

PENGARUH METODE PENGGERUSAN TABLET VITAMIN C TERHADAP KADAR AKTIF DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Marryna Dyah Putri Santoso^{*1}, Vivin Nopiyanti^{*1}

¹D3 Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta, Indonesia.

*Email: marrynasantoso@gmail.com

*Email: vivinnopiyanti@gmail.com

Abstract

Preparing pulveres is one of prescription services. Pulveres is usually obtained from crushed tablet. The crushing method generally uses mortar-stamper and a blender (pulverization). Blender method can speed up the crushing process and be more practical. However, the heat that is produced by the blender can be able to reduce the active level of the preparation which is unstable on the heat. This study aims to determine the active level of vitamin C tablet which has been crushed with the blender method and whether blender method can affect the active level of the vitamin C tablet. The sample used in this study was 3 kinds of vitamin C tablet brands. There were 2 treatments, namely crushing vitamin C tablet using blender and vitamin C tablet with no treatment. Qualitative test was carried out using KMnO₄ reagent, Iodine, Fehling A and Fehling B which showed positive result. Quantitative test was carried out using validated UV-Vis Spectrophotometry method with 266nm. The result of the study shows the ascorbic acid level in vitamin C tablet using blender (1) 45,11±0,494mg/tablet, vitamin C tablet using blender (2) 45,93±0,275mg/tablet, vitamin C tablet using blender (3) 44,12±0,684mg/tablet. Based on this research, crushing vitamin C tablet using blender method can decrease the level of vitamin C compared to the result of vitamin C tablet with no treatment.

Keywords: Vitamin C tablet; crushing; blender; ascorbic acid level; UV-Vis Spectrophotometry.

Abstrak

Meracik sediaan serbuk merupakan salah satu bentuk pelayanan resep. Sediaan pulveres yang biasa disebut puyer biasanya berasal dari sediaan tablet. Teknik penggerusan sediaan pulveres umumnya menggunakan mortar-stamper dan alat blender (pulverization). Penggerusan dengan menggunakan alat blender dapat mempercepat proses penggerusan dan lebih praktis, tetapi panas yang ditimbulkan pada alat blender dikhawatirkan mampu menurunkan kadar aktif pada suatu sediaan yang memiliki bahan aktif tidak stabil terhadap adanya panas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar aktif pada tablet vitamin C yang telah dilakukan penggerusan dengan metode blender dan mengetahui apakah penggerusan dengan metode blender dapat mempengaruhi kadar aktif terhadap tablet vitamin C. Sampel pada penelitian ini ada 3 macam merek tablet vitamin C yang dijual di salah satu apotek di Surakarta. Ada 2 macam perlakuan yaitu tablet vitamin C yang digerus dengan metode blender dan tablet vitamin C yang tanpa perlakuan. Uji kualitatif dilakukan dengan menggunakan pereaksi KMnO₄, Iodium, Fehling A dan Fehling B yang menunjukkan hasil positif. Uji kuantitatif menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 266nm. Hasil penelitian ini pada tablet vitamin C dengan metode Spektrofotometri UV-Vis terdapat kadar asam askorbat pada sediaan tablet vitamin C blender (1) 45,11±0,494mg/tablet, tablet vitamin C blender (2) 45,93±0,275, tablet vitamin C blender (3) 44,12±0,684mg/tablet. Berdasarkan penelitian ini penggerusan dengan metode blender dapat menyebabkan penurunan kadar vitamin C dibandingkan dengan hasil tablet vitamin C yang tanpa perlakuan.

Kata Kunci: Tablet vitamin C; penggerusan; blender; kadar asam askorbat; Spektrofotometri UV-Vis.

1. PENDAHULUAN

Obat racikan adalah obat yang dibentuk dengan cara mengganti atau mencampurkan sediaan farmasi atau bahan aktif. Bentuk obat yang diracik bisa padat, semi padat atau cair. Bentuk sediaan racikan utama di Indonesia biasanya berbentuk puyer (Widyaswari & Wiedyaningsih, 2017). Sediaan pulveres yang biasa disebut dengan puyer biasanya berasal dari sediaan tablet.

Pada pelayanan peracikan sediaan puyer di apotek, penggerusan dapat dilakukan secara manual menggunakan mortir-stamper dan dapat dilakukan dengan menggunakan alat milling yaitu dengan menggunakan tablet crusher (Blender). Penentuan metode penggerusan tergantung pada karakteristik bahan aktifnya (Bestari, Sulaiman & Purnamasari, 2017). Penggerusan obat dengan menggunakan mortir memang dinilai sudah sesuai prosedur dan dapat terjaga stabilitas obatnya. Tetapi proses ini membutuhkan waktu yang relatif lama sehingga membuat beberapa apotek meracik obat dengan menggunakan mesin tablet crusher. Ada kemungkinan penggerusan menggunakan tablet crusher akan mengurangi stabilitas jenis obat tertentu jika kontak langsung dengan logam mesin blender dan menghasilkan panas yang berlebih (Cou, 2018).

Pada penelitian ini dibuat serbuk tablet vitamin C yang digerus dengan metode blender. Dokter sering meresepkan vitamin C dalam bentuk pulveres (serbuk). Vitamin C dibutuhkan untuk menjaga kesehatan dan memperbaiki tulang rawan, tulang dan gigi (Duerbeck et al., 2016).

Vitamin C atau asam askorbat adalah vitamin yang terbuat dari turunan heksosa yang larut dalam air dan mudah teroksidasi. Proses oksidasi dapat dipercepat oleh panas, cahaya, alkali, enzim serta oleh katalis tembaga dan besi. Selain itu, asam askorbat memiliki gugus kromofor yang sensitif terhadap rangsangan cahaya (Badriyah & Manggara, 2015).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui kadar vitamin C dimana dalam hal ini peneliti menggunakan

sampel sediaan tablet vitamin C yang telah dilakukan penggerusan dengan metode blender. Adanya pengaruh dari metode penggerusan blender dapat dilihat dengan cara membandingkan hasil dari penggerusan tablet vitamin C blender dengan tablet vitamin C yang tanpa perlakuan. Dalam penelitian ini digunakan metode spektrofotometri UV-Vis dimana metode ini merupakan salah satu metode yang mudah cepat untuk menentukan kandungan asam askorbat.

2. METODE

Rancangan Kegiatan. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Farmasi Setia Budi Surakarta, pada bulan April 2021. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif dengan cara mengukur kadar asam askorbat dari sampel tablet vitamin C setelah digerus dengan metode blender dan tablet vitamin C yang tanpa perlakuan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah penggerusan dengan metode blender dapat mempengaruhi kadar aktif terhadap tablet vitamin C. Adanya pengaruh dari metode penggerusan blender dapat dilihat dengan cara membandingkan hasil dari penggerusan tablet vitamin C blender dengan tablet vitamin C yang tanpa perlakuan. Penentuan kadar dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis karena asam askorbat memiliki gugus kromofor dan auksokrom pada strukturnya sehingga dapat memberikan serapan pada panjang gelombang UV.

Bahan dan Alat. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis tablet vitamin C (50mg/tab) merek "1", "2", dan "3", baku vitamin C, aquadest, Fehling A, Fehling B, KMnO₄ 2N, Iodium 2N. Sampel yang digunakan diambil dari apotek di Kota Surakarta dengan menggunakan metode *random sampling* (sampel diambil secara acak) dengan kode nomor produksi yang sama. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu erlenmeyer, gelas ukur, labu takar, pipet volume, pipet tetes, neraca analitik, alat blender, ayakan mesh 100,

blender, Spektrofotometer UV-Vis, kuvet UV.

Metode Penelitian

Uji kualitatif

Menurut Khasanah (2016), uji kualitatif vitamin C pada sampel serbuk vitamin C dapat dilakukan dengan : (1) 5 mL sampel ditambahkan dengan 5 tetes fehling A dan 5 tetes fehling B lalu dipanaskan maka akan memberikan hasil positif jika terbentuk endapan merah bata; (2) 5 mL sampel ditambahkan 5 tetes larutan iodium maka akan memberikan hasil positif jika warna iodin luntur; (3) 5 mL sampel ditambahkan dengan 5 tetes larutan KmO_4 akan memberikan hasil positif jika warna dari $KMnO_4$ luntur. Dari hasil ketiga percobaan tersebut dibandingkan dengan baku vitamin C dengan perlakuan yang sama.

Uji kuantitatif

Pembuatan larutan baku vitamin C

Pembuatan larutan baku dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 10,3 mg serbuk vitamin C (asam askorbat) standar kemudian dilarutkan dalam labu ukur 100 mL dengan aquadest. Menghasilkan larutan standar vitamin C dengan konsentrasi 103 ppm.

Penentuan panjang gelombang

Pipet 2 mL larutan standar vitamin C masukkan dalam labu takar 50 mL akan menghasilkan konsentrasi 4,12 ppm. Pengukuran pada penelitian ini dilakukan dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Rentang panjang gelombang yang digunakan adalah 200-400 nm dengan blangko aquadest.

Penetapan *operating time* (OT)

Penetapan *operating time* dilakukan dengan cara pembacaan larutan vitamin C dengan konsentrasi 4,12 ppm yang telah dibuat dengan panjang gelombang maksimum yang didapat, sampai didapatkan absorbansi yang stabil.

Pembuatan kurva kalibrasi

Dalam penelitian ini pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan membuat 7

konsentrasi yaitu 4,12; 5,15; 6,18; 7,21; 8,24; 9,27; 10,3 ppm (mg/L).

Konsentrasi (ppm(mg/L))	Dipipet (mL)	Larutan Standar (mg/L)	Labu takar (mL)
4,12	2		50
5,15	2,5		50
6,18	3	103	50
7,21	3,5	ppm	50
8,24	4	(mg/L)	50
9,27	4,5		50
10,3	5		50

Dari ketujuh larutan kurva baku tersebut dibaca serapannya pada panjang gelombang maksimum dan pada waktu operasional yang telah di dapat

Penetapan kadar vitamin C pada sampel

Penetapan kadar vitamin C dilakukan dengan cara larutan sampel yang telah dipreparasi dibaca menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada waktu operasional dan panjang gelombang maksimum yang didapat.

Regresi linier

$$y = a + bx$$

Keterangan :

y = serapan yang diperoleh

a = konstanta

b = koefisien regresi (kemiringan)

x = konsentrasi

Kadar vitamin C

$$\frac{C_{reg} \times f_p \times f_{pembuatan} \times \text{bobot rata-rata tablet}}{\text{bobot sampel (mg)}}$$

$$= \dots \dots \dots \text{ mg/tablet}$$

Keterangan :

a. C_{reg} : Konsentrasi (mg/mL)

b. F_p : faktor pengenceran

c. $F_{pembutan}$: faktor pembutan (mL)

Data yang diperoleh dari hasil pengujian juga dapat dianalisa statistik dengan metode *One Way Anova* menggunakan program *SPSS for Windows* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara perlakuan

penggerusan tablet vitamin C menggunakan blender dengan tablet vitamin C yang tanpa perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Serbuk atau pulveres merupakan salah satu bentuk pelayanan resep. Pelayanan peracikan sediaan puyer dapat dilakukan dengan menggunakan alat yaitu blender, kelebihan peracikan menggunakan alat blender ini adalah dapat mempercepat proses peracikan. Vitamin C adalah asam askorbat, senyawa kimia yang dapat larut dalam air dan mudah rusak oleh reaksi oksidasi. Vitamin C dibutuhkan untuk menjaga kesehatan dan memperbaiki tulang rawan, tulang dan gigi (Duerbeck *et al.*, 2016).

Pada penelitian ini menggunakan 3 merek tablet vitamin C 50 mg yang beredar di apotek daerah Kota Surakarta. Pengambilan sampel untuk penelitian ini diwakilkan oleh 20 tablet vitamin C pada 3 merek yang berbeda dengan kode nomor produksi yang sama.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan kadar aktif vitamin C pada tablet yang digerus dengan blender dan tanpa perlakuan dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Penetapan kadar vitamin C dalam tablet yang dilakukan menggunakan 20 tablet pada masing-masing 3 merek tablet vitamin C yang diberi perlakuan yaitu yang digerus dengan blender dan tanpa perlakuan. Penetapan kadar dengan 3 kali replikasi. Tujuan menggunakan 20 tablet untuk dilakukan uji keseragaman bobot. Uji keseragaman bobot dilakukan untuk mengetahui keseragaman sediaan dan memastikan bahwa setiap tablet mengandung sejumlah obat atau bahan aktif dengan takaran yang tepat dan merata.

Dalam penelitian ini, sampel diuji secara kualitatif dengan tiga cara menggunakan reagen kimia. Hasil dari uji kualitatif sampel dibandingkan dengan baku standar vitamin C yang diperlakukan dengan cara yang sama.

Analisa kualitatif dilakukan dengan menggunakan beberapa pereaksi yang spesifik dengan tujuan untuk mengetahui

ada atau tidaknya vitamin C pada tablet vitamin C. Adapun pereaksi spesifik yang digunakan yaitu kalium permanganat (KMnO_4), iodium, fehling A + fehling B. Pengujian kualitatif menggunakan larutan KMnO_4 atau kalium permanganate. Pada suasana asam, vitamin C akan dioksidasi oleh ion permanganate (MnO_4^-) sehingga melepaskan ion H^+ dan menjadi asam dehidroaskorbat (Zanini *et al.*, 2018). Uji kualitatif yang menggunakan larutan iodium. Iodium merupakan indikator, karena reaksi antara asam askorbat dalam vitamin C dan iodin akan menghilangkan warna dari iodine.

Berdasarkan hasil uji kualitatif yang dilakukan dengan menggunakan pereaksi KMnO_4 , Iodium, Fehling A dan Fehling B terhadap semua sampel tablet vitamin C baik yang digerus dengan blender dan tablet vitamin C yang tanpa perlakuan menunjukkan bahwa hasilnya positif mengandung asam askorbat.

Setelah dilakukan uji kualitatif maka dilanjutkan dengan uji kuantitatif. Uji kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Pada sediaan tablet vitamin C terdapat senyawa kimia lain sebagai bahan tambahan yang mungkin dapat memberikan absorbansi sehingga dilakukan replikasi sampel sebanyak 3 kali untuk memastikan bahwa pada lamda 266 nm tidak terdapat adanya serapan lain yang dikhawatirkan dapat mengganggu absorbansi.

3.1. Penentuan panjang gelombang maksimum

Panjang gelombang maksimum (λ_{max}) adalah panjang gelombang eksitasi elektron yang menghasilkan absorbansi maksimum. Alasan pengukuran pada panjang gelombang maksimum adalah karena absorbansi tiap satuan konsentrasi paling banyak berubah pada panjang gelombang maksimum, sehingga diperoleh sensitivitas analisis yang maksimum. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang 200-400 nm. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan panjang gelombang maksimum baku vitamin C yang diperoleh

adalah 266 nm dari larutan baku ppm yang memiliki absorbansi 0,3692.

3.2. Penentuan *operating time*

Penentuan *operating time* bertujuan untuk mengetahui lamanya waktu yang diperlukan larutan untuk mencapai absorbansi konstan. Hal ini ditentukan dengan mengukur absorbansi larutan standar vitamin C pada panjang gelombang maksimum yang ditentukan dalam penelitian ini yaitu 266 nm dengan konsentrasi yang dipilih yaitu 4,12 ppm. Penentuan *operating time* mulai dari menit 0 sampai 10 pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan *operating time* diperoleh dari menit ke-7 hingga ke-8 karena hasil absorbansi.

3.3. Penentuan kurva baku

Larutan baku vitamin C 103 ppm dibuat seri konsentrasi yaitu 4,12 ppm; 5,15 ppm; 6,18 ppm; 7,21 ppm; 8,24 ppm; 9,27 ppm; dan 10,3 ppm lalu dibaca absorbansinya. Pada penelitian ini hasil kurva kalibrasi menunjukkan persamaan regresi $y = 0,0705x + 0,0386$ dengan koefisien korelasi $r = 0,9979$. Hasil koefisien korelasi tersebut dinyatakan baik karena kriteria penerimaan koefisien korelasi (r) menurut Sharger (1985) adalah $r > 0,9970$.

3.4. Penetapan validasi metode

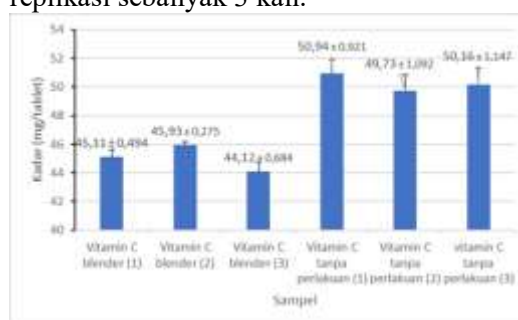
berdasarkan *limit of detection* dan *limit of quantification*

Setelah mendapatkan kurva kalibrasi yang memenuhi persyaratan analisis, selanjutnya data yang diperoleh dari konsentrasi tiap analit yang memberikan absorbansi berbeda untuk diolah menentukan batas deteksi (LOD) dan batas kuantitas (LOQ). Batas deteksi (LOD) yang diperoleh adalah 0,4762 ppm artinya pada konsentrasi tersebut masih dapat dilakukan pengukuran sampel yang memberikan hasil yang dapat dibedakan dari noise, sedangkan batas kuantitas (LOQ) yang diperoleh 1,5873 ppm artinya pada konsentrasi tersebut bila dilakukan pengukuran masih dapat memberikan kecermatan analisis, sedangkan hasil untuk linieritas yaitu 0,9979, untuk presisi didapatkan nilai RSD yaitu 1,70% dinyatakan memenuhi syarat,

dimana persen presisi yang baik sebesar $\leq 2\%$, serta pada nilai rata-rata % akurasi yang diperoleh sebesar 91,62%, dimana persen perolehan kembali ini dapat diterima karena memenuhi syarat akurasi yaitu pada rentang rata – rata persen perolehan kembali 80 – 110 % (Harmita, 2004). Sehingga pada linieritas, akurasi dan presisi memenuhi syarat yang ditentukan.

3.5. Penetapan kadar sampel

Hasil penentuan kadar vitamin C pada 6 sampel tablet vitamin C menunjukkan sampel positif mengandung vitamin C. Data yang diperoleh merupakan hasil penelitian dari setiap sampel vitamin C dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.



Dari data penelitian ini menunjukkan bahwa kadar rata-rata asam askorbat dari tablet vitamin C hasil penggerusan dengan menggunakan alat elektronik blender mengalami penurunan kadar dibandingkan dengan hasil tablet vitamin C tanpa adanya perlakuan. Hal ini terjadi karena alat blender termasuk alat elektronik yang dapat menghasilkan panas, sedangkan vitamin C mudah rusak oleh proses oksidasi, terutama jika terkena panas dan logam. Untuk mengetahui adanya pengaruh penggerusan blender terhadap kadar aktif dari tablet vitamin C, maka hasil yang didapatkan dibandingkan dengan tablet vitamin C yang tidak dilakukan perlakuan. Tablet vitamin C yang tanpa perlakuan digunakan untuk mengetahui apakah kadar tablet pada masing-masing sampel sudah sesuai dengan etiket yang tertera pada kemasan.

Menurut Farmakope Indonesia Edisi VI (2020), Tablet asam askorbat mengandung asam askorbat dalam bentuk asam askorbat $C_6H_8O_6$, tidak kurang dari 90,0% dan tidak lebih dari 110,0% dari jumlah yang tertera pada etiket penurunan kadar aktif pada semua sampel jenis merek

tablet vitamin C. Penelitian ini menggunakan sampel tablet vitamin C dengan kandungan asam askorbat sebesar 50 mg, sehingga persyaratan kandungan vitamin C yang memenuhi syarat dari Farmakope Indonesia Edisi VI adalah 45 mg – 55 mg per tablet vitamin C.

Hasil uji penetapan kadar vitamin C blender (1) rata-rata dari hasil replikasi 3 kali adalah $45,11 \pm 0,494$ mg/tablet dengan nilai kadar sebenarnya adalah 90,23% dibandingkan dengan kadar vitamin C tanpa perlakuan (1) rata-rata dari hasil replikasi 3 kali adalah $50,94 \pm 0,921$ mg/tablet dengan nilai kadar sebenarnya adalah 101,9%. Dari data tersebut didapatkan bahwa penggerusan dengan menggunakan alat blender dapat mengakibatkan penurunan kadar aktif asam askorbat pada tablet sampel tablet vitamin C (1). Penurunan kadar tablet tersebut pada sampel masih memiliki kandungan asam askorbat yang memenuhi persyaratan FI IV. Data kadar sampel dapat dilihat pada lampiran 7.

Hasil dari vitamin C blender (2) rata-rata dari hasil replikasi 3 kali adalah $45,93 \pm 0,275$ mg/tablet dengan nilai kadar sebenarnya adalah 91,85% dibandingkan dengan kadar vitamin C tanpa perlakuan (2) rata-rata dari hasil replikasi 3 kali adalah $49,73 \pm 1,092$ mg/tablet dengan nilai kadar sebenarnya adalah 99,47%. Dari data tersebut didapatkan bahwa penggerusan dengan menggunakan alat blender dapat mengakibatkan penurunan kadar aktif asam askorbat pada tablet sampel vitamin C (2). Penurunan kadar tablet tersebut pada sampel masih memiliki kandungan asam askorbat yang memenuhi persyaratan FI IV. Data kadar sampel dapat dilihat pada lampiran 7.

Hasil uji penetapan kadar vitamin C blender (3) rata-rata dari hasil replikasi 3 kali adalah $44,12 \pm 0,684$ mg/tablet dengan nilai kadar sebenarnya adalah 88,23% dibandingkan dengan kadar vitamin C tanpa perlakuan (3) rata-rata dari hasil replikasi 3 kali adalah $50,16 \pm 1,147$ mg/tablet dengan nilai kadar sebenarnya adalah 100,3%. Dari data sampel tablet vitamin C (3) didapatkan bahwa penggerusan dengan menggunakan alat blender dapat mengakibatkan penurunan kadar aktif asam askorbat pada

tablet, tetapi penurunan kadar tablet tersebut tidak memenuhi rentang persyaratan kadar kandungan asam askorbat pada FI IV.

Perbedaan kadar yang terlihat pada tiga sampel dapat terjadi karena perbedaan metode produksi masing-masing produsen, termasuk pemilihan bahan tambahan tablet yang digunakan. Beberapa bahan tambahan yang digunakan dapat mempengaruhi hasil absorpsi sehingga berpengaruh juga terhadap kadar yang terukur.

Kadar vitamin C yang telah didapat kemudian dilanjutkan dengan *One way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%, untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara perlakuan penggerusan tablet vitamin C menggunakan blender dengan tablet vitamin C yang tanpa perlakuan. Berdasarkan hasil pengujian normalitas dari tablet vitamin C pada masing-masing kelompok data yang yang diperoleh terdistribusi normal. Hasil analisis *Test of Homogeneity of Variances* diperoleh adalah homogen sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan mempunyai variasi yang sama (homogen). Hasil dari uji *One way Anova* yang diperoleh dari uji tersebut menunjukkan bahwa perlakuan penggerusan dengan metode blender dan tanpa perlakuan yang di berikan pada tablet vitamin C terdapat perbedaan yang signifikan, jadi dapat disimpulkan bahwa penggerusan tablet vitamin C menggunakan metode blender dapat mempengaruhi kadar aktif pada tablet vitamin C.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan kadar asam askorbat dalam sediaan tablet vitamin C blender (1) $45,11 \pm 0,494$ mg/tablet, tablet vitamin C blender (2) $45,93 \pm 0,275$ mg/tablet, tablet vitamin C blender (3) $44,12 \pm 0,684$ mg/tablet. Penggerusan dengan metode blender dapat mengakibatkan penurunan kadar asam askorbat dibandingkan dengan hasil tablet vitamin C yang tanpa perlakuan.

REFERENSI

- Badriyah, L. dan A.B. Manggara. 2015. *Penetapan kadar vitamin C pada Cabai Merah (Capsicum annuum L.) menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS*. J. Wiyata. 2 (2): 25-28.
- Bestari, A. N., Sulaiman, T. S., dan Purnamasari, D. A. 2017. *Pengaruh Pengecilan Ukuran Partikel pada Kasus Pembuatan Pulveres dari Tablet Ibuprofen Terhadap Kecepatan dan Profil Disolusi Serta Stabilitasnya*. Majalah Farmaseutik, 13(1):45–55.
- Cou D. 2018. *Perbedaan Kadar Parasetamol yang Digerus Menggunakan Mortir dan Menggunakan Blender dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)*. Jakarta: Medika Farma Husada.
- Departemen Kesehatan RI. 2020. *Farmakope Indonesia. Edisi VI*. Jakarta: Depkes RI
- Duerbeck, N.B., Dowling, D.D., Duerbeck, J.M. 2016. *Vitamin C: Promises Not Kept*. *Obstet. Gynecol. Surv* 71:187–193.
- Harmita, 2004. *Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya*. Departemen Farmasi FMIPA-UI :Jakarta.
- Shargel, L. 1985. *Biofarmasetika Dan farmakokinetika Terapan*. Penerjemah Fasich. Edisi kedua. Surabaya : Penerbit Universitas Erlangga.
- Widyaswari, R., & Wiedyaningsih, C. 2017. *Evaluasi Profil Peresapan Obat Racikan Dan Ketersediaan Formula Obat untuk Anak Di Puskesmas Propinsi DIY*. *Majalah Farmaseutik*, 8(3):227–234.
- Zanini, D., Silva, M., Oliveira, E., Mazalli, M., Kamimura, E. & Maldonado, R. (2018). *Spectrophotometric Analysis of Vitamin C in Different Matrices Utilizing Pottasium Permanganate*. *European International Journal of Science and Technology*; 7; 1–16.