

REVIEW ARTIKEL: ANALISIS KANDUNGAN ASAM ASKORBAT PADA BEBERAPA TANAMAN

Hilmia Lukman^{1*}, Vivi Shofia¹

¹Program Studi Sarjana Farmasi Klinik dan Komunitas, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Hafshawaty Zainul Hasan, Probolinggo

ABSTRACT

Ascorbic acid or vitamin C is an essential organic compound for the body and has many health benefits. Vitamin C cannot be produced by the body, so it must be obtained from outside the body through food consumption. The vitamin C in plants varies considerably depending on the type, the part of the plant, and the growing environment. Vitamin C analysis can be carried out using qualitative and quantitative methods. This article review aims to review qualitative and the quantitative analysis of vitamin C using plant samples. The plants used in the study are plants that are widely consumed in Indonesia, namely matoa fruit (*Pometia pinnata*), tomato (*Lycopersium esculentum* Mill.), water spinach (*Ipomoea reptans* Poir), spinach (*Amaranthus spinosus*), cucumber (*Cucumis sativus* L.), enau fruit (*Arenga pinnata* Merr.) and katuk leaves (*Sauropus Androgynus*). The qualitative analysis of vitamin C used FeCl_3 , KMnO_4 , Methylene blue and AgNO_3 reagents, while the qualitative analysis uses the UV-Vis spectrophotometry method and several titration methods.

Keywords: Ascorbic acid, UV Vis Spectrophotometry, Plants, Titration, Vitamin C

ABSTRAK

Asam askorbat atau vitamin C merupakan senyawa organik yang sangat diperlukan oleh tubuh dan memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Vitamin C tidak dapat diproduksi oleh tubuh sehingga perlu diperoleh dari luar tubuh melalui konsumsi bahan pangan. Kandungan vitamin C pada tanaman sangat bervariasi tergantung pada jenis tanaman, bagian tanaman dan kondisi lingkungan tumbuhnya. Analisis vitamin C dapat dilakukan dengan metode kualitatif dan kuantitatif. Pada review artikel ini bertujuan untuk mengkaji metode analisis vitamin C secara kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan sampel tanaman. Tanaman yang dijadikan sampel pada review artikel ini adalah tanaman yang banyak dikonsumsi di Indonesia, yaitu buah matoa (*Pometia pinnata*), buah tomat (*Lycopersium esculentum* Mill.) kangkung (*Ipomoea reptans* Poir), bayam (*Amaranthus spinosus*), ketimun (*Cucumis sativus* L.), buah enau (*Arenga pinnata* Merr.) dan daun katuk (*Sauropus Androgynus*). Analisis kualitatif yang dapat digunakan dalam analisis vitamin C menggunakan reagen FeCl_3 , KMnO_4 , Metilen biru dan AgNO_3 sedangkan untuk analisis kuantitatif dapat menggunakan metode spektrofotometri UV Vis dan beberapa metode titrasi.

Kata Kunci: Asam askorbat, Spektrofotometri UV Vis, Tanaman, Titrasi, Vitamin C

Corresponding author: Hilmia Lukman, Program Studi Sarjana Farmasi Klinik dan Komunitas, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Hafshawaty Zainul Hasan, Probolinggo. **E-mail:** hilmialukman@gmail.com **No. HP:** 081357984193

PENDAHULUAN

Vitamin adalah senyawa organik yang sangat kompleks yang terdapat dalam jumlah kecil di berbagai makanan dan minuman. Asam askorbat atau yang sering dikenal sebagai vitamin C merupakan vitamin yang larut dalam air yang berperan sebagai antioksidan untuk membentuk pertahanan melawan radikal bebas (1).

Asam askorbat memiliki sifat yang asam dan sifat pereduksi yang kuat. Sangat mudah dioksidasi karena bereaksi dengan oksigen di udara. Asam askorbat akan rusak ketika ditempatkan pada cahaya atau panas sehingga akan berubah dalam bentuk teroksidasi yaitu asam dehidroaskorbat (2).

Asam askorbat penting untuk biosintesis kolagen, karnitin, dan neurotransmitter. Sebagian besar hewan dan tumbuhan dapat mensintesis asam askorbat. Tetapi manusia tidak bisa mensintesis asam askorbat karena enzim L-gulono-1,4,-laktone oksidase yang mengkatalisis langkah terakhir dalam biosintesis asam askorbat tidak berfungsi. Oleh karena itu, dibutuhkan vitamin C dari luar tubuh. Angka Kecukupan Gizi (AKG) harian untuk orang dewasa (>19 tahun) adalah 75 mg/hari untuk wanita dan 90 mg/hari untuk pria (3). Defisiensi asam askorbat yang berkepanjangan dan parah dapat menyebabkan beberapa sindrom klinis tertentu, seperti penyakit kudis. Jika penyakit ini tidak diobati dapat menyebabkan kematian (4).

Gaya hidup tidak sehat seperti melewati sarapan, makan terlalu banyak, merokok, makan makanan cepat saji secara terus menerus dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan. Makanan instan kebanyakan mengandung pengawet, pewarna, tinggi lemak, namun rendah serat yang berpotensi meninggalkan racun dalam tubuh serta sumber radikal bebas (5). Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang tidak berpasangan pada

orbital terluarnya, tidak stabil dan bersifat sangat reaktif. Radikal bebas tersebut akan bereaksi dengan molekul yang disekitarnya untuk mencapai kestabilan pada atom atau molekul. Oleh karena itu antioksidan sangat diperlukan oleh tubuh untuk menunda, memperlambat dan mencegah terjadinya proses oksidasi (6).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat membantu mengatasi kerusakan oksidatif akibat radikal bebas atau senyawa oksigen reaktif. Antioksidan dalam tubuh dapat diperoleh dari enzim-enzim seperti superoksida dismutase (SOD), glutathione peroksidase (GPX), katalase (CAT), dan glutathione (GSH) (7). Asupan antioksidan juga dapat berasal dari makanan seperti asam askorbat (Vitamin C), α -tokoferol (Vitamin E), karotenoid dan polifenol yang terdapat pada buah-buahan, sayuran, minuman, sereal dan produk makanan lainnya yang biasa dikonsumsi (8).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada review ini merupakan suatu tinjauan literatur (literature review) terhadap lima jurnal berdasarkan teori-teori yang relevan dengan menggunakan Google Scholar dan ResearchGate.

Adapun ketentuan jurnal dengan persyaratan atau kriteria yaitu:

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah karakteristik umum subjek penelitian dari suatu populasi target yang terjangkau dan telah diteliti (9). Kriteria inklusi dalam review artikel ini adalah sebagai berikut:

1. Berupa jurnal nasional 5 tahun terakhir (2018-2023).
2. Kata kunci yang digunakan yaitu asam askorbat dan vitamin C

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi adalah menghilangkan atau mengeluarkan subjek yang tidak memenuhi kriteria inklusi karena berbagai sebab (9). Kriteria eksklusi dalam review artikel ini adalah:

1. Jurnal nasional sebelum tahun 2018
3. Jurnal internasional dengan kata kunci asam askorbat atau vitamin C 5 tahun terakhir (2018-2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada review artikel ini analisis asam askorbat dapat dilakukan dengan metode kualitatif dan kuantitatif.

ANALISIS KUALITATIF ASAM ASKORBAT

Analisis kualitatif asam askorbat bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya asam askorbat dalam sampel.

Analisis kualitatif metode reaksi warna

Pada analisis kualitatif reaksi warna, dilakukan preparasi sampel kemudian direaksikan dengan bahan kimia dan diamati perubahan warna pada larutan sampel yang menandakan ada atau tidaknya kandungan asam askorbat. Preparasi sampel pada kajian ini menggunakan buah matoa (*Pometia pinnata*) yang telah dideterminasi (10) dan buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) (11).

Buah Matoa dikupas dan dihilangkan bijinya, diblender kemudian disaring dan didapatkan sari buah matoa. Sari buah matoa digunakan sebagai sampel penelitian (10). Begitu pula untuk buah tomat, hasil filtrat dari blender disaring kemudian digunakan sebagai sampel penelitian (11).

Reaksi warna dilakukan dengan menggunakan larutan FeCl_3 1%, KMnO_4 0,1%, Metilen blue dan AgNO_3 1%. Cara kerja dari metode ini adalah sebagai berikut:

1. FeCl_3 1% : 1 mL sampel ditambah dengan beberapa tetes NaHCO_3 5%, FeCl_3 1% dan aquades.

2. KMnO_4 0,1%, 1mL sampel ditambahkan dengan beberapa tetes KMnO_4 0,1% dan aquades.
3. Metilen blue, 1mL sampel ditambahkan dengan beberapa tetes metilen blue dan diinkubasi pada suhu 40 °C selama 3 menit.
4. AgNO_3 1%, 1mL sampel ditambahkan dengan beberapa tetes AgNO_3 1% dan aquades.

Hasil analisis kadar asam askorbat sampel disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Data Hasil Uji Kualitatif Asam Askorbat

Sample Pereaksi	Buah Matoa	Buah Tomat
FeCl_3	Positif	Positif
KMnO_4	Positif	Positif
Metilen Blue	Positif	Tidak dilakukan
AgNO_3	Positif	Positif

Hasil uji sari buah Matoa (Tabel 1) menggunakan FeCl_3 menunjukkan mengandung asam askorbat ditandai dengan berubahnya warna sampel dari jingga menjadi ungu. Hasil uji menggunakan KMnO_4 menunjukkan mengandung asam askorbat ditandai dengan berubahnya warna sampel dari jingga menjadi kecoklatan. Hasil uji menggunakan Metilen Blue menunjukkan mengandung asam askorbat ditandai dengan berubahnya warna sampel dari jingga menjadi biru tua. Hasil uji menggunakan AgNO_3 menunjukkan mengandung asam askorbat ditandai dengan terbentuknya endapan hitam (10).

Hasil uji kualitatif asam askorbat pada buah tomat (Tabel 1) juga menunjukkan hasil yang positif, baik dengan pereaksi FeCl_3 , KMnO_4 , maupun AgNO_3 . Sedangkan untuk uji kualitatif dengan pereaksi metilen blue tidak dilakukan. Hasil positif adanya asam askorbat melalui uji dengan pereaksi FeCl_3 ditandai dengan perubahan warna menjadi ungu. Hasil uji menggunakan KMnO_4 menunjukkan mengandung asam askorbat ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat. Hasil uji menggunakan AgNO_3 menunjukkan mengandung asam askorbat ditandai dengan terbentuknya endapan hitam (11).

ANALISIS KUANTITATIF ASAM ASKORBAT

1. Titrasi 2,6 D (Dichloroindophenol)

Penentuan kadar asam askorbat dengan metode titrimetri menggunakan pereaksi 2,6 diklorofenolindofenol. Asam askorbat dapat direduksi oleh 2,6 diklorofenolindofenol sehingga terjadi perubahan warna. Larutan 2,6 diklorofenolindofenol dalam suasana asam akan berwarna merah muda (12).

Preparasi sampel pada kajian ini menggunakan sampel kangkung, bayam dan ketimun. Sampel diperoleh dengan cara sejumlah 0,5 g digerus dengan asam metaforisik 5% untuk mencegah terjadinya oksidasi dari asam askorbat, kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Sebelum melakukan analisis sampel, larutan 2,6 diklorofenolindofenol distandarisasi dengan asam askorbat murni (13).

Pembakuan larutan dilakukan dengan menggunakan asam askorbat murni yaitu 1mL asam askorbat dengan konsentrasi 4 mg/L dan ditambah 9 mL asam metaforisik 5% kemudian dilakukan titrasi dengan larutan 2,6 diklorofenolindofenol sehingga terjadi perubahan warna menjadi larutan warna pink. Kemudian dilakukan penetapan kadar asam askorbat dalam sampel kangkung, bayam dan ketimun yang telah dipreparasi sebelumnya (13).

1. Kandungan Asam askorbat diperoleh standarisasi larutan asam askorbat murni (4 mg asam askorbat murni = 1 mL DCIP).

Mg asam askorbat/1mL DCIP = 4 mg asam askorbat murni/ DCIP yang dititrasi (mL).

2. Kadar asam askorbat sampel (asam askorbat/ g sampel daun)

$$\text{Mg ASA} \times \frac{\text{Total volume ekstrak air (mL)}}{\text{g sampel}} \times 100 \text{ vol. titrasi}$$

Hasil analisis kadar asam askorbat sampel disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rata-rata Kandungan Asam askorbat

Sampel	Volume Ekstrak	Volume Titran	Kandungan Asam Askorbat
Kangkung	7,1	22,5	38859,13
Bayam	7,25	6,75	66517,24
Ketimun	6,7	5,9	69855,85

Tabel 2 menunjukkan kandungan asam askorbat terbesar pada tanaman ketimun diikuti bayam dan yang paling rendah kangkung.

2. Metode Titrasi Iodimetri

Titrasi Iodimetri merupakan titrasi redoks yang menggunakan larutan standar I₂ sebagai titran dalam suasana netral atau sedikit asam. Titrasi iodimetri dilakukan dalam keadaan netral atau dalam kisaran asam lemah sampai basa lemah. Pada pH tinggi (basa kuat) I₂ dapat mengalami reaksi disproporsionasi menjadi hipoiodat. Persamaan untuk menghitung kadar vitamin C adalah (14) :

$$\text{Kadar Vit C} = \frac{V(I_2) \times N(I_2)}{0,01} \times 0,88 \text{ mg} = a \text{ mg} \dots \dots (1)$$

Dimana V adalah volume I₂ yang diteteskan kedalam larutan yang dititrasi hingga titik akhir titrasi terbentuk.

Pada analisis vitamin C ini menggunakan sampel buah enau yang berasal dari desa Nekmese Kupang. Preparasi sampel dilakukan dengan mengambil buah enau yang sudah matang, buah dikupas dan diambil daging buahnya kemudian diblender sebanyak 200 gr. Diambil sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam labu ukur 100mL dan ditandabatkan dengan akuades, disaring dan diambil filtratnya sebagai sampel (15).

Pengukuran vitamin C menggunakan metode titrasi dengan cara mengambil 10 mL sampel buah dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian ditambah 2 mL larutan amilum 1% dan 20 mL akuades. Setelah itu dititrasi dengan larutan iodin 0,01 N hingga terjadi perubahan warna kuning pucat menjadi biru. Kemudian kadar vitamin C dapat dihitung dengan rumus (15) :

$$\text{Kadar Vit C} = \frac{F_p \times \text{Volume Peniter} \times 0,088 \text{ mg Vit C}}{\text{sampel (mL)}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

1 mL larutan I₂ 0,01 N = 0,88 mg vitamin C

F_p = Faktor Pengenceran

V_p = Volume Peniter (mL)

Hasil analisis kuantitatif dengan metode iodimetri dengan variasi suhu dan lama penyimpanan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Kandungan Vitamin C pada Buah Enau

Suhu Hari	5 °C	10 °C	15 °C
Hari ke-1	4,14	3,33	3,02
Hari ke-2	3,89	2,82	2,23
Hari ke-3	3,49	2,45	1,78

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara kandungan asam askorbat dan suhu serta lama penyimpanan sangat erat. Semakin rendah suhu maka semakin tinggi kandungan asam askorbat, semakin lama masa penyimpanan semakin mengalami penurunan kandungan asam askorbat. Penurunan asam askorbat diduga disebabkan adanya peningkatan kegiatan enzim yang berperan dalam perombakan asam askorbat akibat lamanya penyimpanan (15).

3. Metode Spektrofotometri UV Vis

Analisis asam askorbat dengan menggunakan spektrofotometri untuk penetapan kadar campuran. Metode ini memiliki keuntungan yakni lebih cepat serta menggunakan pelarut yang sedikit (16,17).

Pada analisis asam askorbat dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada kajian ini menggunakan sampel daun katuk (*Sauropus androgymus*). Analisis kadar asam askorbat dengan menggunakan instrumen Spektrofotometer UV Vis dilakukan dengan penentuan Panjang gelombang maksimum, pembuatan kurva kalibrasi dan kemudian pengukuran absorbansi sampel untuk menentukan kadar asam askorbat pada sampel (17).

Penentuan panjang gelombang maksimum larutan asam askorbat dengan membuat larutan asam askorbat 100 ppm. Diambil sebanyak 0,8 mL dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL, kemudian ditambahkan 5mL asam sulfat 5% dan ditandabatkan dengan ammonium molibdat 5%. Diinkubasi selama 30 menit. Kemudian diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rentang panjang gelombang 530-590.

Pembuatan kurva kalibrasi dengan cara membuat variasi konsentrasi larutan asam askorbat yaitu 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm dengan cara memipet masing-masing 0,5 mL, 1 mL, 1,5 mL, 2 mL, 2,5 mL dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL, kemudian ditambahkan 5mL asam sulfat 5% dan ditandabatkan dengan ammonium molibdat 5%. Diinkubasi selama 30 menit. Kemudian diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum yang telah didapatkan. Kemudian data hasil pengukuran diplotkan dalam kurva menggunakan Microsoft excel sehingga diperoleh regresi linier yaitu $y = ax + b$, y sebagai nilai absorbansi sedangkan a dan b adalah slope dan x sebagai nilai konsentrasi sampel.

Selanjutnya dilakukan pengukuran kadar sampel dengan melakukan preparasi sampel yaitu dengan mencuci daun katuk, dihaluskan dengan blender sampai halus. Ditimbang sebanyak 1 g serbuk daun katuk dimasukkan kedalam erlenmeyer 25 mL dan ditambah aquades sebanyak 25 mL, diinkubasi selama 15 menit kemudian disaring menggunakan kertas saring. Kemudian diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum yang telah didapatkan. Kemudian dilakukan perhitungan kadar dengan persamaan regresi yang telah didapatkan.

Hasil analisis kadar asam askorbat sampel disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Rata-rata Nilai absorbansi daun katuk segar, dikukus, direbus

Daun Katuk Segar	Daun Katuk Dikukus	Daun Katuk Direbus
0,6762	0,0894	0,6360

Tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata absorbansi 30 sampel daun katuk segar, daun katuk dikukus dan daun katuk direbus. Absorbansi yang dihasilkan pada tabel 4 digunakan untuk menentukan kadar asam askorbat yang terkandung dalam sampel. Hasil konsentrasi sampel ditunjukkan oleh tabel dibawah ini:

Tabel 5. Kadar Asam Askorbat Daun Katuk Segar, Dikukus dan Direbus.

Daun katuk segar	Daun katuk dikukus	Daun katuk direbus
0,0354 ppm	0 ppm	0,0321 ppm

Tabel 5 menunjukkan kadar asam askorbat pada daun katuk segar dan direbus tidak berbeda jauh, sehingga dapat dikatakan proses perebusan tidak mengurangi kadar asam askorbat pada daun katuk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil review, analisis asam askorbat atau vitamin C dapat dilakukan dengan metode kualitatif dan kuantitatif. Pada analisis kualitatif dapat menggunakan reagen kimia yaitu FeCl_3 , KMnO_4 , AgNO_3 , dan metilen blue. Sedangkan metode kualitatif dapat dilakukan dengan pengukuran menggunakan instrumen dan titrasi. Metode titrasi banyak dilakukan karena tidak membutuhkan biaya yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Santos, K. L., Bragança, V. A., Pacheco, L. V., Ota, S. S., Aguiar, C. P., & Borges, R. S. 2022. Essential features for antioxidant capacity of ascorbic acid (vitamin C). *Journal of molecular modeling*, 28(1), 1.
- Cahyadi, W., Gozali, T., & Fachrina, A. 2018. Pengaruh konsentrasi gula stevia dan penambahan asam askorbat terhadap karakteristik koktail bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*). *Pasundan Food Technology Journal*, 5(2), 154-163.
- Prakash, A., & Baskaran, R. 2018. Acerola, an untapped functional superfruit: a review on latest frontiers. *J Food Sci Technol*, 55(9), 3373–84.
- Hoffer, L. J. 2020. *Vitamin C and the Brain*. Dalam: Vitamin C. 1st ed. London: CRC Press. halm 1–27.
- Wilapangga, A., & Syaputra, S. 2018. Analisis antibakteri metode agar cakram dan uji toksisitas menggunakan BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) dari Ekstrak Metanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*). *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 2(2), 50-56..
- Rivai, H., Putra, R. Y., & Krisyanella, K. 2016. Penentuan pengaruh jenis pelarut pengekstrak terhadap perolehan kadar senyawa fenolat dan aktifitas antioksidan dari daun jambu biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 4(1), 16-23.
- Simioni, C., Zauli, G., Martelli, A. M., Vitale, M., Sacchetti, G., Gonelli, A., & Neri, L. M. 2018. Oxidative stress: role of physical exercise and antioxidant nutraceuticals in adulthood and aging. *Oncotarget*, 9(24), 17181.
- Lourenço, S. C., Moldão-Martins, M., & Alves, V. D. 2019. Antioxidants of natural plant origins: From sources to food industry applications. *Molecules*, 24(22), 4132.
- Nursalam. 2017. Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan. 4 ed. Jakarta: Salemba Medika.
- Oktavia, I., Fitria, F., & Arifah, F. N. 2023. Analisa Kandungan Karbohidrat dan Asam Askorbat Pada Sari Buah Matoa (*Pometia pinnata*) dengan Metode Kualitatif. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*. 4(2), 140-145.
- Sari, L. D. A., Kurniawati, E., Ningrum, R. S., & Ramadani, A. H. 2021. Kadar vitamin C buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) tiap fase kematangan berdasar hari setelah tanam. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(1), 74-82.
- Widiastuti, H. 2015. Standarisasi vitamin c pada buah bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) secara spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(1).

13. Nugroho, S. A. 2020. Analisis Kandungan Asam Askorbat Pada Tanaman Kangkung (*Ipomoea Reptana* Poir), Bayam (*Amaranthus Spinatus*), Dan Ketimun (*Cucumis Sativus* L). *Jurnal Tambora*, 4(1), 26-31..
14. Erwanto, D., Utomo, Y. B., Fiolana, F. A., & Yahya, M. 2018. Pengolahan citra digital untuk menentukan kadar asam askorbat pada buah dengan metode titrasi iodimetri. *Multitek Indonesia*, 12(2), 73-84.
15. Rianghepat, F. C. C., Rafael, A., & Ballo, A. 2021. Analisis kandungan vitamin c pada kandungan buah enau (*a. pinnata*) di desa nekmese. *Indigenous Biologi: Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi*, 4(1), 1-6.
16. Jurwita, M., Nasir, M., & Haji, A. G. 2020. Analisis kadar vitamin C bawang putih dan hitam dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Kovalen J Ris Kim*, 6(3), 252-261.
17. Sulhan, M. H. S. H. 2019. Analisis kadar vitamin C pada daun katuk (*Sauropus Androgynus*) segar, direbus dan dikukus dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Medika Cendikia*, 6(01), 55-63.