

**PENETAPAN KADAR VITAMIN C
DARI BUAH CABE RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) DENGAN METODE
KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI (KCKT)**

Junuarty Jubahar¹, Yuliana Astuti¹ dan Netty Suharti²

¹Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang

²Fakultas Farmasi Universitas Andalas

ABSTRACT

The study of vitamin C than ripe fruit cayenne pepper (*Capsicum frutescens* L.) family solanaceae. Isolation of vitamin C with maceration method using ethanol 70% and performed three repetitions with the same solvent. Purification of vitamin C using semi-polar solvent is chloroform (CHCl₃) pro analysis and obtained crystalline vitamin C (202 mg). Crystals obtained qualitative and quantitative testing. Testing quantitative with HPLC method. The study as a comparison of vitamin C using of products from Shadhong Bio Technology in the batch number 371-22109. HPLC data turns cayenne pepper ripe fruit contains vitamin C 0.1180% ± 0.0107 with a retention time of 2.557 and an area of 215843.

Keywords : HPLC, *Capsicum frutescens*, concentration of vitamin C

ABSTRAK

Telah dilakukan penetapan kadar vitamin C dari buah masak cabe rawit (*Capsicum frutescens* L.) family solanaceae. Isolasi vitamin C dengan metode maserasi mempergunakan pelarut etanol 70% dan dilakukan tiga kali pengulangan dengan pelarut yang sama. Pemurnian vitamin C mempergunakan pelarut semi polar yaitu kloroform (CHCl₃) pro analisa dan diperoleh vitamin C berupa kristal (202 mg). Kristal yang didapat dilakukan pengujian kualitatif dan kuantitatif. Pengujian kuantitatif dengan metode KCKT. Pada penelitian ini sebagai vitamin C pembanding digunakan vitamin C yang ada dalam perdagangan produk dari Shadhong Bio Teknologi dengan nomor batch 371-22109. Dari data KCKT ternyata buah masak cabe rawit mengandung vitamin C sebesar 0,1180% ± 0,0107 dengan waktu retensi 2,557 dan luas area 215843.

Kata kunci : KCKT, *Capsicum frutescens*, kadar vitamin C

PENDAHULUAN

Penggunaan obat tradisional sudah dikenal sejak zaman nenek moyang dan sudah meluas sampai sekarang. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi modern yang semakin pesat dan canggih di zaman sekarang ini ternyata peranan obat tradisional tidak bergeser begitu saja. Hal ini terbukti dari banyaknya peminat pengobatan tradisional. Namun, pengetahuan dan informasi yang memadai tentang berbagai ramuan obat tradisional untuk pengobatan penyakit tertentu dan cara pengobatannya masih sangat kurang. Obat tradisional berupa bahan ramuan dari

tumbuh-tumbuhan tertentu yang mudah didapat disekitar pekarangan rumah. Ramuan ini umumnya tidak menimbulkan efek samping yang berarti seperti yang sering pada pengobatan kimiawi, dan tidak mengandung resiko yang membahayakan pasien dan mudah dibuat oleh siapa saja, bahkan dalam keadaan mendesak (Latief, 2012).

Cabe rawit adalah salah satu tanaman yang telah dipergunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional. Tanaman ini memiliki nama daerah yang berbeda-beda seperti leudeu jarum (Gayo), cengek (Sunda), lombok rawit (Jawa), cabhi letak (Madura). Cabe

rawit memiliki khasiat sebagai menambah nafsu makan, menormalkan kembali kaki dan tangan yang lemas, batuk berdahak, melegakan rasa hidung tersumbat pada sinusitis, migrain. Selain itu, digunakan sebagai antikoagulan, diaforetik dan diuretik (Yuniarti, 2008).

Didalam cabe rawit mengandung kapsaisin 0,02% dan vitamin C sebesar 0,2%. Vitamin C termasuk vitamin yang mudah larut dalam air dan sangat mudah teroksidasi dan proses oksidasi dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator, serta oleh katalis tembaga dan besi. Vitamin C berkhasiat sebagai antiskorbut (Tyler, *et al.*, 1976; Gunawan, *et al.*, 2008).

Penetapan kadar vitamin C dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain: Spektrofotometri, titrasi volumetri, dan kromatografi cair kinerja tinggi. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi merupakan suatu teknis analisis obat yang paling cepat berkembang. Cara ini ideal untuk analisis beragam obat dalam sediaan dan cairan biologi, karena sederhana, dan kepekaannya tinggi (Munson, 1991).

Kromatografi cair kinerja tinggi sering digunakan untuk menetapkan kadar senyawa-senyawa tertentu seperti asam-asam amino, asam-asam nukleat, dan protein-protein dalam cairan fisiologis, menentukan kadar senyawa-senyawa aktif obat, produk hasil samping proses sintesis, atau produk-produk degradasi dalam sediaan farmasi, memonitor sampel-sampel yang berasal dari lingkungan, memurnikan senyawa dalam suatu campuran, memisahkan polimer dan menentukan distribusi berat molekulnya dalam suatu campuran, kontrol kualitas, dan mengikuti jalannya reaksi sintesis (Gandjar & Rohman, 2007).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah seperangkat alat Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HITACHI) dengan kolom C₁₈ (PHENOMENEK), timbangan analitik (PRECISA), corong, aluminium foil, kapas, wadah maserasi (botol gelap), rotary evaporator (IKA RV 10), dan alat-alat gelas.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah buah cabe rawit (*Capsicum frutescens* L.) yang tua atau yang berwarna merah, Asam Askorbat pembanding, Etanol 70%, Etanol 95%, Kloroform p.a, Asam Asetat pro KCKT, Metanol pro KCKT, Aquabidest pro injeksi, Metaphosphoric Acid (MPA), Kalium Permanganat (KMnO₄), Feri Klorida (FeCl₃), Perak Nitrat (AgNO₃), Eter, dan Aseton.

Prosedur Penelitian

Pengadaan Sampel

Sampel buah cabe rawit diambil di Alahan Panjang Kabupaten Solok Selatan, Sumatra Barat.

Penyiapan Simplisia

1) Pengumpulan Buah Cabe Rawit

Buah cabe rawit diambil di Alahan Panjang Kabupaten Solok Selatan, Sumatera Barat sebanyak 200 gram yang tua atau yang berwarna merah.

2) Identifikasi Tanaman Cabe Rawit

Tanaman cabe rawit diidentifikasi di Herbarium Universitas Andalas, jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, Padang, Sumatra Barat.

3) Pengolahan Sampel

Sebelum dimaserasi buah cabe rawit terlebih dahulu dilakukan sortasi basah dengan cara membuang bagian-bagian yang tidak perlu atau bahan-bahan asing yang terdapat pada buah cabe rawit. Kemudian dilakukan

pencucian dengan tujuan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada buah cabe rawit. Pencucian dilakukan sesingkat mungkin agar tidak menghilangkan zat berkhasiat dalam buah cabe rawit tersebut. Kemudian buah cabe rawit yang telah dicuci tersebut di iris atau dirajang sebesar $\pm \frac{1}{2}$ cm.

Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 200 gram rajangan buah cabe rawit dimasukkan ke dalam maserator, ditambahkan 2 liter etanol 70%. Selanjutnya direndam 6 jam pertama rendaman sambil sekali-kali diaduk, kemudian diamkan selama 18 jam. Kemudian pisahkan maserat dengan cara filtrasi. Ulangi proses penyarian sebanyak tiga kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Semua maserat dikumpulkan, kemudian diuapkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak cair dan catat ekstrak cair yang diperoleh.

Pembuatan Kristal (Pemurnian)

Ekstrak cair yang diperoleh dari $1\frac{1}{2}$ liter maserat sebanyak 500 mL. Kemudian sebanyak 100 mL masukkan ke dalam 6 erlemeyer dan ditambahkan 15 mL kloroform ke dalam masing-masing erlemeyer tersebut. Lalu ditutup erlemeyer dengan aluminium foil yang bagian atasnya dilubangi dengan jarum, selanjutnya diletakkan dalam lemari pendingin selama 24 jam. Sehingga diperoleh endapan berupa kristal. Terakhir kristal dipisahkan dengan cara melalui penyaringan. Selanjutnya kristal yang didapatkan di timbang dan didapatkan 77 mg kristal kasar. Lalu kristal tersebut diuji secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan KCKT. Untuk pengulangan yang ke dua dan ke tiga di perlakukan sama seperti ekstrak cair pertama. Kristal kasar total yang didapatkan sebanyak 202 mg.

Analisa kualitatif

1) Pembuatan Reagen (Auterhoff & Kovar, 1987)

- a. Larutan Kalium Permanganat (KMnO_4)
Timbang seksama 1 gram kalium permanganat (KMnO_4) masukkan kedalam labu ukur 100 mL tambah sedikit aquadest dikocok sampai kalium permanganat (KMnO_4) larut, ad kan dengan aquadest sampai tanda batas.
- b. Larutan Feri Klorida (FeCl_3)
Timbang seksama 1 gram feri klorida (FeCl_3) masukkan kedalam labu ukur 100 mL tambah sedikit aquadest dikocok sampai feri klorida (FeCl_3) larut, ad kan dengan aquadest sampai tanda batas.
- c. Larutan Perak Nitrat (AgNO_3)
Timbang seksama 1 gram perak nitrat (AgNO_3) masukkan kedalam labu ukur 100 mL tambah sedikit aquadest dikocok sampai perak nitrat (AgNO_3) larut, ad kan dengan aquadest sampai tanda batas.

2) Pereaksi Vitamin C Hasil Isolasi

- Reaksi warna (Andarwulan & Koswara; Auterhoff & Kovar, 1987).
 - a. 5 mg sampel dilarutkan dalam aquadest kemudian direaksikan didalam tabung reaksi dengan larutan kalium permanganat (KMnO_4) dalam suasana dingin warna KMnO_4 hilang dan lama-lama menjadi coklat.
 - b. 5 mg sampel dilarutkan dalam aquadest kemudian direaksikan didalam tabung reaksi dengan larutan feri klorida (FeCl_3) dan ditambahkan metanol 1 mL dalam suasana dingin terjadi warna ungu.

- Reaksi pengendapan (Clarke, 1969)
 - a. 5 mg sampel + larutan perak nitrat (AgNO_3) $\rightarrow$ endapan hitam.

Analisa Kuantitatif Dengan KCKT

Dengan Spesifikasi:

- a. Detektor : UV dengan panjang gelombang 264 nm
- b. Laju alir : lebih kurang 1 mL/ menit
- c. Kolom : C_{18} (Phenomenek), panjang 150 mm dan diameter 4,6 mm
- d. Loop injeksi : 20 μL

a. Pembuatan Fase Gerak

Fase gerak yang digunakan adalah asam asetat 0,1% dan metanol. Dimana perbandingan fase gerak asam asetat 0,1% dan metanol adalah 95 : 5 (v/v). Asam asetat 0,1% dibuat dengan cara larutan asam asetat 100 % pro KCKT dipipet sebanyak 0,5 mL lalu cukupkan volume sampai 500 mL dengan aquabidest pro injeksi dalam labu ukur kemudian disaring (Kumar, *et al.*, 2011).

b. Persiapan Larutan Baku Induk Vitamin C 100 $\mu\text{g/mL}$

Vitamin C ditimbang sebanyak 50 mg kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dilarutkan dengan aquabidest sampai tanda batas sehingga didapatkan konsentrasi 500 $\mu\text{g/mL}$. Selanjutnya dipipet 10 mL dari larutan konsentrasi 500 $\mu\text{g/mL}$ dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL sehingga diperoleh konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$ larutan vitamin C (Departemen Kesehatan RI, 2009).

c. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Larutan vitamin C 100 $\mu\text{g/mL}$ dipipet kedalam labu ukur 10 mL masing-masing sebesar 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, 1 mL dan 1,2 mL (4 $\mu\text{g/mL}$, 6 $\mu\text{g/mL}$, 8 $\mu\text{g/mL}$, 10 $\mu\text{g/mL}$ dan 12 $\mu\text{g/mL}$). Kemudian ditambahkan *metaphosphoric acid*

(MPA) 0,56 % w/v hingga tanda batas lalu dihomogenkan, kemudian saring dengan penyaring 0,45 μm lalu injeksikan maka didapatkan luas area. Kemudian ditentukan persamaan regresi linier $y = a + bx$ dan nilai korelasi (Kumar, *et al.*, 2011).

d. Penentuan Kadar Vitamin C Dalam Kristal Kasar Buah Cabe Rawit

Timbang seksama 50 mg kristal masukkan kedalam labu ukur 100 mL dan tambahkan *metaphosphoric acid* (MPA) 0,56% w/v sampai tanda batas lalu disaring dengan kertas saring di dalam labu ukur 100 mL cukupkan dengan *metaphosphoric acid* (MPA) 0,56% w/v sampai tanda batas. Kemudian pipet 2 mL masukkan kedalam labu ukur 10 mL tambahkan *metaphosphoric acid* (MPA) 0,56% w/v sampai tanda batas. Selanjutnya, larutan kristal disaring dengan penyaring 0,45 μm lalu injeksikan ke KCKT dengan fase gerak asam asetat 0,1% dan metanol (95:5) (Kumar, *et al.*, 2011).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengukuran larutan kristal dibuat kurva kalibrasinya. Konsentrasi larutan kristal dihitung berdasarkan kurva kalibrasi larutan standar. Sehingga kadar vitamin C dapat di hitung dengan persamaan regresi :

$$Y = a + bx$$

Keterangan:

- A = Tetapan regresi (intersep)
- b = Koefisien regresi (slope)
- Y = Luas area
- X = Konsentrasi

Rumus perhitungan untuk kadar vitamin C pada sampel

$$C = \text{Cs} \cdot \text{Fp} \cdot V$$

Keterangan :

C = Konsentrasi sampel

Cs = Konsentrasi yang diperoleh dari persamaan regresi kurva kalibrasi ($\mu\text{g/mL}$)

Fp = Faktor pengenceran

V = volume total sampel

Rumus perhitungan persen kadar vitamin C pada sampel

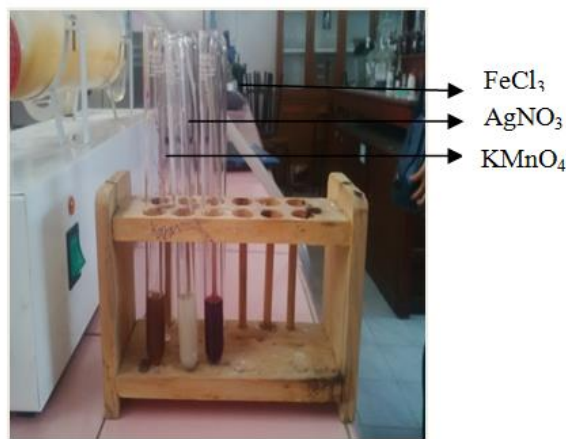
$$\frac{Cs.Fp.V}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W = Bobot total sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi sampel telah dilakukan di Herbarium Universitas Andalas, Padang, Sumatra Barat menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah buah Cabe rawit dengan spesies *Capsicum frutescens* L. dan famili Solanaceae.



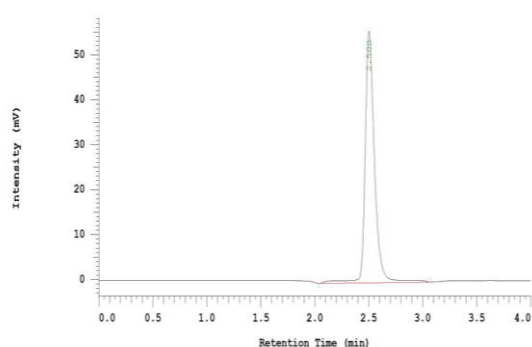
Gambar 1. Hasil reaksi vitamin C pada sampel

Kristal yang didapat dilakukan uji kualitatif dengan uji pereaksi warna kristal dilarutkan didalam aquadest dalam tabung reaksi kemudian di reaksi dengan larutan KMnO_4 warna KMnO_4 hilang dan lama-lama menjadi coklat, kemudian larutan kristal ditambahkan dengan larutan FeCl_3 dalam suasana dingin terbentuk warna ungu dengan campuran metanol 1 mL, selanjutnya dilakukan uji

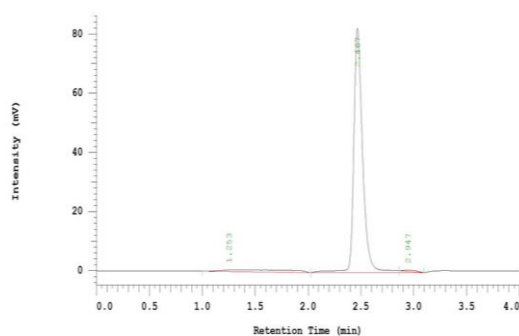
pengendapan yaitu dengan direaksikan dengan larutan AgNO_3 terbentuk endapan hitam. Tujuan dilakukan uji kualitatif ini untuk mengetahui ada atau tidaknya vitamin C didalam kristal kasar buah cabe rawit tersebut. Dari hasil kualitatif yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa kristal kasar buah cabe rawit positif mengandung vitamin C.

Tabel I. Luas area dan waktu retensi vitamin C pembanding dari berbagai konsentrasi

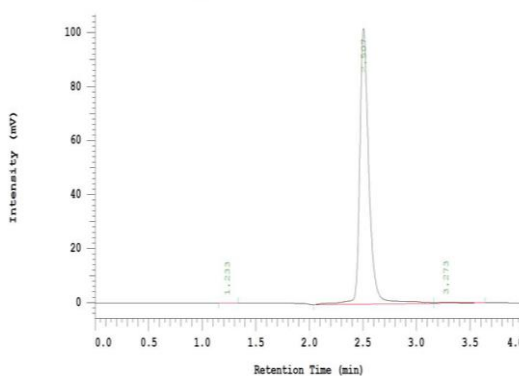
No	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Luas area	Waktu retensi
1	4	341987	2.500
2	6	489959	2.467
3	8	617554	2.507
4	10	752963	2.507
5	12	862458	2.453



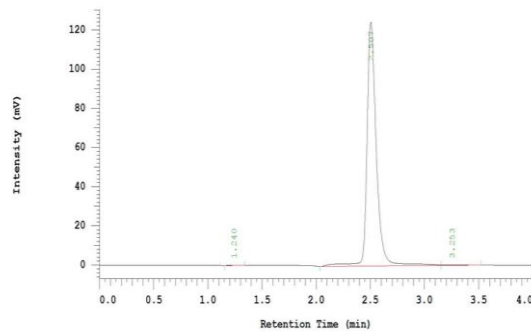
Gambar 2. Kromatogram dari vitamin C pembeding 4 µg/mL dengan fase gerak campuran asam asetat (0,1 %) : metanol (95:5)



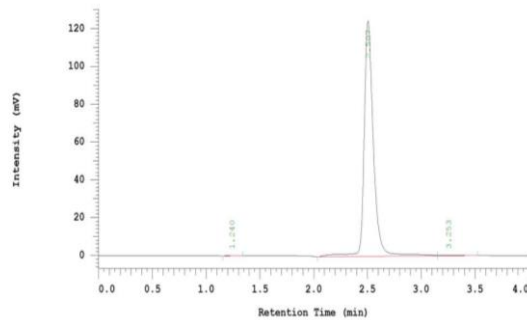
Gambar 3. Kromatogram dari vitamin C pembeding 6 µg/mL dengan fase gerak campuran asam asetat (0,1 %) : metanol (95:5)



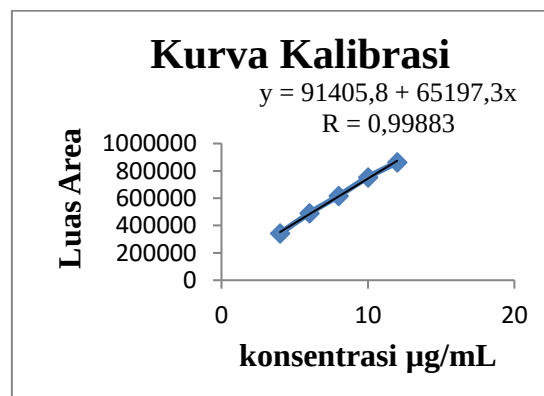
Gambar 4. Kromatogram dari vitamin C pembeding 8 µg/mL dengan fase gerak campuran asam asetat (0,1 %) : metanol (95:5)



Gambar 5. Kromatogram dari vitamin C pembanding 10 µg/mL dengan fase gerak campuran asam asetat (0,1 %) : metanol (95:5)



Gambar 6. Kromatogram dari vitamin C pembanding 12 µg/mL dengan fase gerak campuran asam asetat (0,1 %) : metanol (95:5)

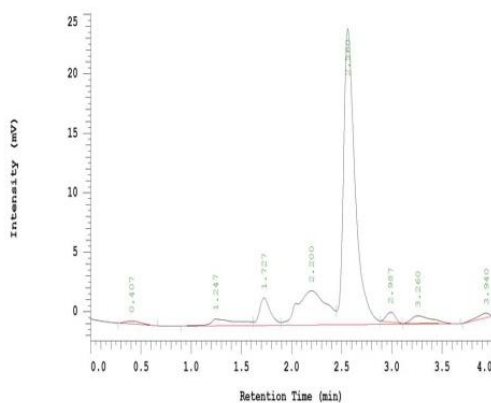


Gambar 7. Grafik hubungan luas area dengan konsentrasi dari vitamin C pembanding

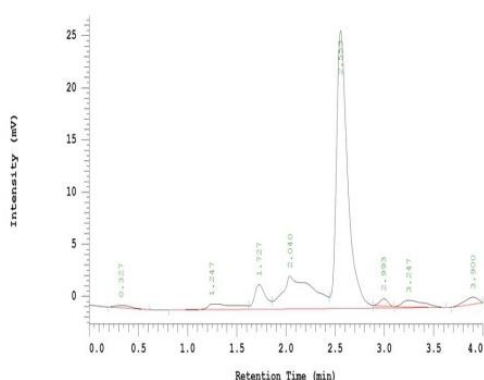
Kemudian dilakukan uji kuantitatif dengan KCKT baik kristal kasar vitamin C buah cabe rawit maupun vitamin C pembanding. Pada penelitian ini, fase gerak yang digunakan asam asetat 0,1 % : metanol (95 : 5) didapatkan puncak yang sempit atau simetris dengan waktu alir 1mL/menit. Selanjutnya pembuatan baku induk vitamin C 100 µg/mL dengan menimbang 50 mg vitamin C dimasukkan labu ukur 100 mL sehingga didapatkan konsentrasi 500 µg/mL selanjutnya dipipet

10 mL dan dilarutkan ke dalam labu ukur 50 mL dan didapatkan konsentrasi 100 µg/mL.

Kemudian dilakukan pembuatan kurva kalibrasi dari larutan vitamin C konsentrasi 100 µg/mL dengan berbagai konsentrasi dan didapatkan nilai $Y = 91405,8 + 65197,3x$ sehingga dari nilai ini bisa didapatkan konsentrasi kadar vitamin C yang didapatkan serta nilai r yang didapatkan adalah 0,99883.



Gambar 8. Kromatogram I kristal kasar vitamin C buah cabe rawit 50 mg dengan fase gerak campuran asam asetat (0,1 %) : metanol (95:5)



Gambar 9. Kromatogram II kristal kasar vitamin C buah cabe rawit 50 mg dengan fase gerak campuran asam asetat (0,1 %) : metanol (95:5)

Tabel II. Analisa kadar vitamin C pada kristal kasar buah cabe rawit

Sampel	Pengulangan	Luas area	Waktu retensi	Kadar vitamin C ($\mu\text{g/mL}$)	Kadar vitamin C dalam kristal kasar (mg)	% Kadar vitamin C dalam kristal kasar
50 mg	I	202665	2.560	1,7065	0,2133	0,1056
	II	216296	2.553	1,9156	0,2394	0,1185
	III	228568	2.560	2,1038	0,2629	0,1301
Σ		647529	7.673		0,7156	0,3542
- X		215843	2.557		0,2385	0,1180
SD						0,0107

Dari 200 gram buah cabe rawit diperoleh kristal kasar vitamin C 202 mg (0,101%). Pada penetapan kadar vitamin C pada kristal kasar buah cabe rawit 50 mg didapatkan persen kadar rata-rata vitamin C sebanyak 0,2385 mg (0,1180%) $\pm$ 0,0107 dengan waktu retensi (RT vitamin C) 2,557 dan luas area 215843. Pemeriksaan secara kuantitatif dilakukan tiga kali pengulangan untuk memastikan kadar vitamin C yang terdapat pada kristal kasar buah cabe rawit.

KESIMPULAN

Dari 200 gram cabe rawit diperoleh kristal kasar vitamin C 202 mg (0,101%) dan kadar vitamin C murni 0,2385 mg (0,1180%) $\pm$ 0,0107.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan., & Koswara, S. (1992). *Kimia Vitamin*. (Edisi I). Jakarta: CV Rajawali.
- Arayne, M. S., Sultana, N., & Bibi, Z. (2009). *Rapid and Specific Spectrophotometric and Rp-*

HPLC Methods For The Determination Of Ascorbic Acid In Fruits Juices and In Human Plasma. J. Chem. Soc. Pak. Vol. 31. No. 3.

Auterhoff, H., & Kovar, K.A. (1987). *Identifikasi Obat*. Penerjemah N.C Sugiarto. Bandung: ITB.

Chandra, R., Kumar, S., Singh, S., Sharma, K. D., Alam, M. D. N., & Verma, D. (2013). *Quantitative Assay Evaluation Of Vitamin C From Formulated Tablets Application On Rp-HPLC and UV-Spectrophotometry*. International Journal Of Analytical, Pharmaceutical and Biomedical Sciences. Volume. 2.

Clarke, M. A. (1969). *Isolation And Identification Of Drugs In Pharmaceutical Body Fluid And Post-Mortem Material*. Volume 1. London: The Pharmaceutical Press.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2009). *Farmakope Indonesia*. (Suplemen 1).

- Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan.
- Fatariah, Z., Zulkhairuazha, T., T. Y., Rosli., & W. I. (2015). *Ascorbic Acid Quantification In Benincasa Hispida Fruit Extracted Using Different Solvents*. International Food Research Journal.
- Gunawan. S.G., Nafrialdi, R.S., & Elysabeth. (2008). *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 5. Jakarta: Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran UI.
- Gandjar, I.G. & Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Himesh, S., Singhai, A. K., Sarvesh, S., Nayak, G., & Priyanka, S. (2011). *Quantification Of Ascorbic Acid In Salad Components*. International Journal Of Current Pharmaceutical Research.
- Koyuncu, M.A., & Dilmacunal, T. (2010). *Determination Of Vitamin C and Organic Acid Changes In Strawberry By HPLC During Cold Storage*. Academic Press.
- Kumar, K.R., Kumar, P. P., & Mallikarjunarao, N. (2011). *Development and Validation of RP – HPLC Method for the Estimation of Ascorbic Acid in Health drinks*. J of Chemical and Pharmaceutical research.
- Latief, A. (2012). *Obat Tradisional*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran. EGC.
- Martin, E.W., Cook, E.F., Leuallen, E.E., Osol, A., Tice, L.F., Van Meter.C.T., & Hoover, J. E. (1961). *Remington' Practice Of Pharmacy*, Easton, Pennsylvania: Mack Publishing company.
- Mitic, S. S., Kostic, D. A., Naskovicdokic, D. C., & Mitic, M. N. (2011). *Rapid and Reliable HPLC Method For The Determination Of Vitamin C In Pharmaceutical Samples*. Topical Journal Of Pharmaceutical Research.
- Munson, J.W. (1991). *Analisis Farmasi Metode Modern*. Parwa B. Diterjemahkan Oleh Harjana. Surabaya: Airlangga University Press.
- Ostafe, V., Brumaru, C., Papoe, G., & Lupsa, I. (1999). *Assay Of Ascorbic Acid By Rp. HplC In Samples Containing Also Citric Acid* . (Vol.11). Annals Of West University Of Timisoara.
- Tyler, V. E., Brady, L.R., & Robbers, J. E. (1976). *"Pharmacognosy"*. 7th –Edition. London: Philadelphia Clea And Febiger.
- Ullah, S., Hussain, A., Ali, J., Khaliquurrehman., & Ulah, A. (2012). *A Simple and Rapid HPLC Method For Analysis OF Vitamin – C In Local Packed Juices Of Pakistan*. Journal Of Scientific Research.
- Watson, D. G., Lotfollahzadeh, S., Dezfouli, M. R. M. & Hadjlakhoondi, A. (2004). *Determination Of Vitamin C In Small Volumes Of Blood By HPLC/ EC*. Iranian Journal Of Pharmaceutical Sciences.
- Yuniarti, T. (2008). *Tanaman Obat Tradisional*. Jakarta: Buku Kedokteran. EGC.