 Analisa Data Secara Statistik

Menurut Sudjana untuk menghitung Standar Deviasi (SD) digunakan rumus :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Keterangan :

SD = Standar Deviasi

X = Kandungan Sampel

\bar{X} = Kandungan rata-rata sampel

N = Jumlah perlakuan

Kandungan dapat dihitung dengan persamaan garis regresi dan untuk menentukan data diterima atau ditolak digunakan rumus :

$$t \text{ hitung} = \frac{|X - \bar{X}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

Dengan dasar penolakan apabila $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ dan untuk mencari kandungan sebenarnya dengan taraf kepercayaan 99% ($\alpha = 0,01$) dengan derajat kebebasan $dk = n-1$ digunakan rumus :

$$\mu = \bar{X} \pm t_{(1-\alpha/2), dk} \times \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

μ	=	Kandungan sebenarnya
\bar{X}	=	Kandungan sampel
N	=	Jumlah pengulangan
t	=	Suatu harga yang besarnya tergantung pada derajat kebebasan dan tingkat kepercayaan

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Penentuan Panjang Gelombang Vitamin C

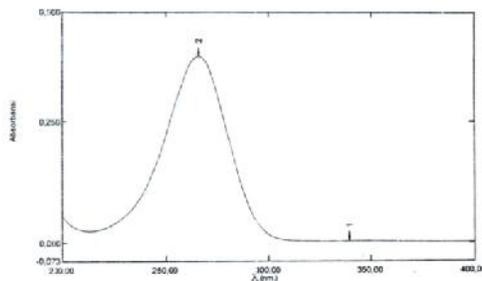
Penentuan panjang gelombang maksimum Vitamin C baku dilakukan dengan mengukur serapan dari larutan baku rentang panjang gelombang 200-400 nm dengan menggunakan spektrofotometer Ultraviolet. Panjang gelombang maksimum suatu senyawa dapat berbeda bila ditentukan pada kondisi dan alat yang berbeda, maka sebelum dilakukan penetapan kadar terlebih dahulu ditentukan panjang gelombang maksimum Vitamin C CSPC dengan menggunakan pelarut akuades. Dapat dilihat pada tabel 4.1

data absorbansi dari Vitamin C dibawah ini.

Tabel 4.1 Data Absorbansi dari Vitamin C

No	Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
1.	339.00	0.008
2.	266.00	0.441
3.	340.00	0.007
4.	213.00	0.048

Berdasarkan tabel 4.1 pada panjang gelombang 266.00 nm mampu menyerap absorbansi maksimal pada vitamin C. Sehingga absorbansi data tersebut dapat digunakan untuk pengukuran selanjutnya dengan panjang gelombang 266.00 nm untuk sampel buah Stroberi yang diambil dari pasar modern dan pasar tradisional.



Gambar 4.1. Panjang gelombang vitamin C

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 ($\lambda = 265$ nm dan $A_1^1 = 580$) (Aurtherhoff dan kovar, 1970). Dari hasil orientasi diperoleh konsentrasi $8\mu\text{g/ml}$ dengan

serapan 0,441 pada panjang gelombang 266,00 nm. Batas penerimaan panjang gelombang adalah $\pm 2\text{nm}$ dari panjang gelombang dalam literatur (Alamsyah, 2011). Pada pengerjaan selanjutnya terhadap sampel digunakan panjang gelombang 266 nm.

4.2 Hasil Pengukuran Linieritas Kurva Kalibrasi Larutan Vitamin C

Data absorbansi kurva kalibrasi vitamin C

Tabel 4.2 Data serapan kurva kalibrasi vitamin C

Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbansi
0.000	0.000
4.000	0.224
5.000	0.267
6.000	0.344
8.000	0.441
10.000	0.598

Pada tabel 4.2 mendapatkan serapan kurva kalibrasi dengan rentang konsentrasi $4.00\mu\text{/ml}$, $5.00\mu\text{/ml}$, $6.00\mu\text{/ml}$, $8.00\mu\text{/ml}$, $10.00\mu\text{/ml}$, pada panjang gelombang 266,00 nm dalam pelarut akuades.

Linieritas merupakan ukuran serapan baik kurva kalibrasi yang menghubungkan antara serapan sebagai ordinat dan konsentrasi sebagai absis. Hasil pengukuran linieritas menunjukkan adanya hubungan yang linier antara konsentrasi versus absorbansi, dari hasil perhitungan diperoleh persamaan regresi $Y = 0,0587 X - 0,0105$ dengan koefisien korelasi ($r = 0,997375$). Maka kurva kalibrasi ini sudah cukup

baik, dan persamaan garis regresi dapat digunakan untuk perhitungan kandungan Vitamin C didalam sampel.

4.3 Hasil Penentuan Kadar Vitamin C pada Stroberi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan Vitamin C yang terdapat pada buah Stroberi dengan menggunakan metode spektrofotometri ultraviolet. Dimana keuntungan Vitamin C sangat baik bagi tubuh sebagai antioksidan yang merupakan satu mekanisme pertahanan yang paling penting untuk melawan radikal bebas.

Tabel 4.3 Kandungan Vitamin C pada sampel buah Stroberi

No	Sampel	Kandungan Vitamin C mg/100g	Kandungan Vitamin C sesuai literatur
1	A1	53,50 ± 1,70	60 mg/100g
2	A2	53,05 ± 1,61	
3	A3	56,54 ± 0,90	
4	B1	28,07 ± 0,79	
5	B2	30,28 ± 0,58	
6	B3	28,05 ± 0,91	

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kadar vitamin C pada ke 6 sampel buah Stroberi terdapat kadar yang berbeda-beda. Sampel stroberi A1 yang diperoleh dari Berastagi Supermarket sebesar $53,50 \pm 1,70$ mg/100g, sampel stroberi A2 yang diperoleh dari Palangkaraya Supermarket sebesar $53,05 \pm 1,61$ mg/100g, dan sampel stroberi A3 yang diperoleh dari Transmart Supermarket sebesar $56,54 \pm 0,90$ mg/100g. Dari pasar tradisional, sampel stroberi B1 yang diperoleh dari Pasar Induk sebesar $28,07 \pm 0,79$ mg/100g, sampel stroberi B2 yang diperoleh dari Pasar Rame sebesar $30,28 \pm 0,58$ mg/100g, dan sampel stroberi B3 yang diperoleh dari Pusat Pasar sebesar $28,05 \pm 0,91$ mg/100g. Vitamin C dalam buah stroberi yang paling tinggi terdapat pada sampel Stroberi dari pasar modern A3 sebesar $56,54 \pm 0,90$ mg/100g, dan yang paling rendah pada buah Stroberi pasar tradisional B3 sebesar $28,05 \pm 0,91$ mg/100g. Secara umum kandungan vitamin C pada buah Stroberi 60 mg/100 g (Budiman,2008).

Hasil Kadar Vitamin C pada buah Stroberi yang diperoleh dari pasar modern dan pasar tradisional secara spektrofotometri ultraviolet.

Sampel A1, A2 dan A3 mendapatkan kandungan yang berbeda-beda, karena faktor tingkat kematangan, kondisi tanah, iklim dimana tanaman tumbuh, jangka waktu sejak dipetik, kondisi penyimpanan (Suketi, 2010).

Sedangkan perbedaan yang terdapat pada sampel B1, B2, dan B3 karena faktor lama penyimpanan, suhu dan tempat penyimpanan. Kandungan Vitamin C yang terdapat pada 6 sampel menunjukkan bahwa sampel yang paling tinggi terdapat pada buah stroberi yang diperoleh dari pasar modern, dan yang paling rendah pada buah stroberi yang diperoleh dari pasar tradisional. Hal ini disebabkan karena faktor penyimpanan sampel yang kurang baik pada pasar tradisional. Pada pasar tradisional buah disimpan tidak didalam lemari es dan tanpa pendingin ruangan, sedangkan pada pasar modern buah disimpan di dalam lemari es dan dilengkapi dengan pendingin ruangan. Kandungan Vitamin C pada buah Stroberi secara literatur adalah 60 mg/100g. Sedangkan kandungan vitamin C yang telah diteliti dari berbagai tempat memiliki kandungan Vitamin C yang berbeda dengan literatur dikarenakan faktor Vitamin C memiliki sifat yang mudah larut dalam air dan juga mudah teroksidasi oleh suhu, cahaya, dan udara (Andarwulan, 1992). Secara umum reaksi oksidasi Vitamin C ada dua macam yaitu proses oksidasi spontan dan proses oksidasi tidak spontan. Proses oksidasi spontan adalah proses oksidasi yang terjadi tanpa menggunakan enzim katalisator. Sedangkan proses oksidasi tidak spontan yaitu reaksi yang terjadi dengan adanya penambahan enzim atau katalisator seperti enzim glutathion. Dapat dilihat pada gambar kandungan vitamin C pada sampel. Ada pun faktor lainnya seperti,

penimbangan, pengenceran dan pemipetan.

4.4 Hasil Uji presisi

4.4.1 Hasil Simpangan Baku Relatif

Presisi adalah ukuran yang menunjukkan kesesuaian antara hasil uji individual, diukur dengan penyebaran hasil individual dan rata-rata jika prosedur dilakukan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran yang homogen. Untuk menetapkan presisi dari metode yang digunakan maka dilakukan perhitungan Simpangan Baku Relatif (*Relatif Standard Deviation*). Berdasarkan data hasil pengukuran kadar vitamin C dalam sampel buah stroberi, diperoleh nilai Simpangan Baku Relatif (RSD) pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Simpangan Baku Relatif dalam sampel

No	Sampel	RSD
1.	A1	1,939 %
2.	A2	1,779 %
3.	A3	0,976 %
4.	B1	1,715 %
5.	B2	1,166 %
6.	B3	1,977 %

Pada tabel 4.4 diperoleh nilai RSD sampel stroberi dari pasar modern A1 sebesar 1,939 %, A2 sebesar 1,779 %, dan A3 sebesar 0,976 %. Dari pasar tradisional B1 sebesar 1,715 %, B2 sebesar 1,166 %, dan B3 sebesar 1,977 % . RSD yang diperoleh memenuhi persyaratan yaitu lebih kecil dari 2 % (Harmita, 2004) . Parameter-parameter standar deviasi,

Simpangan Baku Relatif dan derajat kepercayaan haruslah dikalkulasi untuk mendapatkan tingkat presisi tertentu (Ermer dan Miller, 2005). Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa metode yang dilakukan presisi yang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

1. Hasil penelitian menyatakan bahwa kandungan vitamin C pada sampel buah Stroberi pasar modern A1 sebesar 53,50 mg/100g, A2 sebesar 53,05 mg/100g, dan A3 sebesar 56,54 mg/100g. Dan dari pasar tradisional, B1 sebesar 28,07 mg/100g, B2 sebesar 30,28 mg/100g, dan B3 sebesar 28,05mg/100g.
2. Dari hasil penelitian juga menyatakan bahwa terdapat perbedaan kadar stroberi yang di jual di pasar tradisional dengan yang diperoleh dari pasar modern. Kandungan vitamin C buah stroberi yang diperoleh dari pasar modern lebih tinggi dibandingkan dengan kadar vitamin C yang diperoleh dari pasar tradisional.

5.2 Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya harus lebih teliti dalam melakukan pengenceran dan penimbangan agar tidak terjadi tingkat kesalahan yang saat penelitian dapat diminimalisasi.
2. Perlu dilakukan uji kandungan vitamin C pada sampel buah Stroberi dengan menggunakan

metode lain dan perlakuan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A. (2011). *Analisis Farmasi Secara Titrimetri dan Spektrofotometri*. Medan: Madenatera. Halaman 106-112
- Almatsier, S. (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Halaman 28-35
- Andarwulan, N dan Koswara, S. (1989). *Kimia Vitamin*. Jakarta: Rajawali Press. Halaman 32-33
- Budiman, Supriatin dan Desi Saraswati. 2008. *Berkebun Stroberi Secara Komersial*. Yogyakarta: Penebar Swadaya. Halaman 9-48
- Budiyanto, A.K. (2004). *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Edisi III. Malang: UMM-Press. Halaman 106-107
- Ditjen POM. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta. Departemen Kesehatan RI. Halaman 611-613
- Harmita, (2004). *Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya*. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Halaman 118-119, 121-123

- Mardalena, Ida. 2017. *Dasar - dasar Ilmu Gizi Dalam Keperawatan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Muhilal, dkk. 1988. *Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan dalam Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi*. Jakarta: Lipi. Halaman 24-26
- Moffat, A.C.; Osselton, M.D.; Widdop, B. (2005). *Clarke's Analysis Of Drug And Poisons*. Thirth edition London: Pharmaceutical Press. Halaman 923
- Putri, Ayu Ariani. 2014. *Ilmu Gizi*. Yogyakarta: Nuha Medika. Halaman 97-102
- Rahmatia, Diah dan Pipit Pitriani. 2007. *Bercocok Tanam Stroberi*. Jakarta: Sinar Wadja Lestari. Halaman 3-13
- Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Halaman 19,22
- Rukmana, Rahmat. (1998). *Budidaya Strawberry dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius. Halaman 12-18
- Silalahi, J. (2006). *Makanan Fungsional*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius. Halaman 47-56
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Edisi keenam. Bandung: Penerbit Tarsito. Halaman 68,93,239
- Winarno, F. G. (2004), *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama. Halaman 119,132-133