



**PENGARUH KEMASAN BOTOL KACA DAN KALENG PADA
SUHU PANAS TERHADAP KADAR VITAMIN C
MENGUNAKAN KROMATOGRAFI
CAIR KINERJA TINGGI (KCKT)
FASE TERBALIK**

SKRIPSI

**Oleh :
Siti Salma Sumayyah
NIM. 201704007**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKes MITRA KELUARGA
BEKASI
2021**



**PENGARUH KEMASAN BOTOL KACA DAN KALENG PADA
SUHU PANAS TERHADAP KADAR VITAMIN C
MENGUNAKAN KROMATOGRAFI
CAIR KINERJA TINGGI (KCKT)
FASE TERBALIK**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm)**

**Oleh :
Siti Salma Sumayyah
NIM. 201704007**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKes MITRA KELUARGA
BEKASI
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul **“Pengaruh Kemasan Botol Kaca dan Kaleng pada Suhu Panas terhadap Kadar Vitamin C Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)”** adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Tidak terdapat karya yang pernah diajukan atau ditulis oleh orang lain kecuali karya yang saya kutip dan rujuk yang saya sebutkan dalam daftar Pustaka.

Nama : Siti Salma Sumayyah

Nim : 201704007

Tempat : Bekasi

Tanggal : 30 Juni 2021

Tanda Tangan



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Kemasan Botol Kaca dan Kaleng pada Suhu Panas terhadap Kadar Vitamin C Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Fase Terbalik”** yang disusun oleh Siti Salma Sumayyah (201704007) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam Ujian Sidang dihadapan Tim Penguji pada tanggal 21 Juli 2021

Pembimbing



(apt. Melania Perwitasari, M.Sc)
NIDN. 0314058702

Mengetahui

Koordinator Program Studi S1 Farmasi STIKes Mitra Keluarga



(apt. Melania Perwitasari, M.Sc)
NIDN. 0314058702

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Kemasan Botol Kaca dan Kaleng pada Suhu Panas terhadap Kadar Vitamin C Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Fase Terbalik”**, telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga pada tanggal 21 Juli 2021

Ketua penguji



(Intan Kurnia Putri, S.Si., M.Sc)

NIDN. 0604119201

Anggota Penguji I



(apt. Maya Uzia Beandrade, M.Sc)

NIDN. 0320088902

Anggota Penguji II



(apt. Melania Perwitasari, M.Sc)

NIDN. 0314058702

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena hanya dengan limpahan rahmat serta karunia-Nya saya mampu menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Kemasan Botol Kaca dan Kaleng pada Suhu Panas terhadap Kadar Vitamin C Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Fase Terbalik”** dengan baik. Dengan terselesaikannya skripsi ini, saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp. Kep. An selaku Ketua STikes Mitra Keluarga yang telah memberikan saya kesempatan menuntut ilmu di STikes Mitra Keluarga
2. Ibu apt. Melania Perwitasari, M.Sc. selaku koordinator program studi S-1 Farmasi STikes Mitra Keluarga
3. Ibu apt. Wahyu Nuraini Hasmar, M.farm selaku dosen pembimbing akademik
4. Ibu apt. Melania Perwitasari, M.Sc. selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama penelitian dan penyusunan tugas akhir.
5. Ibu Intan Kurnia Putri, S.Si., M.Sc selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan arahan selama ujian skripsi
6. Ibu apt. Maya Uzia Beandrade, M.Sc selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan arahan selama ujian skripsi
7. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan semangat dan doa dalam penyelesaian Skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2017 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
9. Pihak-pihak yang terkait dengan penelitian, yang bersedia dan telah mengizinkan saya melakukan penelitian untuk skripsi ini.

Saya menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, saya membuka diri untuk kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua.

Bekasi, Juli 2021

Penulis

**PENGARUH KEMASAN BOTOL KACA DAN KALENG PADA SUHU
PANAS TERHADAP KADAR VITAMIN C MENGGUNAKAN
KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI (KCKT)
FASE TERBALIK**

**Oleh :
Siti Salma Sumayyah
NIM. 201704007**

ABSTRAK

Vitamin C mempunyai fungsi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh, yaitu dengan melindungi sel-sel imunitas tubuh. Semakin berkembangnya dunia modern, semakin banyak industri yang memproduksi suplemen kesehatan dalam bentuk minuman kesehatan bervitamin. Vitamin C mempunyai sifat yang mudah terdegradasi, yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya karena perubahan suhu, kelembapan udara, dan pengaruh cahaya. Kemasan berfungsi sebagai pelindung zat aktif yang ada di dalamnya. Berbeda jenis kemasan maka akan memberikan daya perlindungan yang berbeda pula. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan tujuan untuk mengetahui kadar vitamin C pada sediaan minuman kemasan bervitamin pada botol kaca dan kaleng yang disimpan dalam suhu panas berlebih (48 °C) selama 3 jam dengan variasi kemasan menggunakan metode kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT). Sistem KCKT yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari ZORBAX Eclipse plus C18 (4,6 x 150 mm, 5µm), fase gerak asam asetat 0,1% dan methanol pro KCKT (98:2), serta kecepatan alir 0,4 mL/menit. Hasil penelitian mendapatkan persamaan regresi linier $y=145.26x-1793.5$ dengan nilai $r^2 = 0.9993$, dan mendapatkan persen % penurunan kadar vitamin C pada kemasan botol kaca sebesar 4,119% dan pada kemasan kaleng sebesar 1,405%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kemasan kaleng lebih baik dalam menahan suhu panas berlebih (48 °C)

Kata kunci : KCKT, Minuman kemasan Bervitamin, Kemasan kaca, Kemasan kaleng, Kadar vitamin C

ABSTRACT

Vitamin C has a function that is needed by the body, namely by protecting the body's immune cells. With the development of the modern world, more and more industries are producing health supplements in the form of health drinks with vitamins. Vitamin C has properties that are easily degraded, which can be caused by several factors including changes in temperature, humidity, and the influence of light. The packaging functions as a protector of the active substances in it. Different types of packaging will provide different protection power. This research is experimental in nature with the aim of knowing the levels of vitamin C in packaged drinks with vitamins in glass bottles and cans that are stored in excess heat (48 C) for 3 hours with variations in packaging using high performance liquid chromatography (HPLC) method. The HPLC system used in this study consisted of ZORBAX Eclipse plus C18 (4.6 x 150 mm, 5 μ m), 0.1% acetic acid mobile phase and methanol pro HPLC (98:2), and a flow rate of 0.4 mL/ minute. The results obtained a linear regression equation $y = 145.26x - 1793.5$ with a value of $r^2 = 0.9993$, and obtained a percent decrease in vitamin C levels in glass bottles by 4.119% and in cans by 1.405%. From these results it can be concluded that canned packaging is better at resisting excessive heat (48 C).

Key words : *HPLC, Vitamin C packaging, Glass packaging, Canned packaging, Vitamin C content*

Daftar Isi

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	ii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Vitamin C.....	9
1. Struktur Vitamin C	10
2. Sifat Fisika, Kimia, dan Biologi Vitamin C	10
2. Stabilitas Vitamin C	11
B. Kemasan.....	11
1. Kemasan Kaca	12
2. Kemasan Kaleng	13
C. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT).....	14
BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....	16
A. Kerangka Teori	16
B. Kerangka Konsep	17
C. Hipotesis Penelitian	18
BAB IV METODE PENELITIAN	19
A. Desain Penelitian	19
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	19
C. Populasi dan Sampel	19
D. Variabel Penelitian.....	20
1. Variable Bebas	20

2. Variable Terikat.....	20
3. Variabel Pengacau Terkendali	20
E. Definisi Oprasional	20
F. Bahan dan Alat Penelitian.....	21
1. Bahan.....	21
2. Alat	21
G. Alur Penelitian.....	21
1. Pembuatan Fase Gerak	21
2. Pembuatan Larutan Stok Baku Vitamin C 500 ppm dan Seri Kurva Baku	22
3. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Vitamin C.....	23
4. Preparasi sampel.....	23
5. Metode analisis.....	24
6. Pengolahan dan Analisa Data.....	25
BAB V HASIL PENELITIAN	27
A. Hasil Uji Stabilitas Larutan Baku	27
B. Hasil Optimasi Panjang Gelombang Maksimum Vitamin C	28
C. Hasil Optimasi Fase Gerak dan Kecepatan alir	29
D. Hasil Liniertas	29
E. Hasil Uji One Way ANOVA	31
F. Hasil Penurunan Kadar Vitamin C Sebelum dan Sesudah dipanaskan Pada Botol Kaca dan Kaleng	31
BAB VI PEMBAHASAN	33
A. Stabilitas Larutan Baku Vitamin C	33
B. Optimasi Panjang Gelombang Maksimum	34
C. Sistem Operasional KCKT	36
D. Linieritas	38
E. Pengaruh Jenis Kemasan Pada Penurunan Kadar Vitamin C	39
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
Daftar Pustaka.....	43
Lampiran	47

Daftar Tabel

Tabel 4. 1 Definisi Oprasional	20
Tabel 5. 1 Hasil % Perubahan Penurunan Uji Kestabilan Larutan Baku Vitamin C	27
Tabel 5. 2 Absorbansi Panjang Gelombang	28
Tabel 5. 3 Hasil Uji SST (<i>System Suitability Test</i>)	29
Tabel 5. 4 Konsentrasi Larutan Baku Vitamin C	30
Tabel 5. 5 Uji One Way Anova	31
Tabel 5. 6 Penurunan Kadar Vitamin C Sebelum dan Sesudah dipanaskan Pada Botol Kaca dan Kaleng	32

Daftar Gambar

Gambar 1. 1 Struktur Vitamin C	10
Gambar 2. 1 Diagram Alir KCKT	15
Gambar 5. 1 Hasil optimasi panjang gelombang maksimum vitamin C	28
Gambar 5. 2 Kromatogram Larutan Baku Vitamin C	30
Gambar 5. 3 Kurva Kalibrasi Standar Baku Vitamin C	30
Gambar 6. 1 Gugus Kromofor dan Auksokrom Pada Vitamin C	35
Gambar 6. 2 Reaksi Oksidasi Vitamin C	41

Daftar Lampiran

Lampiran 1. Alat - Alat Penelitian	47
Lampiran 2. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA) Standar Baku Vitamin C.....	49
Lampiran 3. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA) Methanol.....	50
Lampiran 4. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA) Asam Asetat Glasial	51
Lampiran 5. Perhitungan Kestabilan Baku Vitamin C	52
Lampiran 6. Kromatogram Stabilitas Larutan Baku Vitamin C	54
Lampiran 7. Perhitungan Konsentrasi untuk Panjang Gelombang.....	60
Lampiran 8. Perhitungan Larutan Baku dan Seri Vitamin C.....	60
Lampiran 9. Kromatogram Seri Kurva Baku.....	62
Lampiran 10. Data dan Perhitungan Kadar Sampel (Botol Kaca) Vitamin C	64
Lampiran 11. Kromatogram Sampel Kemasan Botol Kaca.....	66
Lampiran 12. Data dan Perhitungan Kadar Sampel (Kaleng) Vitamin C.....	68
Lampiran 13. Kromatogram Sampel Kemasan Kaleng	70
Lampiran 14. Hasil Uji Statistik	72

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Vitamin C mempunyai peran yang utama dalam sistem kekebalan tubuh yaitu dengan melindungi sel-sel kekebalan tubuh terhadap stres oksidatif yang dihasilkan selama infeksi. Manusia tidak dapat memproduksi vitamin, oleh karena itu sumber vitamin biasanya didapatkan dari sayuran dan buah-buahan yang segar (Mitmesser *et al.*, 2016). Berkembangnya dunia modern, menyebabkan banyaknya minuman kesehatan yang menerapkan gaya hidup sehat dengan mengonsumsi suplemen vitamin C dalam bentuk minuman kemasan, merupakan cara yang lebih efisien untuk memenuhi kadar vitamin C dalam tubuh ketika vitamin yang berasal dari sumber makanan tidak mencukupi kebutuhan (Damayanti dan Kurniawati, 2017).

Vitamin C mudah mengalami degradasi oleh sebab itu mengonsumsi vitamin C harus lebih diperhatikan. Degradasi sendiri terjadi karena lingkungan yang buruk contohnya oleh perubahan suhu dan kelembapan udara (Herbig *et al.*, 2017). Salah satu cara untuk mencegah kerusakan atau degradasi vitamin C dapat dilakukan dengan teknik pengemasan yang baik. Pengemasan yang baik dapat mencegah kerusakan dan menambah umur daya simpan produk yang dikemasnya, namun ada beberapa syarat yang harus dipenuhi yaitu diantaranya

adalah melindungi produk yang dikemas, dapat memperkecil kehilangan air dan dapat mengatur suhu (Sine, 2016). Umumnya kemasan yang digunakan pada minuman berupa wadah botol kaca, dan kaleng. Kemasan kaca dan kaleng dipilih karena kemasan inilah yang sering digunakan untuk wadah pengemasan minuman bervitamin.

Pada penelitian sebelumnya terdapat banyak metode yang digunakan untuk penelitian vitamin C diantaranya pada penelitian yang dilakukan oleh Putri (2017) terkait uji stabilitas vitamin C pada sediaan minuman bervitamin dengan metode KCKT pada suhu ruang selama 24 jam. Pada penelitian yang lain, oleh Cahyani (2017) yaitu pengaruh suhu dan penyimpanan terhadap kadar minuman bervitamin C menggunakan metode Potensiometri pada suhu dingin selama enam hari. Selain itu Wulandari (2017) juga menguji tentang analisis kandungan vitamin C menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis pada minuman bervitamin yang didiamkan selama satu jam dibawah sinar matahari.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). Metode ini dipilih karena kemampuannya yang sensitif tepat, dan selektif dalam menganalisa, serta dapat bekerja dengan cepat dan efektif (Vikas *et al.*, 2020). Pada penelitian ini sampel berupa minuman kemasan bervitamin C dari kemasan botol kaca transparan dan kaleng yang banyak dijual di pasaran, akan diuji kadar vitamin C nya terhadap suhu dengan panas berlebih yang terjadi selama proses pendistribusian minuman dari gudang penyimpanan barang ke toko-toko, dimana selama proses pendistribusian tersebut,

konsentrasi vitamin C akan mengalami penurunan melalui pemanasan yang berlebih yang terjadi akibat proses distribusi. Keberhasilan penelitian ini akan bermanfaat dalam cara memberikan informasi mengenai jenis kemasan yang baik untuk digunakan pada sediaan yang mudah mengalami degradasi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

Bagaimana kadar vitamin C pada sampel dengan pengaruh kemasan botol kaca dan kaleng pada suhu panas berlebih (48°C) ?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh kemasan botol kaca dan kaleng pada suhu panas berlebih (48°C) terhadap penurunan kadar vitamin C dengan menggunakan metode KCKT fase terbalik

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Industri Makanan

Dapat memberikan informasi terhadap pengaruh jenis kemasan pada sediaan bervitamin terhadap kadar vitamin C.

2. Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi institusi terhadap jenis kemasan yang baik untuk digunakan pada sediaan yang mudah terdegradasi

3. Bagi Penulis

- a. Dapat meningkatkan produktivitas kinerja penulis agar dapat meningkatkan kemampuannya dalam bereksperimen.
- b. Dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama menempuh Pendidikan di Stikes Mitra Keluarga Bekasi dengan menyusun laporan penelitian secara ilmiah dan sistematis tentang uji penetapan kadar vitamin C menggunakan variasi kemasan pada minuman kemasan.
- c. Dapat untuk menambah ilmu pengetahuan tentang manfaat dan karakteristik dari vitamin C serta metode yang dapat digunakan untuk menguji kadar vitamin C.
- d. Dapat menambah pengetahuan tentang pengaruh wadah terhadap kadar untuk larutan yang mudah terdegradasi.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

No.	Penelitian Sebelumnya				Populasi/ Sampel Penelitian	Desain Penelitian	Hasil
	Nama	Tahun	Judul	Tempat Penelitian			
1.	Diryati Barin Putri	2017	Uji Stabilitas Vitamin C Pada Sediaan Minuman Bervitamin Dengan Metode KCKT	Malang	Minuman Soda Bervitamin	Eksperimental	Sistem KCKT yang digunakan pada penelitian ini meliputi Luna 5u C18(2) 100A (4,6 X 250 mm), kecepatan alir = 1,00 ml/menit, volume <i>loop</i> = 20 μl, detektor UV λ 242 nm. Fase gerak yang dipilih yaitu <i>methanol pro HPLC</i> : dapat pH 3 (20:80) karena memberikan hasil kromatogram dan profil puncak yang paling baik, dengan <i>retention time</i> 3,00 menit. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini, linieritas diperoleh dari regresi antara konsentrasi (ppm) dan area baku pembanding vitamin C dibuat persamaan regresi $y = 38183,72933 + (-12312,6859)$ dengan r hitung sebesar 0,9998. Dari sampel yang dianalisis didapatkan nilai % penurunan kadar vitamin c selama penyimpanan dimana tutup kemasan telah dibuka saat dikonsumsi dan kemudian disimpan selama 24 jam pada suhu ruangan didapatkan % kadar awal = 100% dan turun menjadi = 88,63%. Sedangkan sampel yang disimpan dalam suhu dingin kadar awal = 100 % dan turun menjadi = 94,48%.

						Kemudian dari hasil validasi metode presisi didapatkan nilai rata-rata 3.528.105,3333; standart deviasi (SD) = 5.996,2951 dan KV= 0,17 %. Sedangkan hasil validasi metode akurasi diperoleh nilai rata-rata % <i>recovery</i> 98,10%.
2.	Diah Indri Cahyani	2017	Uji Stabilitas Vitamin C Pada Sediaan Minuman Bervitamin Dengan Metode Potensiometri	Malang	Minuman Kemasan Bervitamin	Eksperimental
						Dari hasil titrasi dapat ditentukan nilai % kadar vitamin C selama penyimpanan dimana tutup kemasan telah dibuka pada saat dikonsumsi dan kemudian disimpan sampai hari ke-6 pada suhu dingin dengan sampel; Botol-I = 104,55% dan turun menjadi =101,87%; Botol-II kadar awal = 120,18% dan turun menjadi = 116,69%; Botol-III kadar awal = 105,90% dan turun menjadi = 101,82%. Sedangkan pada suhu ruang dengan sampel: Botol-I kadar awal = 101,38% dan turun menjadi =98,90%; Botol-II kadar awal = 102,30% dan turun menjadi = 98,90%; Botol-IIIkadar awal = 101,98% dan turun menjadi = 98,90%.

3.	Winda Trisna Wulandari	2017	Analisi Kandungan Asam Askorbat Dalam Minuman Kemasan Yang Mengandung Vitamin C	Tasikmalaya	Minuman Kemasan Bervitamin C	Eksperimental	Berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer uv-vis hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam askorbat yang terkandung pada kedua belas sampel minuman kemasan mengalami penerunan setelah didiamkan di bawah sinar matahari selama satu jam. Penurunan tersebut berada pada rentang 1,97% hingga 58,79%.
4.	Jubahar et al	2015	Penetapan Kadar Vitamin C Dari Buah Cabe Rawit (<i>Capsicum Frutescens</i> L.) Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)	Alahan Panjang Kabupaten Solok Selatan, Sumatera Barat	Cabe Rawit (<i>Capsicum Frutescens</i> L.)	Non Eksperimental	Sistem KCKT yang digunakan pada penelitian ini meliputi kolom : C18 (Phenomenek), panjang 150 mm dan diameter 4,6 mm, laju alir : lebih kurang 1 mL/menit, loop injeksi : 20 μ L, detektor : UV dengan panjang gelombang 264 nm. 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.

5.	Nerdy)	2018	Penentuan Vitamin C dalam Berbagai Warna Paprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) dengan Metode Titrasi	Gundaling, Berastagi, Karo, Sumatera Utara	Paprika (<i>Capsicum annuum</i> L.)	Eksperimental	Hasil yang didapat pada penelitian ini ialah kandungan vitamin C tertinggi terdapat pada paprika kuning. Kadar vitamin C terendah terdapat pada paprika hijau. Tingkat vitamin C yang terkandung dalam paprika hijau, paprika kuning, paprika oranye dan paprika merah paprika masing-masing adalah 16,52 mg vitamin C per 100 g paprika hijau, 159,61 mg vitamin C per 100 g paprika kuning, 121,38 mg vitamin C per 100 g paprika oranye lada, dan 81,19 mg vitamin C per 100 g paprika merah. Berbagai warna paprika memiliki kandungan vitamin C yang berbeda nyata.
			Kesimpulan Kesenjangan (Elobarasi) Penelitian	Setelah melakukan kajian terhadap penelitian sebelumnya kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut : 1. Pada penelitian sebelumnya dilakukan di kota Malang dan Tasikmalaya, sedangkan penelitian ini di kota Bekasi 2. Pada penelitian sebelumnya dilakukan pengujian dengan tutup sampel yang dibuka, sedangkan penelitian ini tutup tidak dibuka 3. Pada penelitian sebelumnya dilakukan pengujian hanya dengan variasi suhu, sedangkan pada penelitian ini menggunakan jenis kemasan botol kaca dan kaleng pada suhu 48 °C selama 3 jam			

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Vitamin C

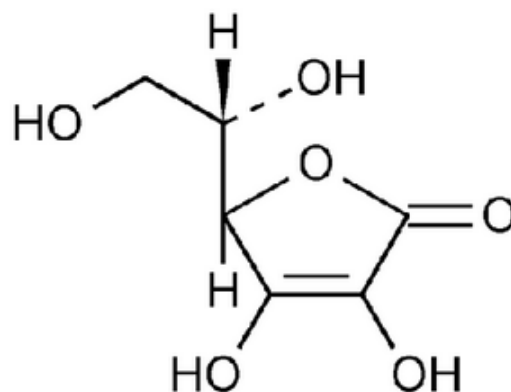
Vitamin C atau *asam askorbat* adalah vitamin yang sangat mudah larut dalam air. Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang penting bagi tubuh manusia, karena sangat dibutuhkan untuk memberikan perlindungan berupa antioksidan plasma lipid dan diperlukan untuk fungsi kekebalan tubuh (Mitmesser *et al.*, 2016). Vitamin C telah diusulkan bermanfaat disebagian besar negara eropa ini merekomendasikan asupan makanan (*Recommended Daily Intake*) untuk vitamin C berkisar 30mg per hari hingga 70 mg per hari. Tentunya selama masa kehamilan kebutuhan vitamin C pun meningkat, karena vitamin C secara aktif terserap oleh plasenta. Akibatnya kadar vitamin C ibu pun menurun sehingga RDI meningkat menjadi 60 mg per hari selama kehamilan, dan selama masa menyusui RDI meningkat menjadi 85 mg per hari karena tersalurkan kepada anak melalui ASI (Rumbold *et al.*, 2016).

Vitamin C mempunyai manfaat sebagai antioksidan yang dapat menjaga kesehatan jantung, menurunkan tekanan darah, mencegah apoptosis sel-sel otot polos pada pembuluh darah dan mampu menjaga plak lebih stabil. Vitamin C dapat bekerja untuk perbaikan profil lipid, kekakuan arteri dan fungsi endotel (Moser dan Chun, 2016). Tubuh yang mengalami kekurangan vitamin C akan

mengalami penurunan daya tahan tubuh sehingga menimbulkan berbagai penyakit pada tubuh misalnya seperti rasa terbakar yang terjadi pada mulut dan tenggorokan, nyeri pada tulang pinggul dan punggung, dan pembengkakan pada gusi (Labellapansa dan Timur Boyz, 2016).

1. Struktur Vitamin C

Nama kimia vitamin C dalam nomenklatur internasional IUPAC (*international Union of Pure and Applied Chemistry*) vitamin C mempunyai nama (2R)-2-[(1S)-1,2-Dihydroxyethyl]-4,5-dihydroxyfuran-3-one (Moffat *et al.*, 2011), dengan berat molekul 176,12 g/mol (Depkes RI, 2020).



Gambar 1. 1 Struktur Vitamin C (Depkes RI 2020)

2. Sifat Fisika, Kimia Vitamin C

Vitamin C mempunyai rumus kimia $C_6H_8O_6$ berbentuk hablur atau serbuk berwarna putih atau agak kuning. Vitamin C dapat dipengaruhi oleh cahaya yang lambat laun akan menjadi berwarna gelap. Vitamin C lebih stabil dalam bentuk kering, dan dalam bentuk larutan cepat teroksidasi. Vitamin C dapat melebur pada suhu $\pm 190^\circ\text{C}$. Vitamin C mempunyai sifat mudah larut dalam

air, agak sukar larut dalam etanol, dan tidak larut dalam kloroform, eter, dan dalam benzene. Vitamin C harus disimpan didalam wadah tertutup rapat dan terlindungi dari cahaya (Depkes RI, 2020). Vitamin C mempunyai panjang gelombang maksimum yaitu 245 nm (Depkes RI, 2020).

2. Stabilitas Vitamin C

Vitamin C sangat tidak stabil dalam bentuk larutan (Depkes RI, 2020). Larutan vitamin C mudah teroksidasi karena udara. Oksidasi dapat dipercepat dengan adanya cahaya, panas, basa dan ion logam terutama Cu^{2+} dan Fe^{3+} (Suhayati, 2017). Degradasi vitamin C dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu kondisi aerob dan anaerob, lalu pH dan adanya katalis logam akibat dari kontak pengolahan produk (Herbig *et al.*, 2017).

B. Kemasan

Kemasan merupakan bahan penting yang digunakan untuk melindungi produk dari faktor eksternal, dan menjaga produk agar tetap utuh dan baik untuk sampai ke tangan konsumen (Sezgin, 2020). Pengemasan menurut Sine (2016), merupakan teknik pengawetan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan bahan pangan dan menambah umur simpan.

Tujuan utama kemasan yaitu melindungi produk makanan dari proses degradasi (terutama yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti oksigen, cahaya dan kelembaban), dari makanan itu sendiri dan untuk menyediakan informasi bagi konsumen tentang bahan dan gizi dalam makanan serta memperpanjang umur penyimpanan dari suatu produk (Sucipta *et al.*, 2017).

Kemasan yang baik adalah kemasan yang berbahan *inert* karena tidak mengkontaminasi produk makanan dari lingkungan luar, juga menghindari migrasi zat berbahaya dari kemasan makanan. Bahan yang telah digunakan dalam kemasan makanan yaitu kaca, logam (aluminium, foil dan laminasi, timplat, dan baja timah bebas), kertas dan plastik. Pemilihan yang tepat bahan kemasan menjadi peran penting dalam menjaga kualitas produk dan kesegaran selama distribusi serta penyimpanan (Sezgin, 2020)

1. Kemasan Kaca

Kaca adalah salah satu bahan kemasan tertua yang telah digunakan sejak beberapa tahun (Nugraheni, 2018). Kemasan gelas kaca merupakan jenis kemasan yang biasa digunakan pada berbagai produk makanan, mulai dari produk padat, bubuk, dan cair (Sezgin, 2020). Kemasan gelas kaca menjadi bahan pelindung yang sangat baik dari kontaminasi bau dari luar sehingga kualitas dari rasa produk dapat dipertahankan (Sucipta et al., 2017).

Menurut Sucipta *et al.*, (2017) kemasan gelas atau kaca memiliki keunggulan dibanding dengan bahan kemasan lain yaitu:

- 1) Bersifat *inert* atau lambat bereaksi terhadap bahan kimia dan tidak mengkontaminasi produk makanan yang dikemas
- 2) Mencegah penguapan sehingga cocok untuk mengemas bahan makanan cair, gas dan padat.
- 3) Melindungi bahan pangan dari kontaminasi bau dari luar
- 4) Menghalangi keluarnya cairan atau gas dari produk yang dikemas

- 5) Gelas transparan dan jernih akan mempermudah serta menarik pembeli untuk melihat langsung produk yang dikemas,
- 6) Bahan gelas bersifat kokoh, tahan tekanan dan tahan panas sehingga sangat tahan terhadap pengaruh dari luar, memudahkan proses pengisian dan pengepakan makanan dan minuman.

Adapun kekurangan dari kemasan kaca menurut Sucipta *et al.*, (2017), yaitu:

- 1) Tidak disarankan untuk meletakkan ditempat yang memiliki cahaya terang karena akan mudah teroksidasi
- 2) Berat dan kurang praktis sehingga sulit dibawa
- 3) Mudah pecah

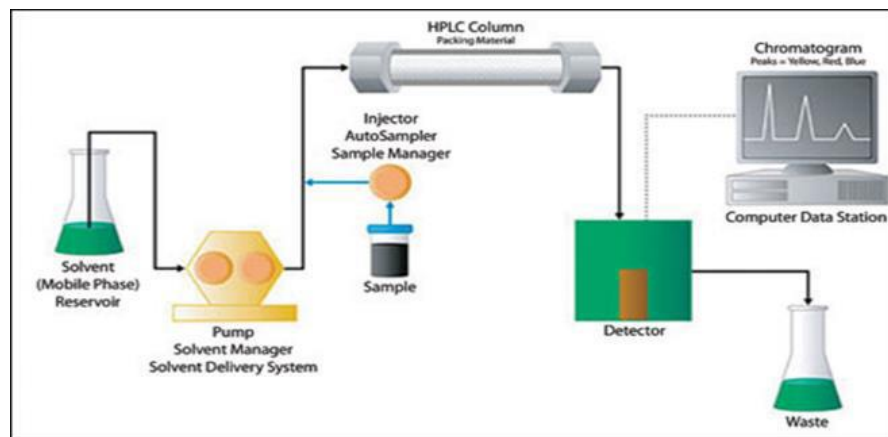
2. Kemasan Kaleng

Menurut Bakhori, (2017) kaleng merupakan lembaran baja yang dilapisi timah (Sn) atau dapat disebut juga wadah yang dibuat dari baja yang dilapisi timah putih tipis dengan kadar $< 1,00 - 1,25 \%$ dari berat kaleng itu sendiri. Pada penelitian yang dilakukan oleh Perdana dan Al-ghifari, (2019) menyatakan bahwa kemasan kaleng merupakan kemasan yang mendominasi pasaran, karena selain praktis kemasan kaleng juga relatif terjangkau harganya. Serta bahan kemasan berbasis logam ini memberikan keunggulan dapat melindungi produk dari sinar matahari langsung (Deshwal dan Panjagari, 2020).

Terlepas dari semua kelebihan yang dimiliki kemasan kaleng, terdapat kekurangan yang dimiliki oleh sediaan kaleng yaitu migrasinya logam berat dalam kaleng terhadap makanan atau minuman didalamnya. Menurut (Perdana dan Al-ghifari, 2019) faktor yang berpengaruh terhadap besarnya korosi pada bagian dalam kaleng yaitu karena tingkat sisa oksigen makanan, adanya akses korosi seperti nitrat dan senyawa sulfur lainnya, pH minuman dalam kaleng, suhu dan lama penyimpanan, serta jenis kaleng dan lapisan penahan korosinya (Afdillah *et al.*, 2018).

C. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)

Kromatografi merupakan metode pemisahan fisik dari suatu campuran zat-zat kimia (analit) yang berdasarkan pada perbedaan migrasi/ distribusi tiap-tiap komponen campuran yang terpisah pada fase diam (*stationary phase*) dibawah pengaruh fase gerak (*mobile phase*), fase gerak dapat berbentuk gas atau zat cair dan fasa diam dapat berbentuk zat cair atau zat padat (Dachriyanus, 2017). Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) dapat juga disebut dengan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*), yang saat ini merupakan teknik pemisahan yang diterima secara luas untuk analisis dan pemurnian pada senyawa tertentu pada suatu sampel. Kegunaan umum pada KCKT adalah untuk melakukan pemisahan pada sejumlah senyawa organik, anorganik, maupun pada senyawa biologis (Gandjar dan Rohman, 2017).



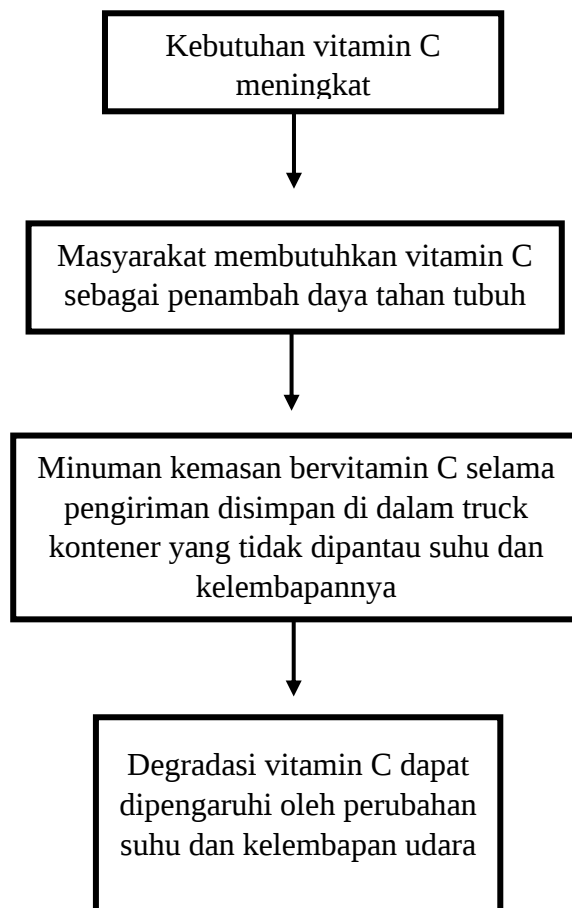
Gambar 2. 1 Diagram Alir KCKT (Angraini dan Desmaniar, 2020)

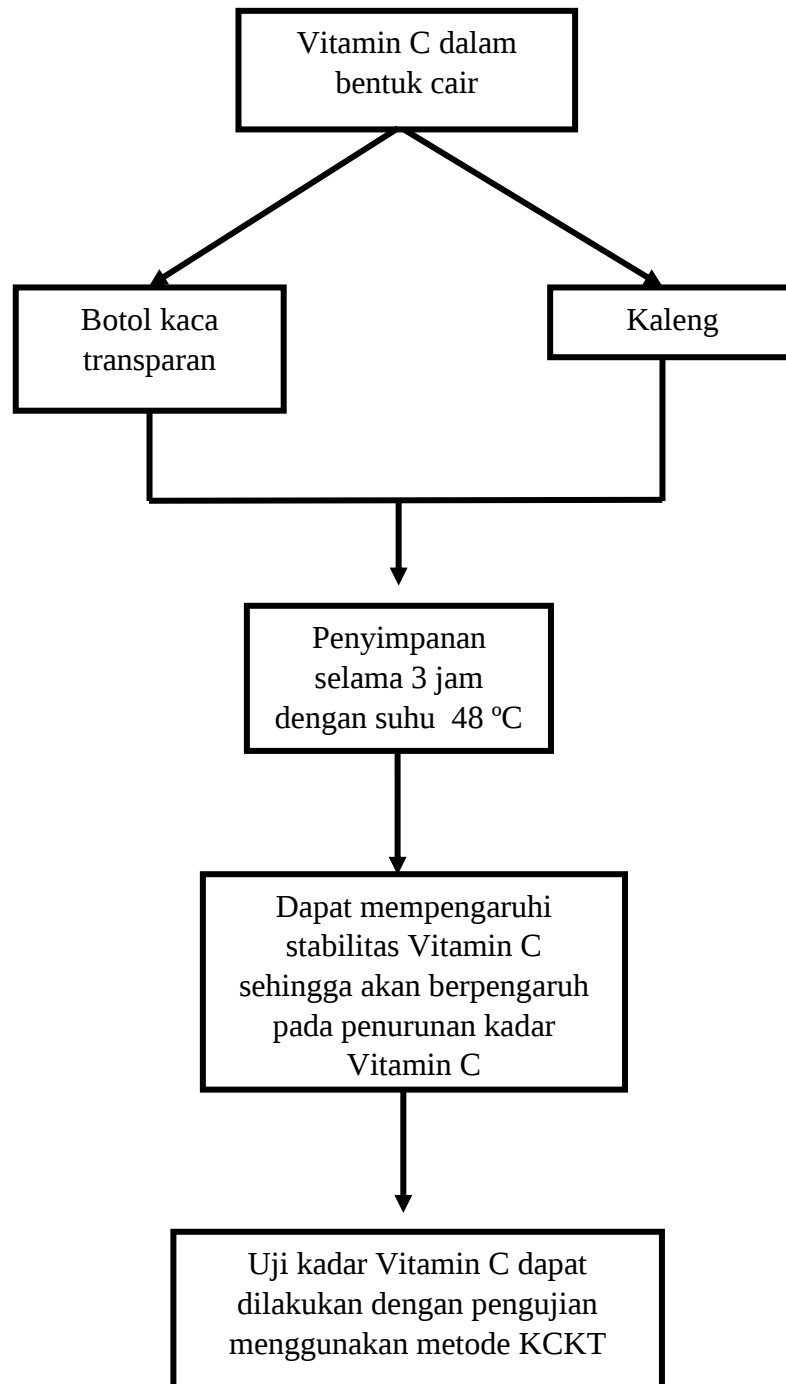
Metode KCKT mempunyai keunggulan dibanding pemisahan lainnya yang terletak pada ketepatan analisis dan kepekaan yang tinggi serta cocok untuk memisahkan senyawa-senyawa *nonvolatile* yang tidak tahan pada pemanasan. Selain itu peningkatan terkait performa kolomnya yang menggunakan kolom dengan ukuran dimensi dan partikel yang jauh lebih kecil, sehingga fase gerak dapat mengalir pada kolom (Darchriyanus, 2017).

Prinsip kerja KCKT yaitu dengan bantuan pompa fase gerak dialirkan melalui kolom detector, cairan dimasukkan kedalam aliran fase gerak dengan cara penyuntikan. Solute-solute yang kurang kuat interaksinya dengan fase diam akan keluar dari kolom terlebih dahulu, dan jika solute yang kuat berinteraksinya dengan fase diam maka solute tersebut akan di deteksi oleh detector kemudian membentuk kromatogram (Gandjar dan Rohman, 2017).

BAB III
KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS
PENELITIAN

A. Kerangka Teori



B. Kerangka Konsep

C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis H_0 (nol) : Tidak ada perbedaan rata – rata kadar vitamin C antara kemasan botol kaca dengan kaleng secara nyata

Hipotesis H_1 (alternatif) : Terdapat perbedaan rata – rata kadar vitamin C antara kemasan botol kaca dengan kaleng secara nyata

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang diambil adalah eksperimen terhadap Uji Kadar Vitamin C dalam sediaan Minuman Kemasan di daerah Kabupaten Bekasi, Jawa barat dengan Metode KCKT Fase Terbalik.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dilaboratorium Kampus B STIKes Mitra Keluarga Bekasi Timur, Jl. Pengasinan (Sebelah R.S Mitra Keluarga Bekasi Timur) Rawa Semut, Margahayu-Bekasi Timur pada tanggal 19 April – 8 Juli 2021.

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan objek yang akan diteliti. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu minuman kemasan vitamin C dari botol kaca dan kaleng yang dijual di daerah Kabupaten Bekasi. Sampel yang digunakan yaitu dua merk dagang X (kemasan kaleng) dan Y (kemasan kaca) yang dijual pada supermarket di daerah Kecamatan Cikarang Barat, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat.

D. Variabel Penelitian

1. Variable Bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu penyimpanan dan jenis kemasan.

2. Variable Terikat

Variable terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kadar vitamin C.

3. Variabel Pengacau Terkendali

Variable pengacau yang dikendalikan dalam penelitian ini adalah waktu penyimpanan

E. Definisi Oprasional

Tabel 4. 1 Definisi Oprasional

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
1	Kadar Vitamin C	Jumlah Vitamin C (mg) yang di temukan dalam minuman kemasan.	Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)	Mengukur luas area yang dilihat dari hasil kromatogram	Persentase (%) kadar vitamin C pada minuman	Rasio
2	Kemasan	Kemasan yang digunakan dalam minuman Vitamin C yaitu Botol kaca dan kaleng	-	Membandingkan ketahanan kemasan dalam menjaga kestabilan vitamin C	-	-
3	Suhu	Temperatur yang digunakan dalam penyimpanan yaitu pada suhu panas berlebih 48 ° C	Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)	Membandingkan penurunan kadar yang terjadi akibat pemanasan pada suhu 48 °C yang menyebabkan vitamin C dapat terdegradasi	Persentase (%) penurunan kadar vitamin C yang signifikan	Rasio

F. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang diperlukan dan digunakan selama dilakukannya penelitian ini diantaranya ialah:

1. Bahan

Standar baku Vitamin C (Sangon Biotech), Aquabidest steril, Methanol pro KCKT (J.T.Baker), Asam asetat glasial pro KCKT (J.T.Baker), Minuman mengandung vitamin C dengan kemasan kaleng dan botol kaca (sampel).

2. Alat

Seperangkat alat KCKT Agilent Technologies 1220 Infinity II LC yang dilengkapi dengan detector UV-Vis, *sampel injector*, pompa *rocker*, *Agilent Lab Advisor Basic Software* untuk pengoprasian KCKT, kolom Analisis ZORBAX Eclipse Plus C18 (4,6x150 mm, 5 μ m), Spektrofotometer (Ganesys IOS) UV-Vis, Membran filtrasi (*Econofiltr PTFE 13m*) 0,45 μ m, *agilent econofilters syringe filters* 0,45 μ m, Micropipet, tip kuning, tip biru, Timbangan analitik, Ultrasonikator (Power Sonic 405), Seperangkat alat penyering fase gerak serta alat-alat gelas kaca (Pyrex) digunakan dalam laboratorium analisis.

G. Alur Penelitian

1. Pembuatan Fase Gerak

Fase gerak yang digunakan adalah asam asetat 0,1% dan metanol. Perbandingan fase gerak asam asetat 0,1% dan metanol adalah 98:2

(v/v). Asam asetat 0,1% dibuat dengan cara larutan asam asetat 100 % pro KCKT dipipet sebanyak 0,1 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan aquabidest pro injeksi hingga batas tanda.

Larutan yang diencerkan disaring menggunakan membrane filter *milipore* 0,45 μm dengan seperangkat alat penyaring fase gerak KCKT dengan bantuan vakum, methanol pro KCKT dilakukan penyaringan dan dimasukkan kedalam botol kaca. Kedua pelarut berada dalam botol kaca terpisah dan diawaudarakan selama 10 menit dalam ultrasonikator.

Kedua botol dihubungkan dengan selang penyedot yang dilengkapi dengan filter. Pencampuran fase gerak metanol dan asam asetat 0,1% dilakukan terprogram di dalam alat KCKT.

2. Pembuatan Larutan Stok Baku Vitamin C 500 ppm dan Seri Kurva Baku

Timbang seksama 50 mg vitamin C dan di masukan ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian dilarutkan dengan fase gerak hingga batas tanda, sehingga diperoleh konsentrasi 500 ppm larutan stok baku (Jubahar, 2015).

Ambil sebanyak 1; 2; 3; 4; dan 5 ml dari larutan stok vitamin C kemudian masing – masing dimasukkan kedalam labu 10 ml dan dilarutkan dengan fase gerak hingga batas tanda, sehingga mendapatkan

konsentrasi 50; 100; 150; 200; 250 selanjutnya diawaudarakan di *ultrasonikator* selama 10 menit.

Setelah diawaudarakan larutan dari tiap – tiap konsentrasi di saring dengan *syringe filters* 0,45 μm , yang selanjutnya dimasukan kedalam vial KCKT untuk di injeksi kedalam *injector port* KCKT sebanyak 20 μl .

3. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Vitamin C

Dibuat masing-masing larutan seri dengan 3 konsentrasi berbeda pada Vitamin C yaitu 2; 8; dan 32 ppm. Dengan mengambil 0,4; 0,16; dan 0,64 ml dari larutan baku kemudian dimasukan masing-masing ke dalam labu ukur 10 ml dan diencerkan menggunakan fase gerak hingga batas tanda. Kemudian larutan *discan* pada panjang gelombang 200-400 nm dengan spektrofotometer UV. Nilai λ maksimum ditentukan dari λ yang memberikan serapan terbesar pada setiap konsentrasi (Lestari, 2016).

4. Preparasi sampel

Minuman dengan kemasan botol kaca dan kaleng yang sebelumnya disimpan dilemari pendingin didiamkan dahulu disuhu ruang selama 1 jam, lalu di ukur kadar awalnya di sistem KCKT, selanjutnya beri perlakuan pada sampel kemasan botol kaca dan kaleng yang baru untuk disimpan pada suhu 48 °C selama 3 jam (Yuda dan Suena, 2016).

Saring sampel yang sudah dipanaskan selama 3 jam tadi menggunakan kertas saring, filtrat yang diperoleh diambil sebanyak 1 ml, lalu dimasukkan ke labu ukur 10 ml dan diencerkan dengan fase gerak hingga batas tanda (larutan stok sampel). Ambil sebanyak 1 mL dari larutan (stok sampel), dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan tambahkan fase gerak hingga batas tanda. Saring kembali menggunakan membran filter 0,45 μm . Setelah itu dimasukkan ke dalam vial dan dimasukkan ke dalam *injector port* KCKT.

5. Metode analisis

a. Pengukuran Sampel kadar pada minuman kemasan

Ambil minuman dengan kemasan botol kaca dan kaleng dari larutan uji. Larutan dimasukkan ke dalam vial untuk diinjeksikan sebanyak 20 μL dalam *injector port* dengan fase diam ZORBAX Eclipse plus C18 (4,6x150mm, 5 μm), fase gerak asam asetat 0,1% dan metanol (98:2), serta kecepatan alir fase gerak 0,4 mL/menit. Amati kromatogram yang dihasilkan dengan memasukkan nilai AUC sampel dalam persamaan kurva baku vitamin C maka akan didapatkan kadar vitamin C dalam sampel (Dachriyanus, 2017).

b. Uji Kestabilan Larutan Baku

Larutan baku vitamin C dengan konsentrasi 50; 150; dan 250 ppm yang telah disaring dengan *milipore* dan diawadarakan dengan

ultrasonicator selama 10 menit, dimasukan kedalam *injector port* KCKT. Dalam jam yang berbeda untuk dilihat seberapa besar perubahan konsentrasi diukur dalam pengukuran selama 4 jam. Dihitung nilai persen perubahan yang diperoleh (Lestari, 2016).

10. Pengolahan dan Analisa Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel, grafik:

a. Kadar

Kadar sampel yang diperoleh (*ppm*), dikonversikan dalam satuan persentase (%).

Rumus perhitungan untuk kadar vitamin C pada sampel :

Keterangan :

C = Konsentrasi sampel

$$C = Cs \cdot Fp \cdot V$$

Cs= konsentrasi yang diperoleh dari persamaan regresi kurva kalibrasi (*ppm*)

Fp = Faktor pengenceran

V = Volume total sampel

Rumus perhitungan persen kadar vitamin C pada sampel

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

Keterangan : W = bobot total sampel

b. Uji Kestabilan Larutan Baku

Uji kestabilan larutan baku vitamin C dihitung dari nilai persen perubahan, dengan rumus perhitungan :

Keterangan :

$$\% \text{ *Perubahan* } = \left| \frac{X_n - X_o}{X_o} \right| \times 100\%$$

X_o = Konsentrasi awal

X_n = Konsentrasi akhir

Suatu larutan baku dikatakan stabil apabila persen (%) perubahan yang dihasilkan tidak lebih dari 2% (Ahuja dan Dong, 2005) dalam (Anjani, 2016)

c. Uji Statistik (Farhan *et al.*, 2018)

1. *Test Normality* → Data terdistribusi normal (sig >0.05)
2. *Test Homogeneity* → Data *homogen* (sig >0.05)
3. *One Way ANOVA* → H_0 = (sig <0.05), H_1 = (sig >0.05)

BAB V

HASIL PENELITIAN

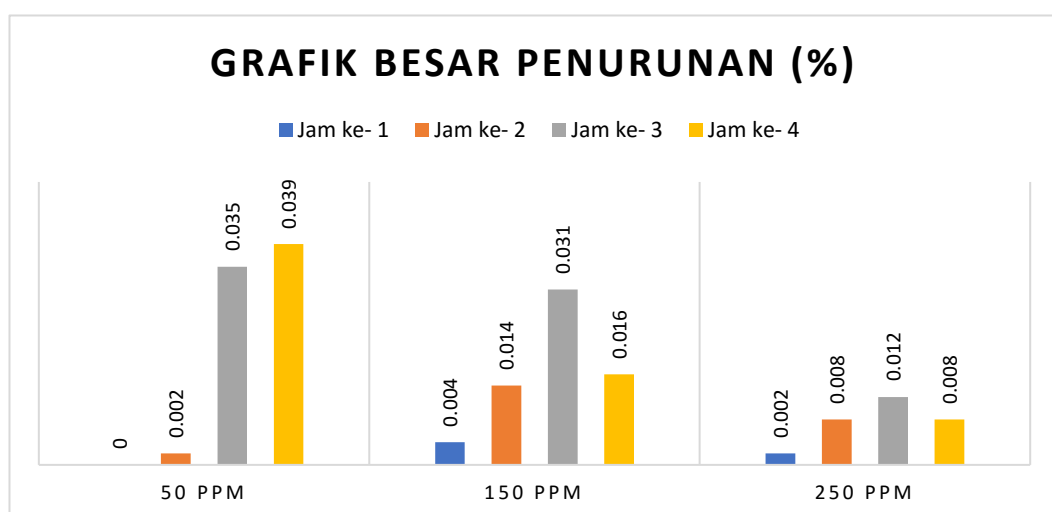
A. Hasil Uji Stabilitas Larutan Baku

Hasil uji stabilitas pada penelitian ini menunjukkan bahwa rata – rata persen perubahan penurunan kadar vitamin C dari jam ke- 1 hingga jam ke- 4 <2%.

Hasil pengukuran stabilitas larutan baku dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5. 1 Hasil % Perubahan Penurunan Uji Kestabilan Larutan Baku Vitamin C

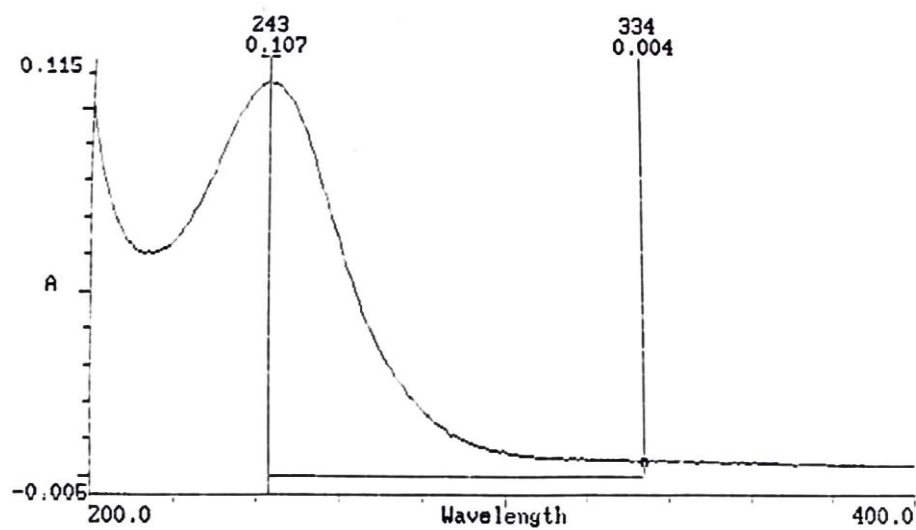
Konsentrasi (ppm)	Persen Perubahan Penurunan (%) Dari Jam ke- 0, ke- Jam				Rata - rata
	1	2	3	4	
50	0	0.002	0.035	0.039	0.019%
150	0.004	0.014	0.031	0.016	0.016%
250	0.002	0.008	0.012	0.008	0.007%



Gambar 5. 1 Grafik Besar Penurunan Kestabilan Larutan Baku Vitamin C

B. Hasil Optimasi Panjang Gelombang Maksimum Vitamin C

Hasil optimasi panjang gelombang maksimum pada penelitian ini menunjukkan λ maksimum 243 nm pada tiga konsentrasi yang berbeda. Hasil optimasi panjang gelombang dapat dilihat pada gambar 5.1 dan hasil absorbansinya dapat dilihat pada tabel 5.1



Gambar 5. 2 Hasil optimasi panjang gelombang maksimum vitamin C

Tabel 5. 2 Absorbansi Panjang Gelombang

Replikasi	Konsentrasi Vitamin C (ppm)	Absorbansi (243 nm)
I	2	0,013
II	8	0,028
III	32	0,435

C. Hasil Optimasi Fase Gerak dan Kecepatan alir

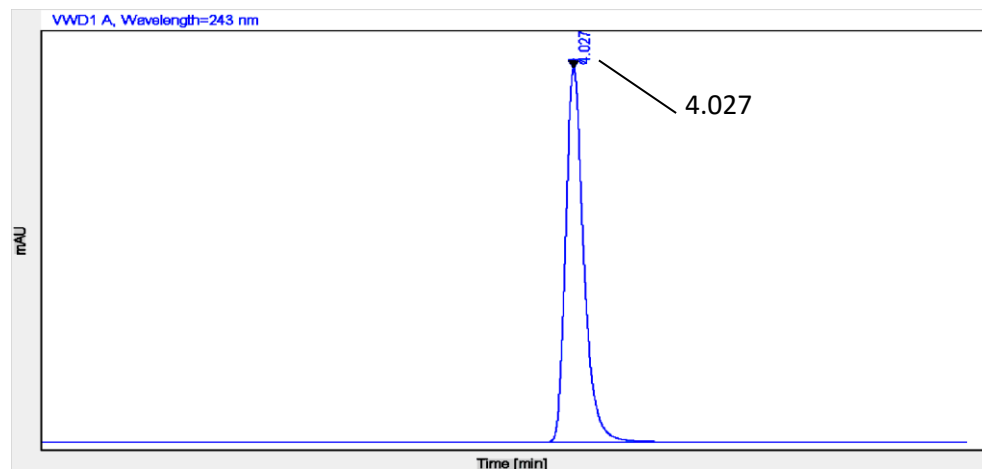
Hasil optimasi fase gerak dan kecepatan alir pada penelitian ini menunjukkan pada komposisi fase gerak (98:2) dengan kecepatan alir 0,4 ml/menit mendapatkan hasil pemisahan yang bagus. Hasil optimasi tersebut dapat dilihat pada tabel 5.2

Tabel 5. 3 Hasil Uji SST (System Suitability Test)

Komposisi Fase Gerak	Kecepatan Alir	tR	Rs	Tf	N
92 : 8	0,4	4,255	-	0,85	1201
	0,6	2,837	-	0,87	1028
	0,8	2,226	-	0,83	1021
	1	1,730	-	0,88	913
	1,2	1,442	-	0,85	830
95 : 5	0,4	4,499	-	1,05	1263
	0,6	2,988	-	1,1	1112
	0,8	2,318	-	0,93	903
	1	1,828	-	1,03	984
	1,2	1,529	-	1,02	888
98 : 2	0,4	4,805	2,309	1,14	1275
	0,6	3,197	2,167	1,11	1139
	0,8	2,150	0,754	1	1608
	1	2,014	2,069	0,99	1078
	1,2	1,662	1,9	1,02	973

D. Hasil Linierttas

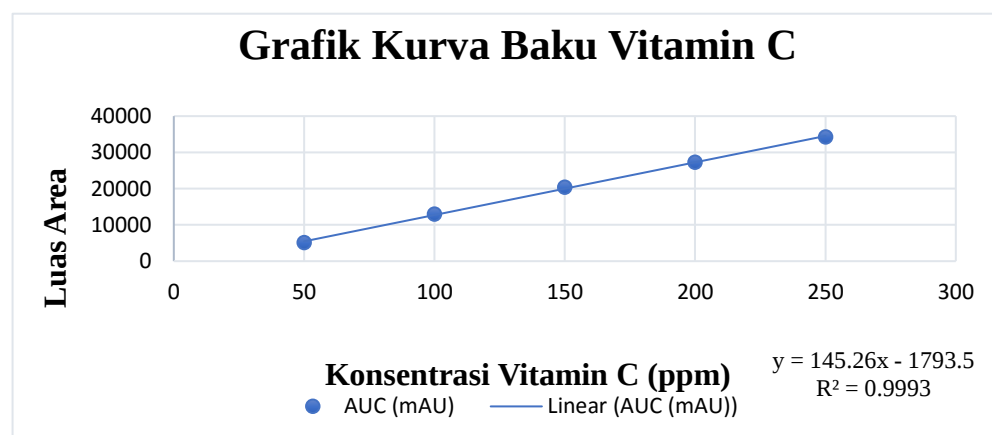
Hasil perhitungan regresi linier pada penelitian ini mendapatkan persamaan $y=145.26x-1793.5$ dengan nilai $r^2 = 0.9993$. Nilai $r^2= 0.9993$ menunjukkan bahwa kurva kaliberasi sudah linier. Hasil grafik kurva kaliberasi dapat dilihat pada gambar 5.4



Gambar 5. 3 Kromatogram Larutan Baku Vitamin C

Tabel 5. 4 Konsentrasi Larutan Baku Vitamin C

Replikasi 1		Replikasi 2		Replikasi 3	
Konsentrasi (ppm)	Luas Area	Konsentrasi (ppm)	Luas Area	Konsentrasi (ppm)	Luas Area
50	5131.4	50	7294.8	50	6421.9
100	12921.8	100	14541.9	100	13690.2
150	20382.4	150	22254.7	150	20372.3
200	27270	200	28492.2	200	27413.5
250	34272.6	250	36936.6	250	33047.6
A = - 1793.5		A = - 66.13		A = 96.69	
B = 145.26		B = 146.47		B = 133.95	
R ² = 0.9993		R ² = 0.9985		R ² = 0.9983	



Gambar 5. 4 Kurva Kalibrasi Standar Baku Vitamin C

E. Hasil Uji One Way ANOVA

Hasil uji one way anova pada penelitian ini menghasilkan ($\text{sig} < 0.05$). Nilai ($\text{sig} < 0.05$) menunjukkan bahwa pengemasan botol kaca dan kaleng tidak mampu berpengaruh terhadap kadar vitamin C secara nyata. Hasil uji one way anova pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5.5

Tabel 5. 5 Uji One Way Anova

Kemasan	Sebelum Dipanaskan		Sesudah Dipanaskan	
	Rata – rata Kadar	Signifikansi	Rata – rata Kadar	Signifikansi
Botol Kaca (140 mL)	1.396 g/140 mL	0.000	1.388 g/140 mL	0.000
Kaleng (330 mL)	1.646 g/330 mL	0.000	1.623 g/330 mL	0.000

F. Hasil Penurunan Kadar Vitamin C Sebelum dan Sesudah dipanaskan Pada Botol Kaca dan Kaleng

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan kadar vitamin C setelah dipanaskan pada suhu 48 °C selama 3 jam lebih tinggi pada botol kaca dibandingkan dengan kaleng. Adapun persentase penurunan kadar vitamin C pada botol kaca rata – rata sebesar 4,119 % sedangkan pada kaleng rata – rata sebesar 1,405 % setelah dipanaskan selama 3 jam. Hasil penurunan kadar vitamin C pada botol kaca dan kaleng setelah dipanaskan dapat dilihat pada tabel 5.6

Tabel 5. 6 Penurunan Kadar Vitamin C Sebelum dan Sesudah dipanaskan Pada Botol Kaca dan Kaleng

Kemasan	Replikasi	Sebelum (g/mL)	Sesudah (g/mL)	% Penurunan
Botol Kaca (140 mL)	I	1.399 g/140 mL	1.397 g/140 mL	0.142 %
	II	1.379 g/140 mL	1.296 g/140 mL	6.018 %
	III	1.411 g/140 mL	1.321 g/140 mL	6.378 %
	Rata – rata	1.396 g/140 mL	1.388 g/140 mL	4.119 %
Kaleng (330 mL)	I	1.709 g/330 mL	1.676 g/330 mL	1.93 %
	II	1.62 g/330 mL	1.593 g/330 mL	1.666 %
	III	1.61 g/330 mL	1.6 g/330 mL	0.621 %
	Rata – rata	1.646 g/330 mL	1.623 g/330 mL	1.405 %

BAB VI

PEMBAHASAN

A. Stabilitas Larutan Baku Vitamin C

Uji kestabilan larutan baku merupakan salah satu hal penting dalam analisis kuantifikasi suatu senyawa. Pada pengujian kestabilan larutan baku vitamin C minimal dilakukan dari pembuatan larutan baku vitamin C hingga selesainya semua pengukuran yang menggunakan vitamin C. Pada penelitian ini, peneliti melakukan pengukuran larutan baku vitamin C kurang lebih selama 4 jam, sehingga jika larutan baku tetap stabil selama 4 jam maka pengukuran vitamin C ini dapat digunakan secara pasti dalam kuantifikasi.

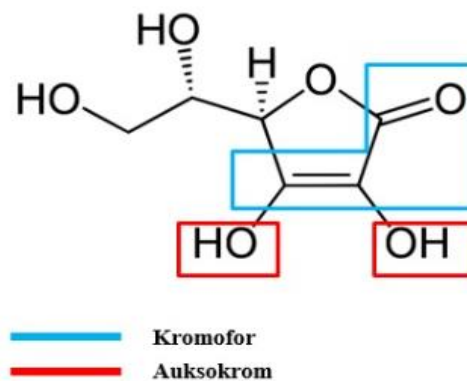
Menurut Ahuja dan Dong, (2005) dalam Anjani, (2016) larutan baku dikatakan stabil jika persen perubahan $< 2\%$ selama waktu yang diperlukan untuk pengukuran yang menggunakan larutan baku vitamin C. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.6 yang menunjukkan perubahan persen penurunan pada konsentrasi 50 ppm rata-rata sebesar 0,019%, pada 150 ppm rata-rata 0,016% dan pada 250 ppm rata-rata 0,007%. Dari hasil rata-rata persen perubahan yang terjadi kurang dari 2%, maka larutan baku vitamin C yang diukur selama 4 jam merupakan larutan yang stabil dan dapat

digunakan untuk kuantifikasi dalam pengukuran kadar vitamin C pada sampel.

B. Optimasi Panjang Gelombang Maksimum

Sebelum melakukan pengukuran menggunakan KCKT terlebih dahulu dilakukan optimasi panjang gelombang maksimum dengan tujuan untuk memberikan sensitivitas pada sampel yang mengandung vitamin C dengan penyerapan maksimal (Romdhoni dan Mufid, 2017).

Pengukuran panjang gelombang menggunakan Spektrofotometer UV-Vis karena senyawa yang ingin diukur memiliki kromofor dan auksokrom gambar 6.1. Pelarut yang digunakan pada optimasi panjang gelombang yaitu campuran fase gerak yaitu asam asetat 0,1% dan metanol dengan perbandingan (95 : 5), selain digunakan sebagai pelarut campuran fase gerak juga digunakan sebagai *blanko* dengan tujuan untuk mengkalibrasi alat instrument spektroskopi UV – Vis agar dapat meminimalisir kesalahan pada pemakaian alat sehingga diperoleh besar serapan dan panjang gelombang maksimum dengan teliti (Romdhoni dan Mufid, 2017).



Gambar 6. 1 Gugus Kromofor dan Auksokrom Pada Vitamin C (Lestari, 2016)

Pengukuran dimulai dari rentang 200 – 400 nm karena sinar ultraviolet (UV) memiliki rentang panjang gelombang 100 – 400 nm (Seran *et al.*, 2018), menggunakan tiga konsentrasi yang berbeda, yaitu 2; 8; dan 32 ppm menggunakan pelarut fase gerak. Penggunaan tiga konsentrasi bertujuan untuk membuktikan bahwa perubahan konsentrasi hingga batas tertentu tidak mengakibatkan perubahan panjang gelombang maksimum (Lestari, 2016).

Hasil dari pengukuran tersebut mendapatkan penyerapan maksimum pada panjang gelombang 243 nm seperti yang dapat dilihat pada gambar 5.1. Dari hasil yang sudah diperoleh terjadi pergeseran panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang maksimum vitamin C menurut Depkes RI, (2020) adalah 245 nm. Menurut Gandjar dan Rohman, (2017) pergeseran panjang gelombang maksimum dapat disebabkan oleh pergeseran *hipsokromik*, yaitu pergeseran panjang gelombang menjadi lebih pendek dibandingkan panjang gelombang teoritis. Hal ini juga disebutkan oleh

Dachriyanus, (2004) bahwa adanya pergeseran *hipsokromik* yang disebabkan karena adanya efek pelarut saat digunakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa panjang gelombang 243 nm dapat digunakan dalam pengukuran menggunakan KCKT fase terbalik.

C. Sistem Operasional KCKT

Pada sistem KCKT yang sebelumnya mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Jubahar, (2015). Dengan sistem KCKT yang digunakan adalah sebagai berikut: Fase diam C_{18} ; Fase gerak Asam Asetat 0,1% dan Metanol (95 : 5); Volume Injeksi 20 μ l; Kecepatan alir 1 ml/menit; Detektor UV 243 nm. Setelah dilakukan uji SST (*System Suitability Test*) pada fase gerak komposisi 95 : 5 mendapatkan hasil tidak memenuhi persyaratan, maka dilakukan perubahan komposisi fase gerak serta kecepatan alir sehingga mendapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 5.3

Setelah dilakukan pengujian menggunakan berbagai komposisi fase gerak dan kecepatan alir didapatkan hasil yang memenuhi persyaratan pada fase gerak dengan komposisi asam asetat 0,1 % : metanol dengan perbandingan (98 : 2) dengan kecepatan alir 0,4 ml/menit, dengan nilai R_s (Resolusi) = 2,309; T_f (Tailing Faktor) = 1,14; dan N (Plat Teori) = 1275. Dari nilai yang didapat pada R_s dan T_f sudah memenuhi persyaratan dari USP 43 ,(2020) yaitu $R_s > 1,5$ dan $T_f < 2$ sedangkan nilai N mempunyai persyaratan > 3500 , dari semua percobaan yang sudah diuji tidak ada satupun nilai N yang masuk kedalam persyaratan dari USP, (2020).

Hal ini tentunya dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu: ukuran partikel fase diam, semakin kecil ukuran partikel maka kemampuan pemisahannya semakin baik, namun menyebabkan tekanan dalam kolom semakin besar sehingga dibutuhkan kekuatan pompa yang lebih besar; panjang kolom, semakin panjang akan semakin besar nilai plat teori, namun dapat menyebabkan terjadinya pelebaran pita dan temperatur, semakin tinggi temperatur maka viskositas semakin rendah dan kemampuan kolom menjadi lebih besar (Riyanto *et al.*, 2013).

Hal ini sejalan dengan pernyataan dari Rohman, (2009) bahwa kolom yang baik adalah kolom yang mempunyai bilangan lempeng (N) yang tinggi. Bilangan lempeng (N) akan meningkat dengan adanya beberapa faktor yaitu: kolom yang lebih baik, partikel fase diam yang lebih kecil, dan viskositas fase gerak yang lebih rendah dan suhu yang lebih tinggi. Menurut (Dachriyanus, 2017) adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi efisien kolom (N) yaitu: Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi kolom adalah difusi Eddy, difusi longitudinal, dan perbedaan kecepatan transfer massa yang terjadi di dalam kolom kromatografi selama proses pemisahan berlangsung.

Dari hasil modifikasi fase gerak dan kecepatan alir, maka sistem KCKT yang peneliti gunakan yaitu:

Fase diam	: C ₁₈
Fase gerak	: Asam Asetat 0,1% : Metanol (98 : 2)
Volume Injeksi	: 20 µl
Kecepatan alir	: 0,4 ml/menit
Detektor UV	: Panjang gelombang 243 nm

D. Linieritas

Pembuatan larutan baku standar vitamin C bertujuan untuk mendapatkan persamaan regresi linier dan melihat kesesuaian antara respon detektor yang didapat dengan konsentrasi analit (Suhayati, 2017), yang digunakan dalam menetapkan kadar senyawa vitamin C dalam kemasan botol kaca dan kaleng.

Perhitungan menggunakan regresi linier diperoleh persamaan garis $y=145.26x-1793.5$ dengan nilai $r^2 = 0.9993$ (gambar 5.4). Pada nilai koefisien korelasi determinasi (r) yang disarankan adalah $r \geq 0,997$ (Gandjar dan Rohman, 2017) dari nilai korelasi yang sudah diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa kurva kaliberasi yang didapat sudah linier, selanjutnya persamaan regresi linier tersebut digunakan untuk mengetahui konsentrasi vitamin C sampel dalam satuan ppm (*part per million*) dengan cara digantikan nilai Y dengan nilai luas area yang didapat dari sampel (Wassalwa, 2016)

E. Pengaruh Jenis Kemasan Pada Penurunan Kadar Vitamin C

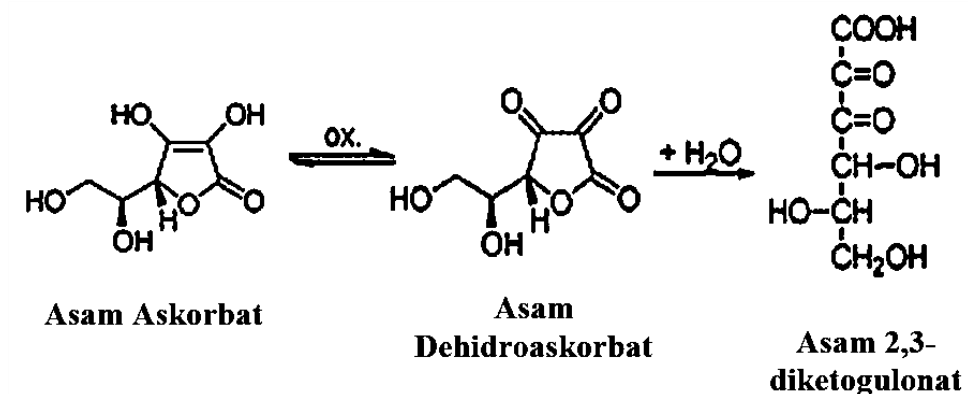
Pada hasil kadar yang diperoleh pada sampel kemasan botol kaca dan kaleng, memberikan hasil bahwa terdapat penurunan pada konsentrasi kadar vitamin C setelah dipanaskan selama 3 jam pada suhu 48 °C. Penyimpanan pada suhu 48 °C selama 3 jam bertujuan untuk memposisikan waktu pendistribusian dan suhu yang tidak terkontrol selama proses distribusi di daerah kota Bekasi.

Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Nerdy, (2018) bahwa penurunan konsentrasi vitamin C juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu: waktu penyimpanan, paparan sinar matahari, serta faktor pemanasan. Salingkat *et al.*, (2020) menyatakan bahwa penurunan konsentrasi vitamin C pada tiap sampel berbeda dikarenakan faktor jenis kemasan yang berbeda.

Pada hasil pengukuran kadar sampel botol kaca sebelum dan sesudah dipanaskan (tabel 5.6) dapat dilihat bahwa terjadi perubahan penurunan kadar setelah dipanaskan pada suhu 48 °C rata – rata penurunan sebesar 4,119 % ini membuktikan bahwa terjadi penurunan kadar sebelum dipanaskan dan sesudah dipanaskan. Sedangkan pada kemasan kaleng pada hasil pengukuran kadar sampel kemasan kaleng sebelum dipanaskan dan sesudah dipanaskan (tabel 5.6) dapat dilihat bahwa terjadi perubahan penurunan kadar setelah dipanaskan pada suhu panas berlebih (48 °C) rata

– rata penurunan sebesar 1,405 %, ini membuktikan bahwa terjadi penurunan kadar sebelum dipanaskan dan sesudah dipanaskan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Putri, (2017) pada sampel minuman soda bervitamin yang disimpan pada suhu ruang selama 24 jam kadar pada sampel turun menjadi 88,63%. Serta pada penelitian yang dilakukan oleh Wulandari, (2017) dengan 12 sampel minuman kemasan bervitamin yang disimpan dibawah sinar matahari selama 1 jam, kadar pada sampel mengalami penurunan pada rentang 1,97% sampai 58,79%.

Vitamin C yang terpapar oleh cahaya, terkena pemanasan, dan berada dalam suasana alkali dapat teroksidasi menjadi asam L-dehidrosaskorbat yang selanjutnya asam L-dehidrosaskorbat tersebut dioksidasi lebih lanjut menjadi asam 2,3-diketogulonat (Thurnham *et al.*, 2000) dalam (Indriani, 2017). Hal ini sejalan dengan pernyataan dari Herbig *et al.*, (2017) tentang mekanisme umum yang terjadi dari degradasi vitamin C dalam bentuk air ialah karena terjadinya proses oksidasi dari asam dehidroaskorbat dan secara cepat berubah menjadi asam 2,3-diketogulonat seperti yang dapat dilihat pada gambar 6.2



Gambar 6. 2 Reaksi Oksidasi Vitamin C (Wulandari, 2017)

Pada kemasan kaca menurut (Bray, 2001) dalam (Afdillah *et al.*, 2018) memiliki titik lebur yang tinggi mencapai 1700 °C yang kemudian didinginkan sehingga membentuk kaca yang padat dengan kerapatan yang tinggi, dibandingkan dengan aluminium yang titik leburnya hanya 660 °C kemudian dicetak. Menurut Sezgin, (2020) botol kaca mampu menahan suhu udara karena ketebalan dan kerapatan pori – pori yang lebih kecil. Sehingga botol kaca mampu menahan panas lebih lama dibanding dengan kaleng, karena kaleng memiliki sifat konduktor sehingga dapat menghantarkan panas keluar lebih cepat (Nugraheni, 2018).

Hal ini sudah sesuai pada penelitian yang dibuktikan dari data yang sudah diperoleh terjadi penurunan persen % kadar vitamin C pada kemasan botol kaca lebih besar dibandingkan kemasan kaleng, hal ini disebabkan dari faktor jenis kemasan yang berbeda yaitu botol kaca dengan sifat yang dapat menahan panas lebih lama di bandingkan kaleng.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tidak ada pengaruh jenis kemasan terhadap kadar vitamin C secara nyata.
2. Terjadi penurunan pada sampel kemasan botol kaca sebelum dan sesudah pemanasan pada suhu 48 °C selama 3 jam sebesar 4,119 %.
3. Terjadi penurunan pada sampel kemasan kaleng sebelum dan sesudah pemanasan pada suhu 48 °C selama 3 jam sebesar 1,405 %
4. Kemasan yang lebih baik berdasarkan hasil penelitian ini adalah kemasan kaleng, karena dapat menahan persen penurunan lebih sedikit dibandingkan kemasan botol kaca.

B. Saran

Perlu dilakukan optimasi terhadap kolom agar nilai N dapat mencapai persyaratan sehingga pengujian menjadi lebih akurat.

Daftar Pustaka

- Afdillah, W., Sulaiman, I., & Martunis. (2018). Pengaruh Kemasan Aluminium Foil dan Botol Kaca terhadap Umur Simpan Abon Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Pendekatan Metode Arrhenius (Aluminium Foil and Glass Bottle Packaging Effect for Mackerel Tuna Floss Shelf Life with Arrhenius Method Appr. *Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 3(3), 185–193.
- Ahuja, S., & Dong, M. (2005). *Handbook of Pharmaceutical Analysis by HPLC* (6th ed.). Academic Press.
- Angraini, N., & Desmaniar, P. (2020). Optimasi penggunaan High Performance Liquid Chromatography (HPLC) untuk analisis asam askorbat guna menunjang kegiatan Praktikum Bioteknologi Kelautan. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2), 69–75.
- Anjani, P. (2016). Penetapan Kadar Asam Askorbat Dalam Sediaan Larutan Injeksi Pemutih Kulit Merek “X” Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Fase Terbalik. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). Sanata Dharma.
- Bakhori, A. (2017). *Tinjauan Aspek Korosi Pada Makanan Dalam Kemasan Kaleng*. 2(1), 59–65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.encep.2012.03.001>
- Bray, C. (2001). *Dictionary of Glass: Materials and Techniques*. University of Pennsylvania Press.
- Dachriyanus. (2004). *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskop*.
- Dachriyanus, M. S. (2017). *Kromatografi Cair Kinerja Tinggi*.
- Damayanti, E. T., & Kurniawati, P. (2017). Perbandingan Metode Penentuan Vitamin C pada Minuman Kemasan Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis dan Iodimetri. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya, November*, 258–266.
- Depkes RI. (2020). Farmakope Indonesia edisi VI. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Deshwal, G. K., & Panjagari, N. R. (2020). Review on metal packaging: materials, forms, food applications, safety and recyclability. *Journal of Food Science and Technology*, 57(7), 2377–2392. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04172-z>
- Farhan, M. D., Ulhaq, S. Z. W., Ariska, N., Nugroho, S., & Johaness, S. (2018). *Makalah Praktikum Statistik One Way ANOVA* (Vol. 2).
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2017). *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar.
- Herbig, A. L., Mousties, C., & Renard, C. M. G. C. (2017). Impact of three warming-up methods on the stability of vitamin C and 5-methyltetrahydrofolate supplemented to apple and carrot purée. *LWT - Food Science and Technology*, 84, 668–673. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.06.031>

- Indriani, L. (2017). *Uji Stabilitas Vitamin C Pada Sediaan Minuman Soda Bervitamin dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Jubahar, J. (2015). Penetapan Kadar Vitamin C Dari Buah Cabe Rawit (*Capsicum Frutescens* L.) Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). *Jurnal Farmasi Higea*, 7(2), 208–217.
- Labellapansa, A., & Timur Boyz, A. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Dini Defisiensi Vitamin Dan Mineral. *Jurnal Informatika*, 10(1), 1156–1163. <https://doi.org/10.26555/jifo.v10i1.a3347>
- Lestari, R. (2016). *Validasi Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Fase Terbalik Untuk Penetapan Kadar Asam Askorbat Dalam Sediaan Larutan Injeksi Obat Pemutih Kulit Merek “X.”* Universitas Sanata Dharma.
- Mitmesser, S. H., Ye, Q., Evans, M., & Combs, M. (2016). Determination of plasma and leukocyte vitamin C concentrations in a randomized, double-blind, placebo-controlled trial with Ester-C®. *SpringerPlus*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2605-7>
- Moffat, A. C., Osselton, M. D., & Widdop, B. (2011). *Clarke's Analysis of Drugs and Poisons* (J. Watts (Ed.); 4th ed.). Pharmaceutical Press.
- Moser, M. A., & Chun, O. K. (2016). Vitamin C and heart health: A review based on findings from epidemiologic studies. *International Journal of Molecular Sciences*, 17(8). <https://doi.org/10.3390/ijms17081328>
- Nerdy, N. (2018). Determination of Vitamin C in Various Colours of Bell Pepper (*Capsicum annuum* L.) by Titration Method. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 14(1), 164. <https://doi.org/10.20961/alchemy.14.1.15738.188-202>
- Nugraheni, M. (2018). Kemasan Pangan. In *Undang-Undang Republik Nomor 5 Tahun 2011* (Issue 8). Plantaxia.
- Perdana, W. W., & Al-ghifari, T. P. U. (2019). *Analisis logam berat di kemasan kaleng*. 9(2).
- Putri, D. B. (2017). *Uji Stabilitas Vitamin C Pada Sediaan Minuman Bervitamin Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)* [Universitas Muhammadiyah Malang]. <http://eprints.umm.ac.id/42828/1.pdf>
- Riyanto, S., Martono, S., Gandjar, I. G., & Lukitaningsih, E. (2013). *KROMATOGRAFI* (Vol. 53, Issue 9). Universitas Gadjah Mada.
- Rohman, A. (2009). *Kromatografi Untuk Analisis Obat*. Graha Ilmu.
- Romdhoni, & Mufid, A. (2017). Optimasi dan Formulasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Glimepirid Menggunakan Fase Minyak Myritol 318, Surfaktan Tween 80, dan Ko-Surfaktan PEG 400. Skripsi. In *Universitas Islam Indonesia*.

- Rumbold, A., Ota, E., Nagata, C., Shahrook, S., & Crowther, C. A. (2016). Vitamin C supplementation in pregnancy (Review) Summary Of Findings For The Main Comparison. *The Cochrane Collaboration*, 9, 167. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004072.pub3>. www.cochranelibrary.com
- Salingkat, C. A., Noviyanty, A., & Syamsiar, S. (2020). Pengaruh Jenis Bahan Pengemas, Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Mutu Buah Tomat. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 27(3), 274–286. <https://doi.org/10.22487/agrolandnasional.v27i3.606>
- Seran, Y. Y. T., Pasangka, B., & Sutaji, H. I. (2018). Karakteristik Paparan Radiasi Sinar Ultraviolet A (UV-A) Dan Cahaya Tampak di Kota Kupang. *Jurnal Biotropikal Sains*, 15(3), 49–56.
- Sezgin, A. (2020). Food Packaging : Glass and Plastic. *Researches On Science and Art in 21st Century Turkey*, 8(January), 735–740.
- Sine, H. M. C. (2016). 1 Ketahanan Kadar Vitamin C dan Kadar Air Pada Cabai Merah Besar (*Capsicum Annuum* l) dengan Berbagai Jenis Kemasan Heny M. C. Sine. *Studi, Program Pangan, Teknologi Pertanian, Politeknik Kupang, Negeri*, 1–7.
- Sucipta, I. N., Suriasih, K., & Kenacana, P. K. D. (2017). Pengemasan Pangan Kajian Pengemasan Yang Aman, Nyaman, Efektif Dan Efisien. In *Udayana University Press*. Undayana Press.
- Suhayati, H. A. (2017). *Pengaruh Suhu Dan Waktu Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Pada Infused Water Jambu Biji Merah (Psidium guajava L .)*.
- Thurnham, D. I., Bender, D. ., Scott, J., & Halsted, C. . (2000). Water Soluble Vitamins, dalam Human Nutritions and Dietatics. In *United Kingdom*. Edinburgh : Churchill Livingstone.
- United States Pharmacopeia 43 (USP) and the National Formulary 38 (NF) United States Pharmacopoeia*. (2020).
- Vikas, A., Rashmin, P., Mrunali, P., Sandip, M., & Kaushik, T. (2020). RP-HPLC method for quantitative estimation of Efinaconazole in topical microemulsion and microemulsion-based-gel formulations and in presence of its degradation products. *Microchemical Journal*, 155(February), 104753. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2020.104753>
- Wassalwa, M. (2016). Pengaruh Waktu Infusa dan Suhu Air yang Berbeda Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Vitamin C pada Infused Water Kulit Pisang. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1(1), 107–118.
- Wulandari, W. T. (2017). Analisis Kandungan Asam Askorbat Dalam Minuman Kemasan Yang Mengandung Vitamin C. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 17(1), 27. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v17i1.187>

Yuda, P. E. S. K., & Suena, N. M. D. S. (2016). Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kadar Tablet Vitamin C Yang Diukur Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis (the Effect of Storage Temperature on the Concentration of Vitamin C Tablet Were Measured Using Uv-Vis Spectrophotometry) Putu Era Sandhi Kusu. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 2(1), 23–27.
http://journal.farmasisaraswati.ac.id/index.php/mento/article/view/stabilitas_kadar

Lampiran

Lampiran 1. Alat - Alat Penelitian

1. Seperangkat alat Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Agilent Technologies 1220 Infinity II LC yang dilengkapi dengan detector UV-Vis dan *Agilent Lab Advisor Basic Software*



2. Spektrofotometer (Ganesys IOS) UV-Vis



3. Ultrasonikator Power Sonic 450



4. Seperangkat Alat Penyaring dan Pompa *rocker*



5. Membran filtrasi (*Econofiltr PTFE 13m*) 0,45 μm



6. *Agilent econofilters syringe filters* 0,45 μm



7. Gelas – gelas kaca yang digunakan



Lampiran 2. *Certificate of Analysis (CoA)* Standar Baku Vitamin C

生工® Sangon Biotech

松江区香闵路698号
中国 上海
T: 400-821-0268; 800-820-1016
F: +86 021 37772170
生工生物工程（上海）股份有限公司

CERTIFICATE OF ANALYSIS
质量检测报告

产品名称:	L-Ascorbic acid	分子式:	C6H8O6
Name	L-抗坏血酸	Formula	
产品编号:	A100143	分子量:	176.12
Cat.No.		Molecular Weight	
批号:	E822BA0023	CAS#	50-81-7
Lot.No.			

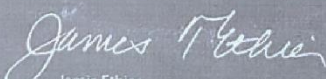
分析项	标准值	实测值	单位	结果
TEST	SPECIFICATION	ANALYSIS	UNITS	DISPOSITION
Appearance	White Crystalline powder	Conform		PASS
Purity	≥99.0	99.53	%	PASS
Lose on drying	<0.1	0.081	%	PASS
Heavy metals	≤0.001	Conform	%	PASS
Specific rotation	+20.5~+21.5	+21.1	°	PASS

报告单号:	/	检验人:	QC01
No.		Analyst	
检验日期:	2018-08	复核人:	QC02
Date of Analysis		Reviewed by	

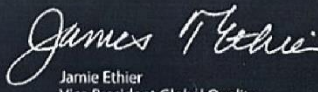
生工生物工程（上海）股份有限公司
Sangon Biotech (Shanghai) Co., Ltd.
质量管理中心
QC/QA Center
Quality Assurance

如有更多需求，请联系技术支持部，电话：400-821-0268。

Lampiran 3. Certificate of Analysis (CoA) Methanol

Methanol HPLC For use in Liquid Chromatography (HPLC & UHPLC) & Spectrophotometry (methyl alcohol)	 	
	Material No.: 9093-68 Batch No.: 0000250542 Manufactured Date: 2020/01/09 Expiration Date: 2023/01/08 Revision No: 1	
Certificate of Analysis		
Test	Specification	Result
Assay (CH ₃ OH) (by GC, corrected for water)	≥ 99.9 %	100.0
Ultraviolet Absorbance (1.00-cm cell vs. water) – 400–254 nm	≤ 0.01	0.01
Ultraviolet Absorbance (1.00-cm cell vs. water) – 225 nm	≤ 0.15	0.14
Ultraviolet Absorbance (1.00-cm cell vs. water) – UV Cut-off, nm	≤ 205	204
Gradient Elution Test (a.u.) – 254 nm	≤ 0.002	≤ 0.001
Fluorescence Trace Impurities, measured as Quinine Base – at 450 nm Emission	≤ 0.3 ppb	≤ 0.1
Fluorescence Trace Impurities, measured as Quinine Base – at Emission Maximum for Impurities	≤ 1.0 ppb	0.4
Acetone	≤ 0.001 %	≤ 0.001
Residue after Evaporation	≤ 1.0000 ppm	0.4000
Titration Acid (μeq/g)	≤ 0.3	0.3
Titration Base (μeq/g)	≤ 0.1	≤ 0.01
Water (by KF, coulometric)	≤ 0.05 %	≤ 0.01
For Laboratory, Research or Manufacturing Use Filtered through a 0.2 micron filter.		
Country of Origin:	US	
Packaging Site:	Phillipsburg Mfg Ctr & DC	
		 Jamie Ethier Vice President Global Quality
For questions on this Certificate of Analysis please contact Technical Services at 855.282.6867 or +1.610.386.1700 Avantor Performance Materials, LLC 100 Matsonford Rd, Suite 200, Radnor, PA 19087, U.S.A. Phone: 610.386.1700		
Page 1 of 1		

Lampiran 4. Certificate of Analysis (CoA) Asam Asetat Glisial

Acetic Acid, Glacial HPLC For Use In High Performance Liquid Chromatography	 																			
	Material No.: 9515-03 Batch No.: 0000203192 Manufactured Date: 2018/05/14 Retest Date: 2023/05/13 Revision No: 1																			
Certificate of Analysis																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Test</th> <th>Specification</th> <th>Result</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Assay (by GC, corrected for water)</td> <td>$\geq 99.7\%$</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>Ultraviolet Absorbance (1.00-cm cell vs. water) - 280 nm</td> <td>≤ 0.05</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>Ultraviolet Absorbance (1.00-cm cell vs. water) - 350 nm</td> <td>≤ 0.01</td> <td>< 0.01</td> </tr> <tr> <td>Residue after Evaporation</td> <td>$\leq 0.0005\%$</td> <td>0.0003</td> </tr> <tr> <td>Water (by Karl Fischer titrn)</td> <td>$\leq 0.1\%$</td> <td>< 0.1</td> </tr> </tbody> </table>			Test	Specification	Result	Assay (by GC, corrected for water)	$\geq 99.7\%$	100.0	Ultraviolet Absorbance (1.00-cm cell vs. water) - 280 nm	≤ 0.05	0.01	Ultraviolet Absorbance (1.00-cm cell vs. water) - 350 nm	≤ 0.01	< 0.01	Residue after Evaporation	$\leq 0.0005\%$	0.0003	Water (by Karl Fischer titrn)	$\leq 0.1\%$	< 0.1
Test	Specification	Result																		
Assay (by GC, corrected for water)	$\geq 99.7\%$	100.0																		
Ultraviolet Absorbance (1.00-cm cell vs. water) - 280 nm	≤ 0.05	0.01																		
Ultraviolet Absorbance (1.00-cm cell vs. water) - 350 nm	≤ 0.01	< 0.01																		
Residue after Evaporation	$\leq 0.0005\%$	0.0003																		
Water (by Karl Fischer titrn)	$\leq 0.1\%$	< 0.1																		
For Laboratory, Research or Manufacturing Use (1) Snyder, L.R., J. Chromatography, 92,223-230 (1974) Storage Conditions: IMPORTANT: Material will freeze if stored below 17 °C (63°F) Country of Origin: US Packaging Site: Phillipsburg Mfg Ctr & DC																				
 Phillipsburg, NJ 9001:2015, FS5C 22000 Paris, KY 9001:2008 Mexico City, Mexico 9001:2008 Gliwice, Poland 9001:2008 Selangor, Malaysia 9001:2008 Dehradun, India, 9001:2008, 14001:2004, 13485:2003 Mumbai, India, 9001:2015, 17025:2005 Panaji, India 9001:2015  Jamie Ethier Vice President Global Quality																				
For questions on this Certificate of Analysis please contact Technical Services at 855.282.6867 or +1.610.573.2600 Avantor Performance Materials, LLC. 3477 Corporate Parkway, Center Valley, PA 18034, U.S.A. Phone: 610.573.2600 ; Fax: 610.573.2610																				
Page 1 of 1																				

Lampiran 5. Perhitungan Kestabilan Baku Vitamin C

1. Data Stabilitas Larutan Baku Vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Jam ke-	Kadar Terukur	Persen Perubahan Penurunan (%) Dari Jam ke - 0 , ke Jam			
			1	2	3	4
50	0	56.336	0	0.002	0.035	0.039
	1	56.302				
	2	56.211				
	3	54.358				
	4	54.102				
150	0	160.688	0.004	0.014	0.031	0.016
	1	159.898				
	2	158.318				
	3	155.555				
	4	158.097				
250	0	257.138	0.002	0.008	0.012	0.008
	1	256.447				
	2	254.902				
	3	253.97				
	4	255.036				

2. Perhitungan Kadar Terukur

Kadar Terukur

- Konsentrasi 50, jam ke:

$$y = 145,26x - 179,5$$

y = Luas Area

$$0 = (6390 + 1793,5) : 145,26 = 56,336$$

$$1 = (6385 + 1793,5) : 145,26 = 56,302$$

$$2 = (6371,8 + 1793,5) : 145,26 = 56,211$$

$$3 = (6102,6 + 1793,5) : 145,26 = 54,358$$

$$4 = (6065,4 + 1793,5) : 145,26 = 54,102$$

- Konsentrasi 150, jam ke:

$$0 = (21548,1 + 1793,5) : 145,26 = 160,688$$

$$1 = (21433,4 + 1793,5) : 145,26 = 159,898$$

$$2 = (21203,9 + 1793,5) : 145,26 = 158,318$$

$$3 = (20802,5 + 1793,5) : 145,26 = 155,555$$

$$4 = (21171,8 + 1793,5) : 145,26 = 158,097$$

- Konsentrasi 250, jam ke:

$$0 = (35558,4 + 1793,5) : 145,26 = 257,138$$

$$1 = (35458,1 + 1793,5) : 145,26 = 256,447$$

$$2 = (35233,6 + 1793,5) : 145,26 = 254,902$$

$$3 = (35098,2 + 1793,5) : 145,26 = 253,97$$

$$4 = (35253,1 + 1793,5) : 145,26 = 255,036$$

3. Perhitungan Persen (%) Perubahan Penurunan

$$\% \text{ Perubahan} = \left| \frac{X_o - X_n}{X_o} \right| \times 100\%$$

Keterangan : X_o = Konsentrasi awal

X_n = Konsentrasi akhir

- Konsentrasi 50, jam ke :

$$1) (56,336 - 56,302) : 56,336 \times 100\% = 0,000\%$$

$$2) (56,336 - 56,211) : 56,336 \times 100\% = 0,002\%$$

$$3) (56,336 - 54,358) : 56,336 \times 100\% = 0,035\%$$

$$4) (56,336 - 54,102) : 56,336 \times 100\% = 0,039\%$$

- Konsentrasi 150, jam ke :

$$1) (160,688 - 159,898) : 160,688 \times 100\% = 0,004\%$$

$$2) (160,688 - 158,318) : 160,688 \times 100\% = 0,014\%$$

$$3) (160,688 - 155,555) : 160,688 \times 100\% = 0,031\%$$

$$4) (160,688 - 158,097) : 160,688 \times 100\% = 0,016\%$$

- Konsentrasi 250, jam ke :

$$1) (257,138 - 256,447) : 257,138 \times 100\% = 0,002\%$$

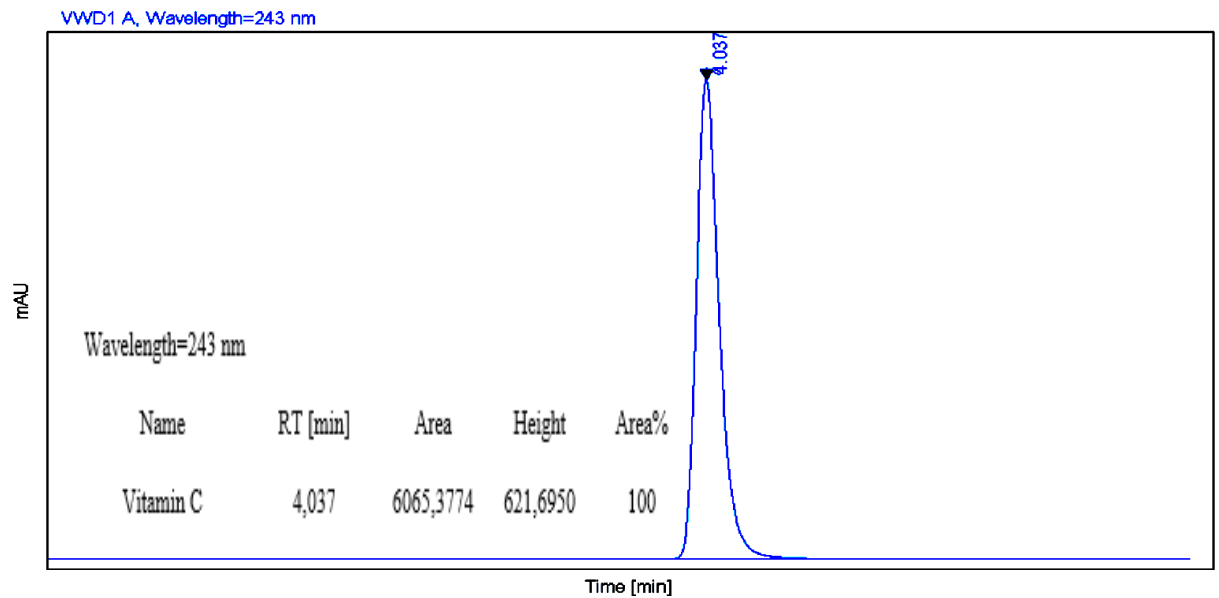
$$2) (257,138 - 254,902) : 257,138 \times 100\% = 0,008\%$$

$$3) (257,138 - 253,97) : 257,138 \times 100\% = 0,012\%$$

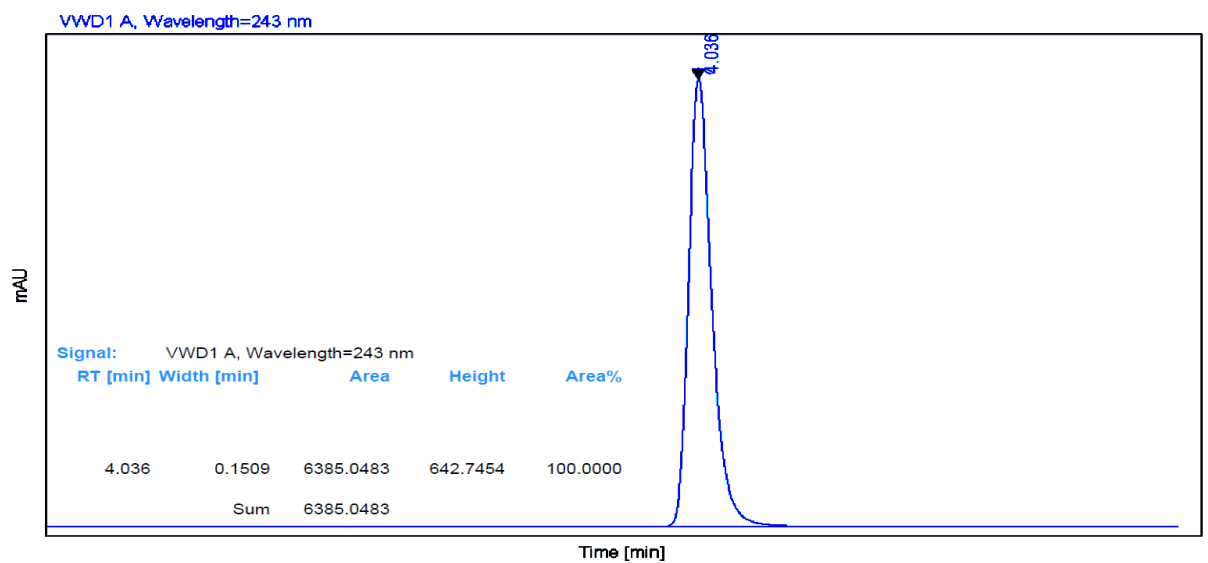
$$4) (257,138 - 255,036) : 257,138 \times 100\% = 0,008\%$$

Lampiran 6. Kromatogram Stabilitas Larutan Baku Vitamin C

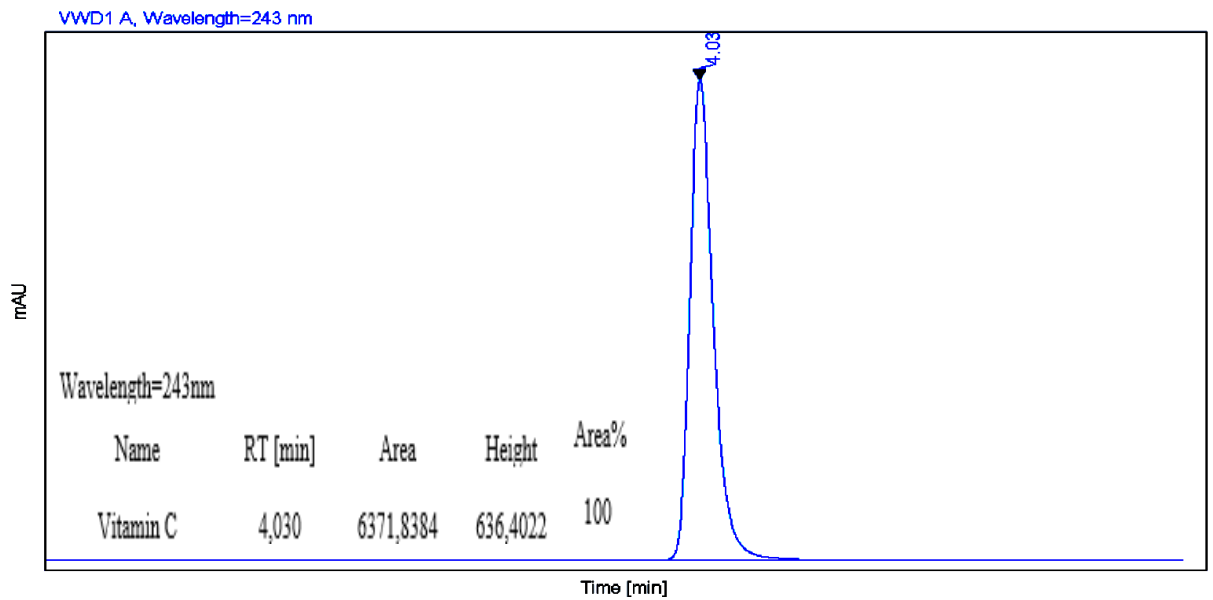
- Konsentrasi 50 ppm (jam ke-1)



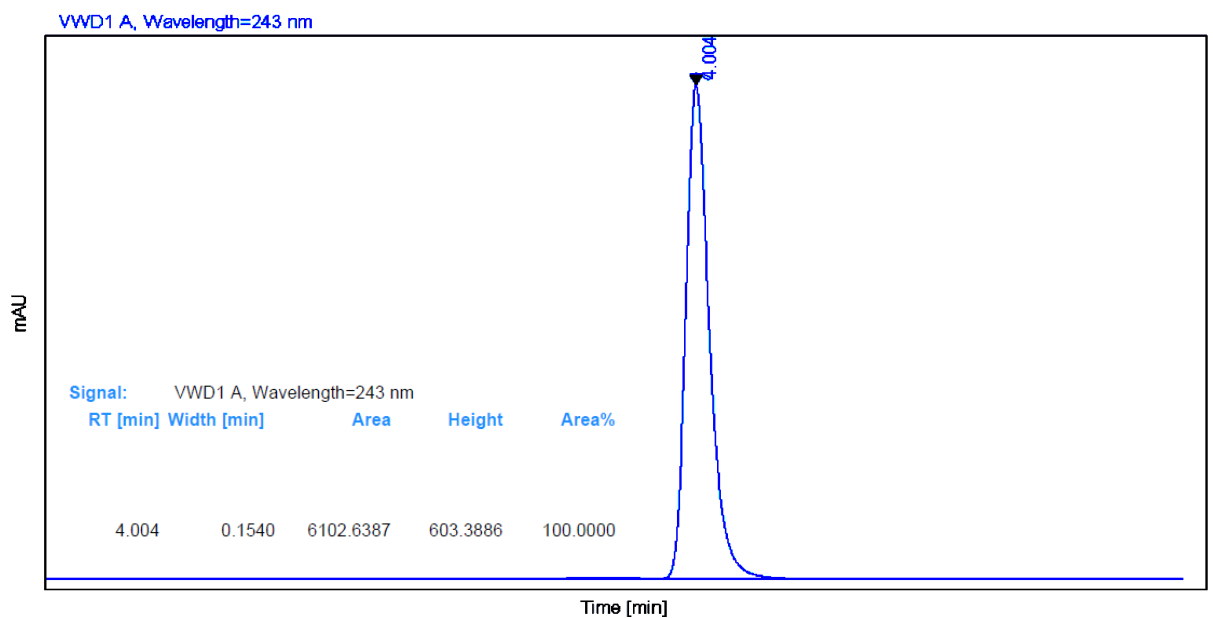
- Konsentrasi 50 ppm (jam ke-2)



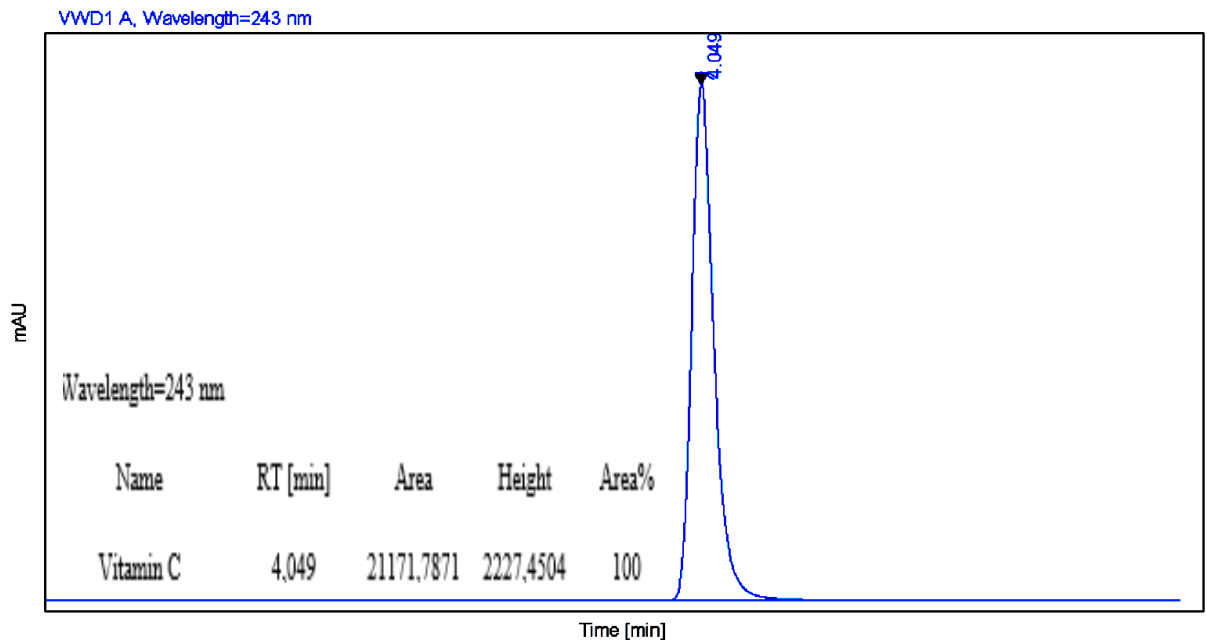
- Konsentrasi 50 ppm (jam ke-3)



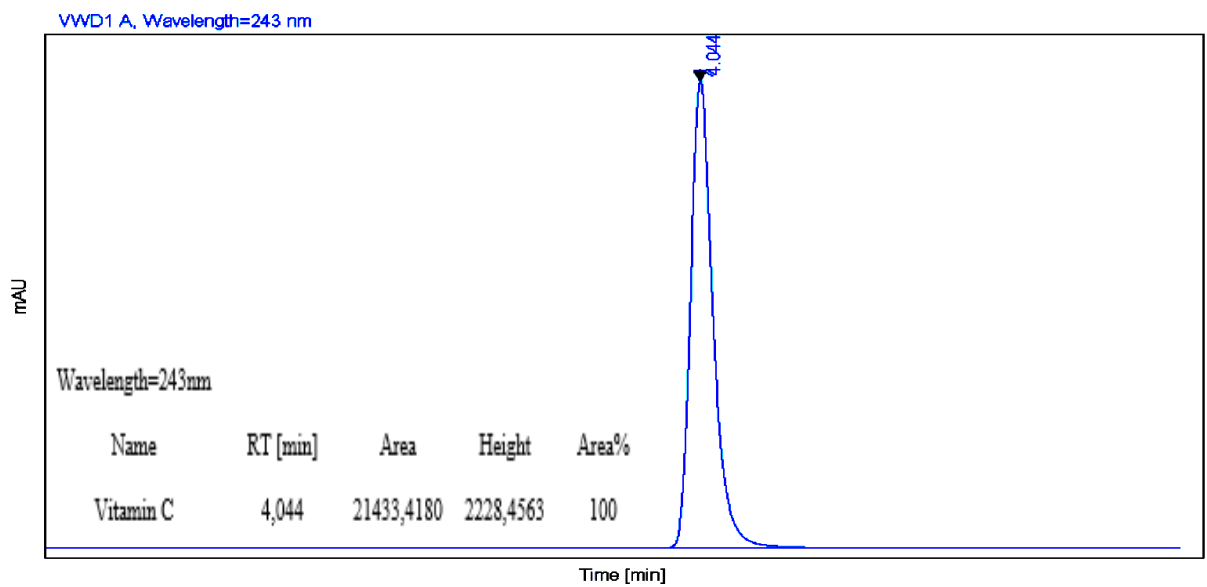
- Konsentrasi 50 ppm (jam ke-4)



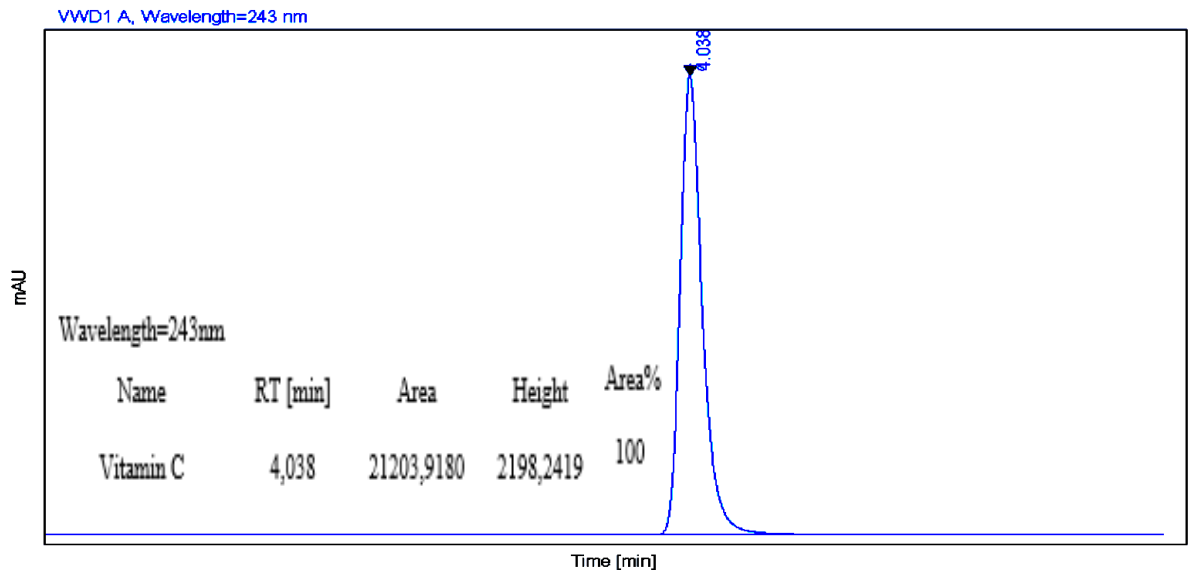
- Konsentrasi 150 ppm (jam ke-1)



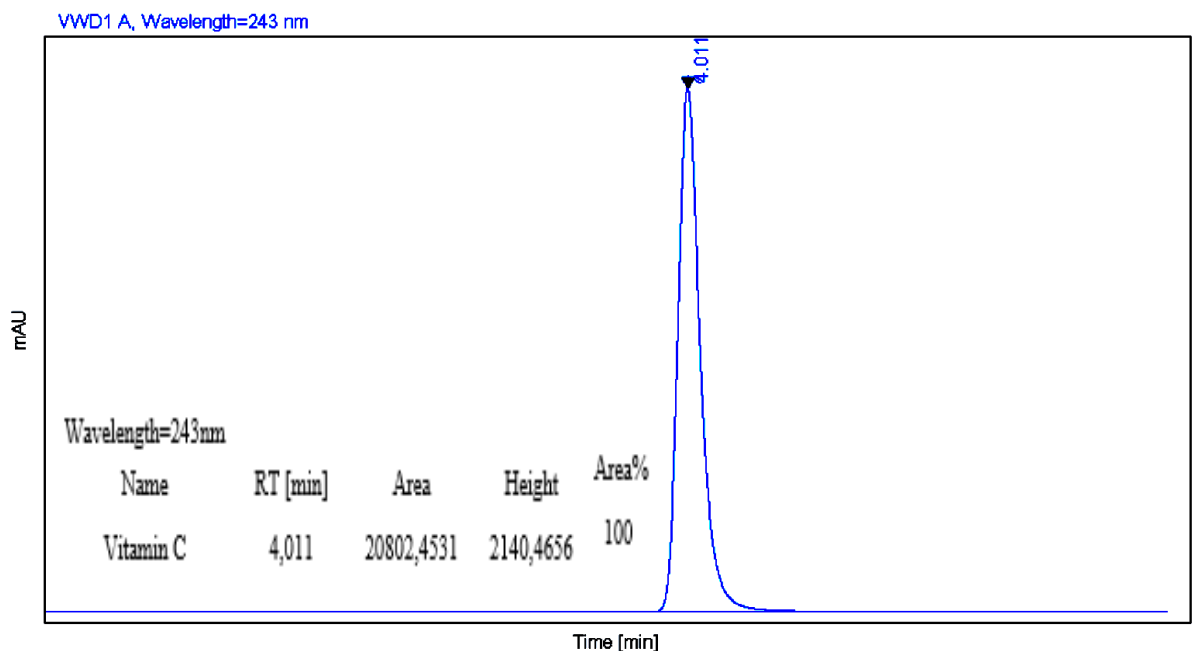
- Konsentrasi 150 ppm (jam ke-2)



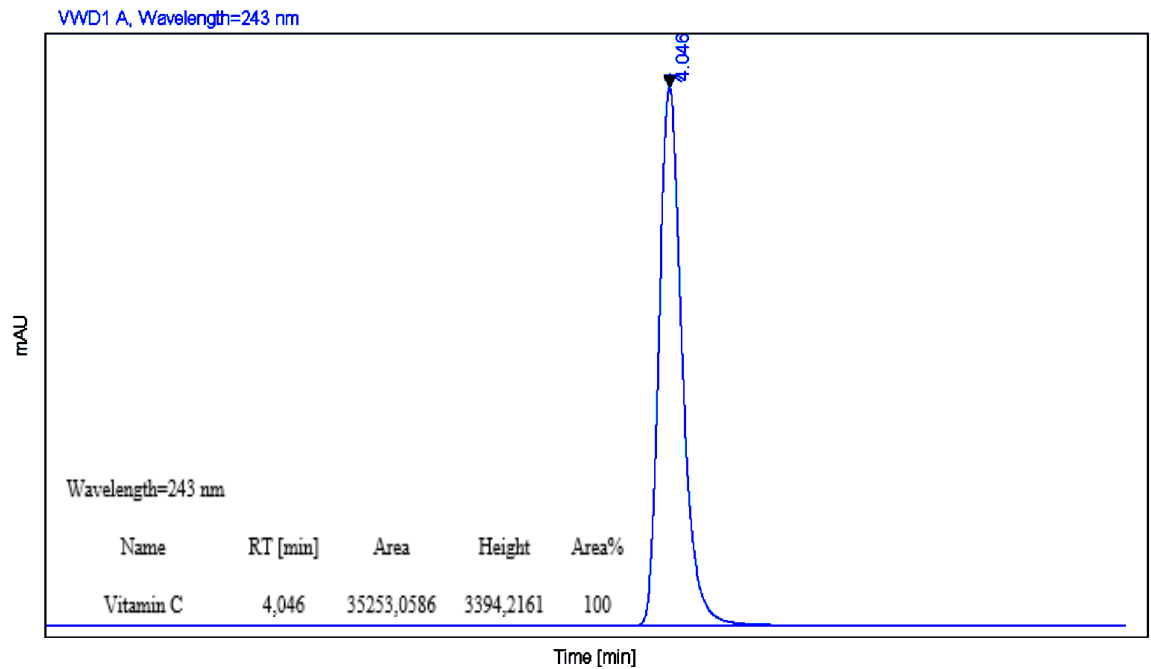
- Konsentrasi 150 ppm (jam ke-3)



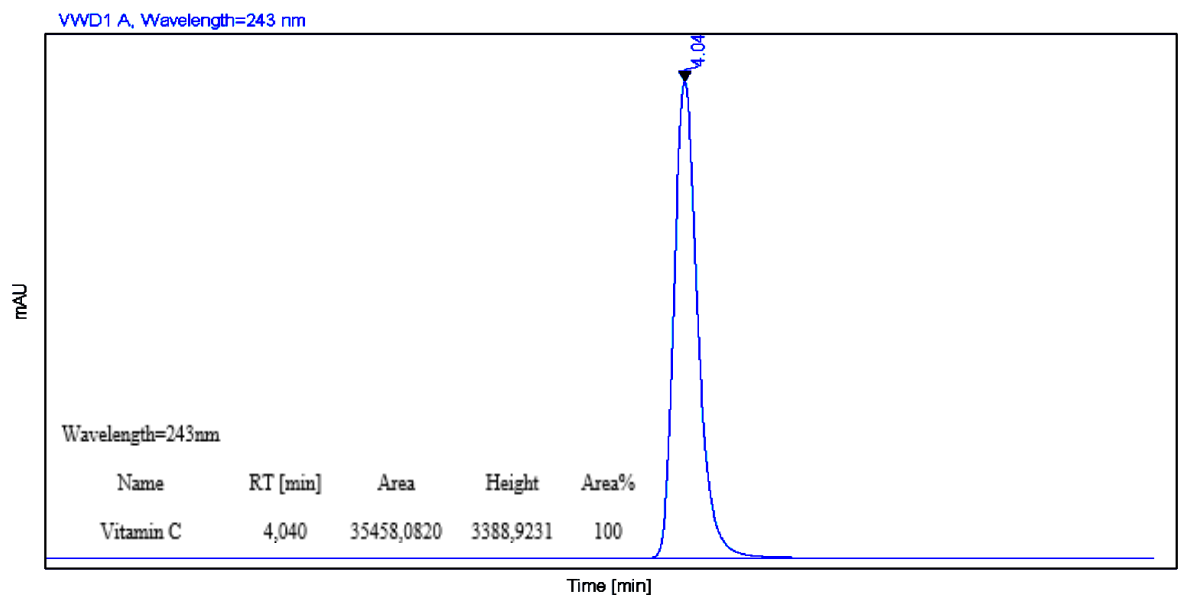
- Konsentrasi 150 ppm (jam ke-4)



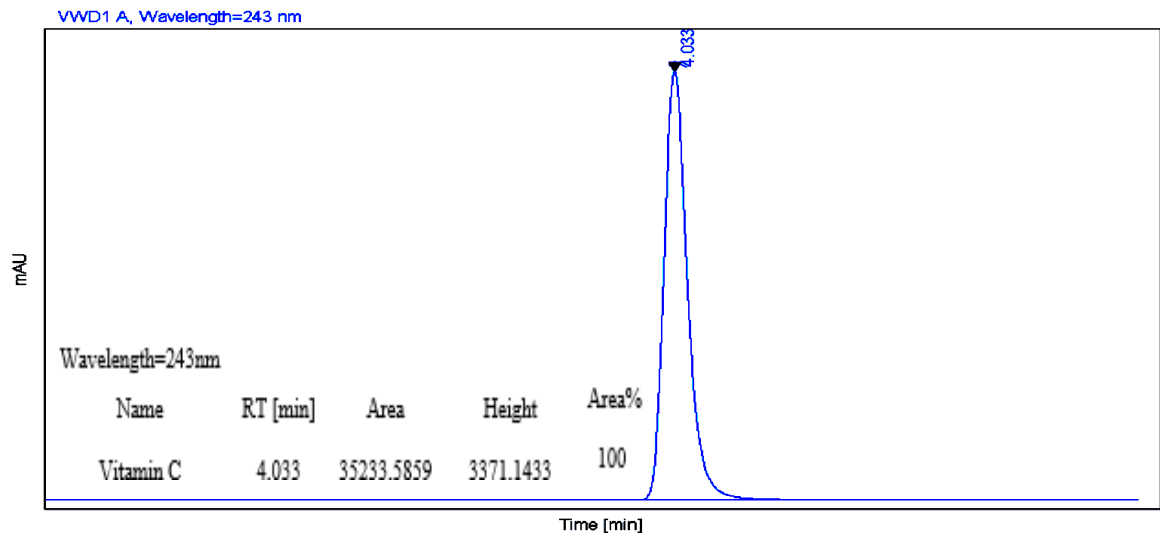
- Konsentrasi 250 ppm (jam ke-1)



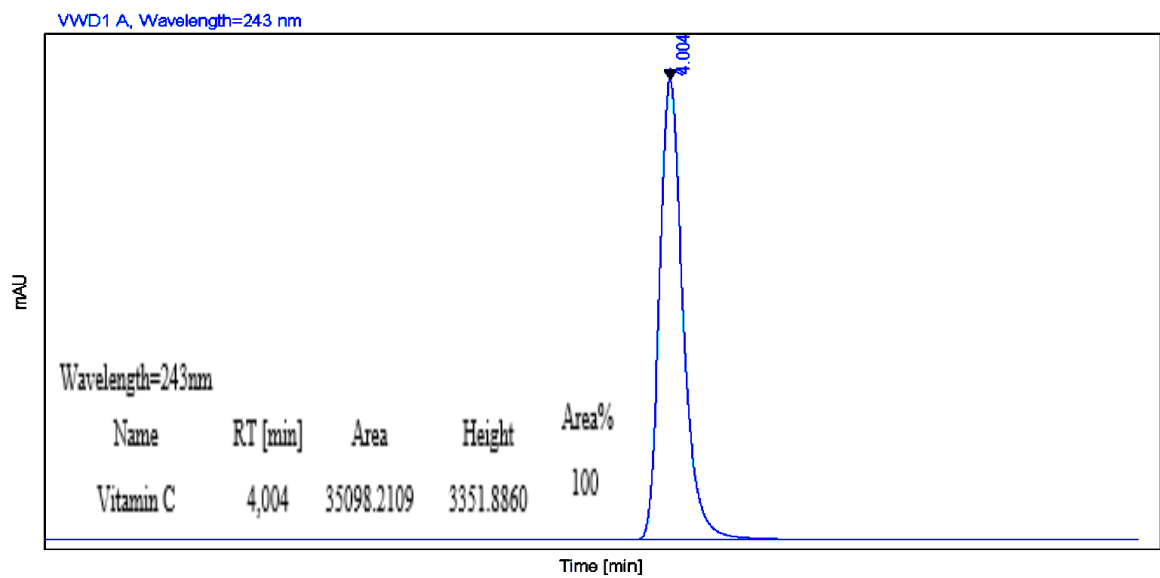
- Konsentrasi 250 ppm (jam ke-2)



- Konsentrasi 250 ppm (jam ke-3)



- Konsentrasi 250 ppm (jam ke-4)



Lampiran 7. Perhitungan Konsentrasi untuk Panjang Gelombang

- Konsentrasi 2 ppm :

$$\begin{array}{rcl} V_1 \times M_1 & = & V_2 \times M_2 \\ V_1 \times 500 \text{ ppm} & = & 10 \text{ mL} \times 2 \text{ ppm} \\ V_1 & = & \frac{20 \text{ mL/ppm}}{500 \text{ ppm}} \\ V_1 & = & 0,04 \text{ mL} \end{array}$$
- Konsentrasi 8 ppm :

$$\begin{array}{rcl} V_1 \times M_1 & = & V_2 \times M_2 \\ V_1 \times 500 \text{ ppm} & = & 10 \text{ mL} \times 8 \text{ ppm} \\ V_1 & = & \frac{80 \text{ mL/ppm}}{500 \text{ ppm}} \\ V_1 & = & 0,16 \text{ mL} \end{array}$$
- Konsentrasi 32 ppm :

$$\begin{array}{rcl} V_1 \times M_1 & = & V_2 \times M_2 \\ V_1 \times 500 \text{ ppm} & = & 10 \text{ mL} \times 32 \text{ ppm} \\ V_1 & = & \frac{320 \text{ mL/ppm}}{500 \text{ ppm}} \\ V_1 & = & 0,64 \text{ mL} \end{array}$$

Lampiran 8. Perhitungan Larutan Baku dan Seri Vitamin C

1. Pembuatan larutan baku vitamin C 500 ppm

$$\frac{500 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = \frac{x}{100 \text{ mL}}$$

$$x = \frac{50000 \text{ mg/mL}}{1000 \text{ mL}}$$

$$x = 50 \text{ mg}$$

50 mg vitamin C dilarutkan kedalam 100 mL aquadest

2. Pembuatan seri kurva baku vitamin C

- Konsentrasi 50 ppm

$$\begin{array}{rcl} V_1 \times M_1 & = & V_2 \times M_2 \\ V_1 \times 500 \text{ ppm} & = & 10 \text{ mL} \times 50 \text{ ppm} \\ V_1 & = & \frac{500 \text{ mL/ppm}}{500 \text{ ppm}} \\ V_1 & = & 1 \text{ mL} \end{array}$$

- Konsentrasi 100 ppm

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 500 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 100 \text{ ppm}$$

$$V1 = \frac{1000 \text{ mL/ppm}}{500 \text{ ppm}}$$

$$V1 = 2 \text{ mL}$$

- Konsentrasi 150 ppm

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 500 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 150 \text{ ppm}$$

$$V1 = \frac{1500 \text{ mL/ppm}}{500 \text{ ppm}}$$

$$V1 = 3 \text{ mL}$$

- Konsentrasi 200 ppm

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 500 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 200 \text{ ppm}$$

$$V1 = \frac{2000 \text{ mL/ppm}}{500 \text{ ppm}}$$

$$V1 = 4 \text{ mL}$$

- Konsentrasi 250 ppm

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

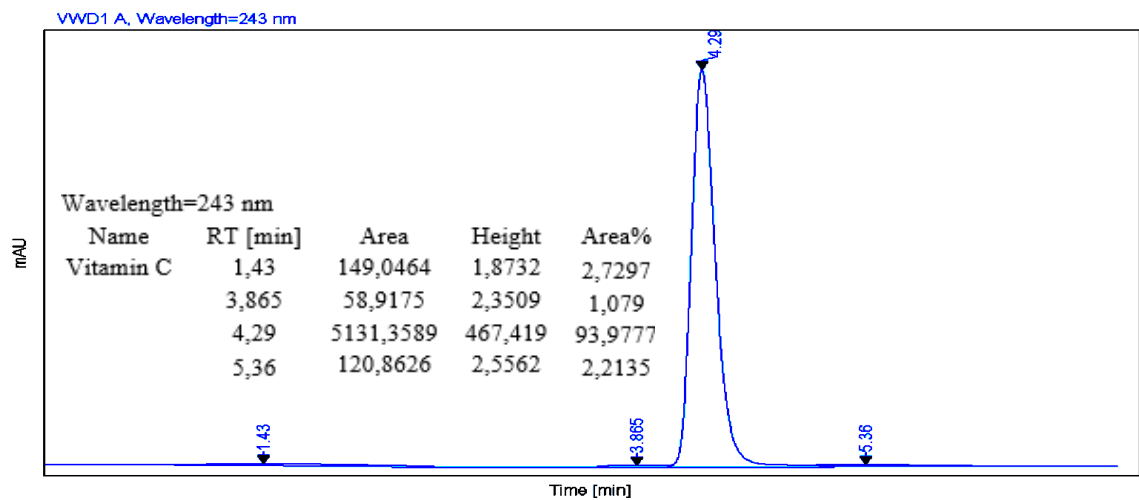
$$V1 \times 500 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 250 \text{ ppm}$$

$$V1 = \frac{2500 \text{ mL/ppm}}{500 \text{ ppm}}$$

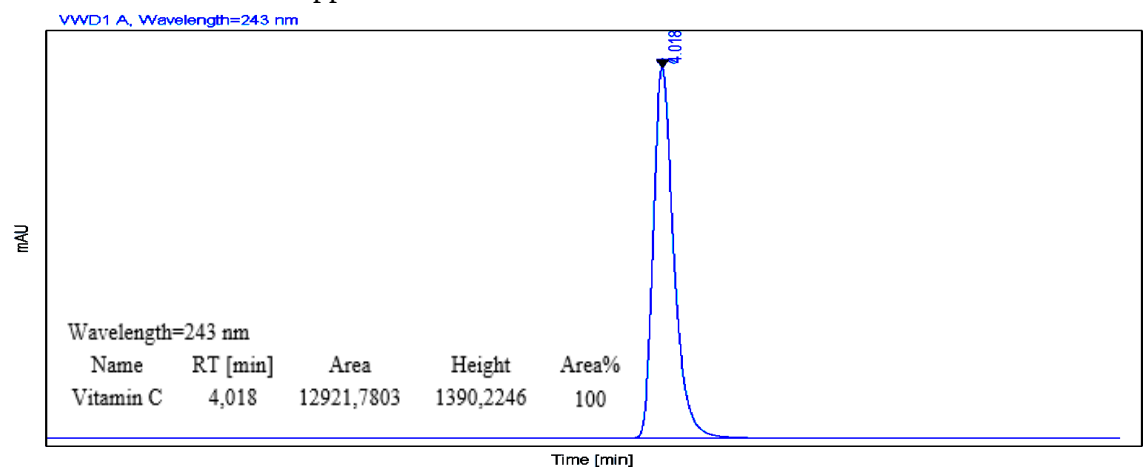
$$V1 = 5 \text{ mL}$$

Lampiran 9.Kromatogram Seri Kurva Baku

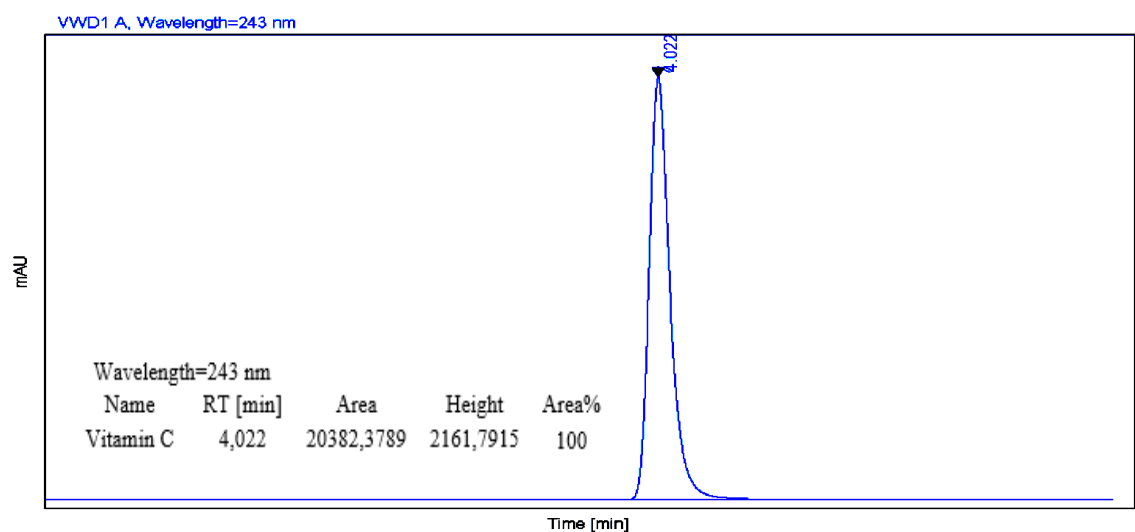
- Konsentrasi 50 ppm



- Konsentrasi 100 ppm

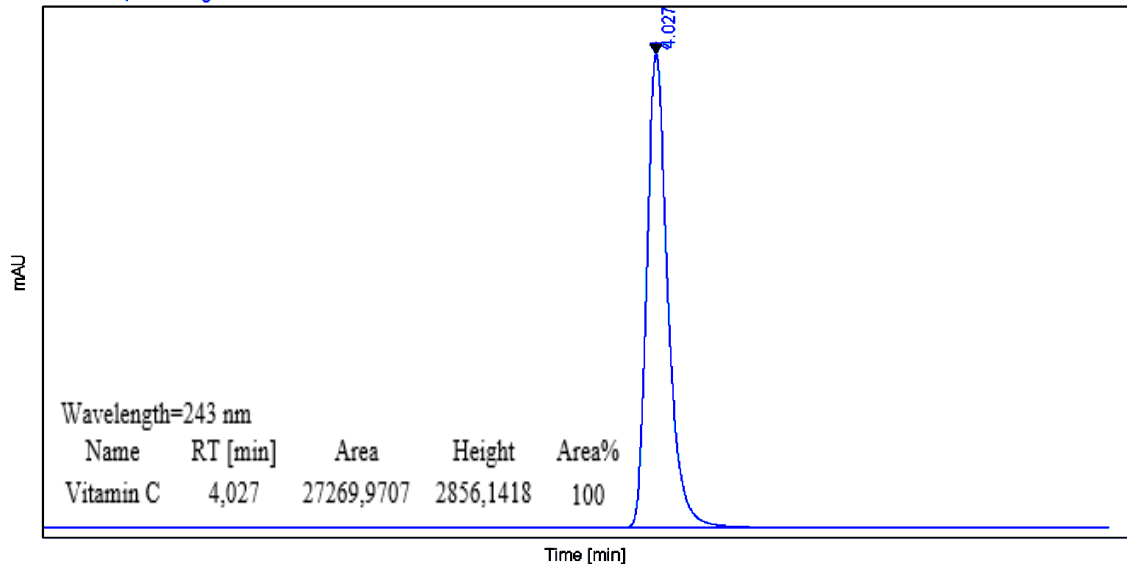


- Konsentrasi 150 ppm



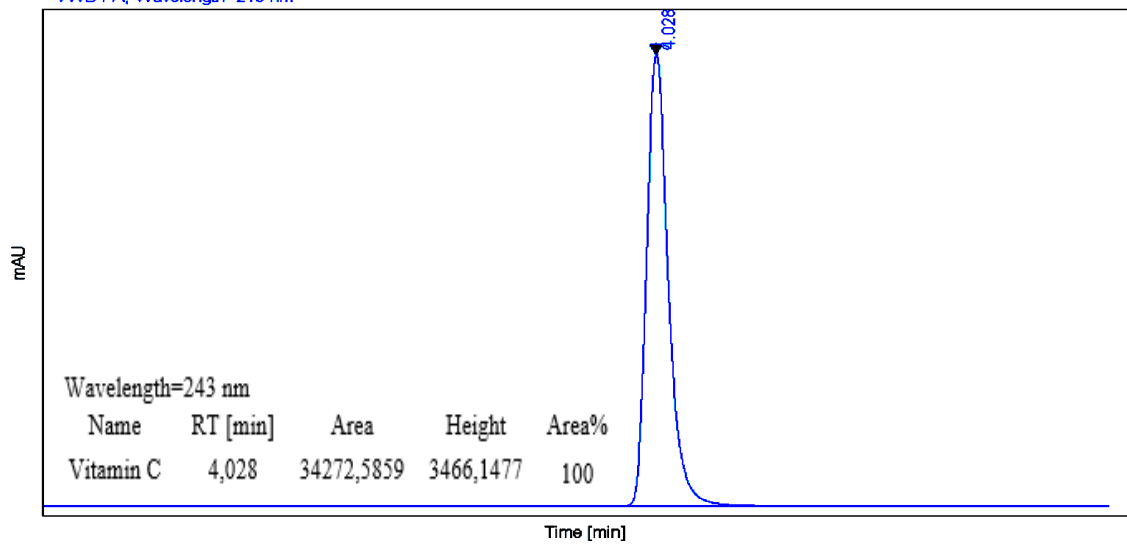
- Konsentrasi 200 ppm

VWD1 A, Wavelength=243 nm



- Konsentrasi 250 ppm

VWD1 A, Wavelength=243 nm



Lampiran 10. Data dan Perhitungan Kadar Sampel (Botol Kaca) Vitamin C

1. Perhitungan Penetapan Kadar (sebelum dipanaskan)

Penetapan Kadar Sampel Vitamin C sebelum Dipanaskan				
Replikasi	Luas Area	Kadar (ppm)	% Kadar (b/v) Sampel	Kadar Vitamin C (g/140 mL)
I	12724.8	99.946	0.999	1.398
II	12520.7	98.541	0.985	1.379
III	12849.1	100.802	1.008	1.411

- Perhitungan kadar (ppm)**

$$Y = 145,26x - 1793,5$$

$$Y = \text{Luas Area}$$

$$X = \text{Kadar (g/mL)}$$

$$(\text{Replikasi 1}) x = \frac{1274,8+1793,5}{145,26} = 99,946 \text{ ppm}$$

$$(\text{Replikasi 2}) x = \frac{12520,7+1793,5}{145,26} = 98,541 \text{ ppm}$$

$$(\text{Replikasi 3}) x = \frac{12849,1+1793,5}{145,26} = 100,802 \text{ ppm}$$

- Perhitungan % Kadar (b/v)**

$$(\text{Replikasi 1}) \frac{99,946 \times 10}{1000} \times 100\% = 0,9994 \% \text{ (b/v)}$$

$$(\text{Replikasi 2}) \frac{98,541 \times 10}{1000} \times 100\% = 0,9854 \% \text{ (b/v)}$$

$$(\text{Replikasi 3}) \frac{100,802 \times 10}{1000} \times 100\% = 1,008 \% \text{ (b/v)}$$

- Kadar Sampel Dalam 140 mL**

$$(\text{Replikasi 1}) \frac{0,999}{100} \times 140 \text{ mL} = 1,399 \text{ g/140 mL}$$

$$(\text{Replikasi 2}) \frac{0,985}{100} \times 140 \text{ mL} = 1,379 \text{ g/140 mL}$$

$$(\text{Replikasi 3}) \frac{1,008}{100} \times 140 \text{ mL} = 1,411 \text{ g/140 mL}$$

2. Perhitungan Penetapan Kadar (sesudah dipanaskan)

Penetapan Kadar Vitamin C Sesudah Panaskan				
Replikasi	Luas Area	Kadar (ppm)	% Kadar (b/v) Sampel	Kadar Vitamin C (g/140 mL)
I	12715	99.879	0.998	1,397
II	11667.8	92.670	0.926	1,296
III	11930.6	94.479	0.944	1,321

- Perhitungan Kadar (ppm)

$$Y = 145,26x - 1793,5$$

$$Y = \text{Luas Area}$$

$$X = \text{Kadar (g/mL)}$$

$$(\text{Replikasi 1}) x = \frac{12715 + 1793,5}{145,26} = 99,879 \text{ ppm}$$

$$(\text{Replikasi 2}) x = \frac{11667,8 + 1793,5}{145,26} = 92,670 \text{ ppm}$$

$$(\text{Replikasi 3}) x = \frac{11930,6 + 1793,5}{145,26} = 94,479 \text{ ppm}$$

- **Perhitungan % Kadar (b/v)**

$$(\text{Replikasi 1}) \frac{99,879 \times 10}{1000} \times 100\% = 0,9987 \% \text{ (b/v)}$$

$$(\text{Replikasi 2}) \frac{92,670 \times 10}{1000} \times 100\% = 0,9267 \% \text{ (b/v)}$$

$$(\text{Replikasi 3}) \frac{94,479 \times 10}{1000} \times 100\% = 0,944 \% \text{ (b/v)}$$

- **Kadar Sampel Dalam 140 mL**

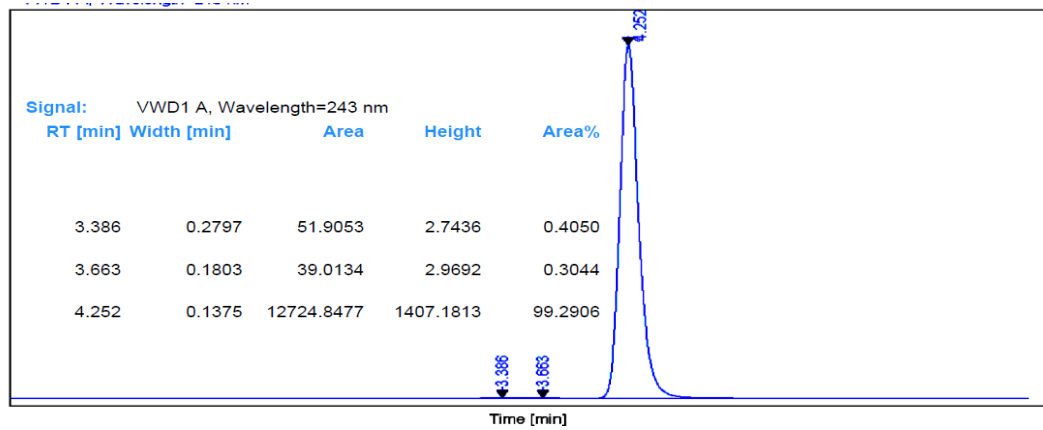
$$(\text{Replikasi 1}) \frac{0,998}{100} \times 140 \text{ mL} = 1,397 \text{ g/140 mL}$$

$$(\text{Replikasi 2}) \frac{0,926}{100} \times 140 \text{ mL} = 1,296 \text{ g/140 mL}$$

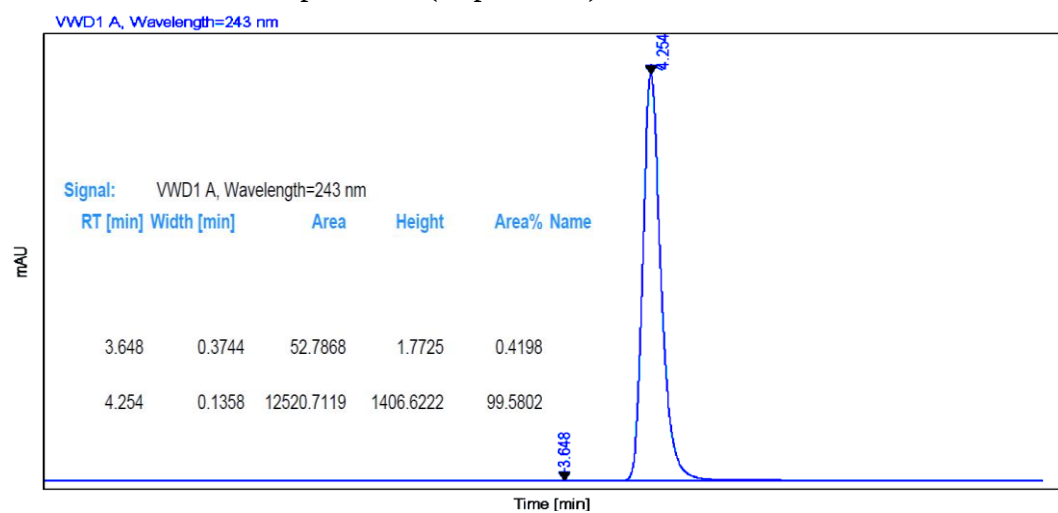
$$(\text{Replikasi 3}) \frac{0,944}{100} \times 140 \text{ mL} = 1,321 \text{ g/140 mL}$$

Lampiran 11. Kromatogram Sampel Kemasan Botol Kaca

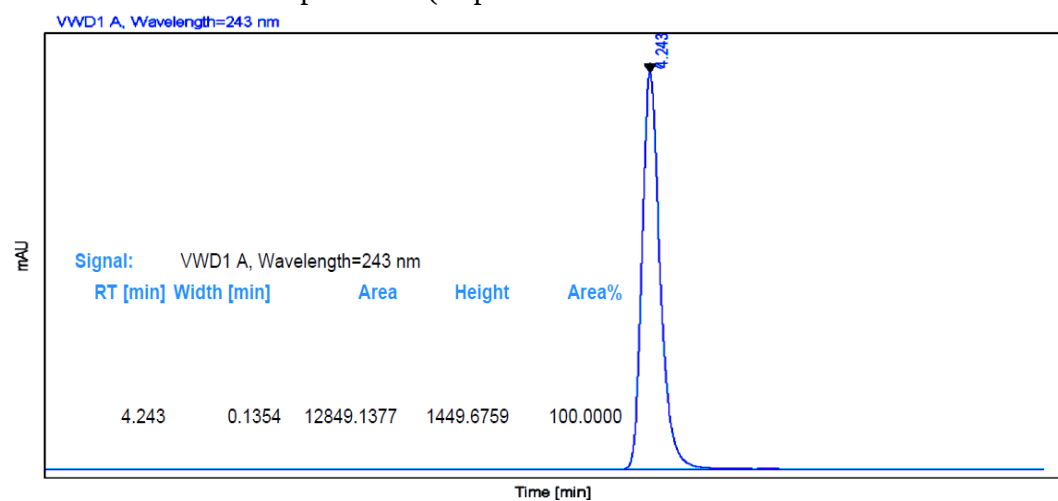
- Sebelum dipanaskan (Replikasi I)



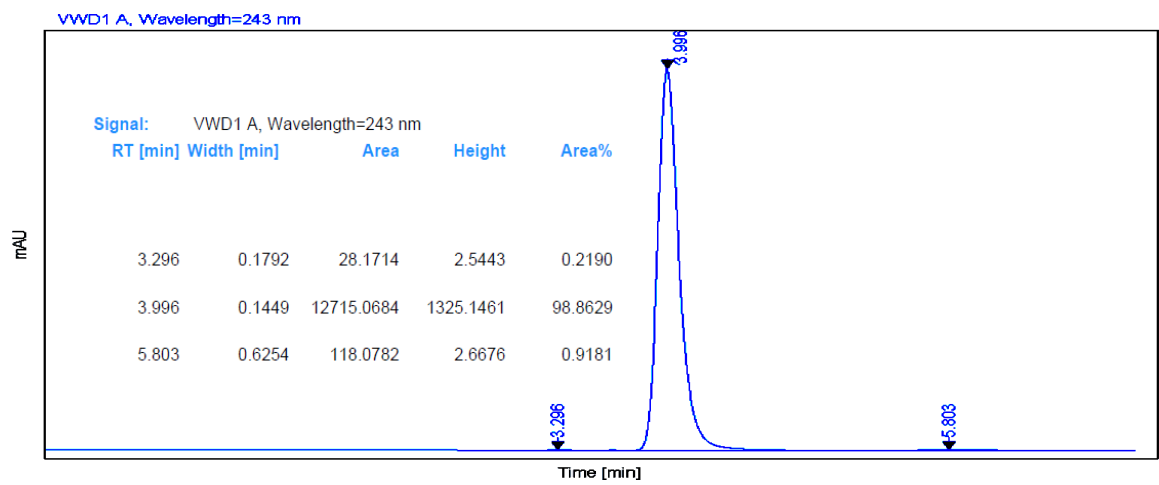
- Sebelum dipanaskan (Replikasi II)



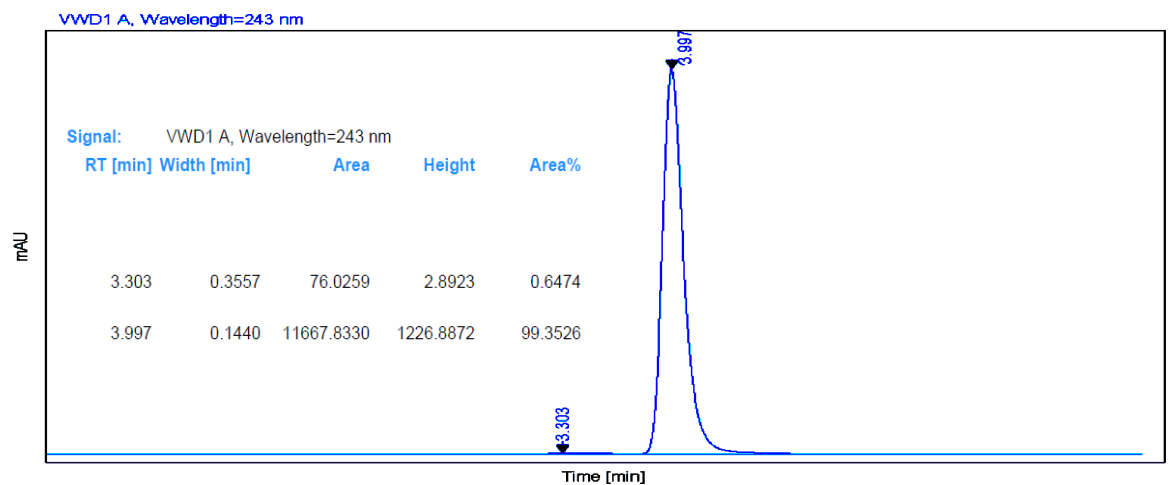
- Sebelum dipanaskan (Replikasi II)



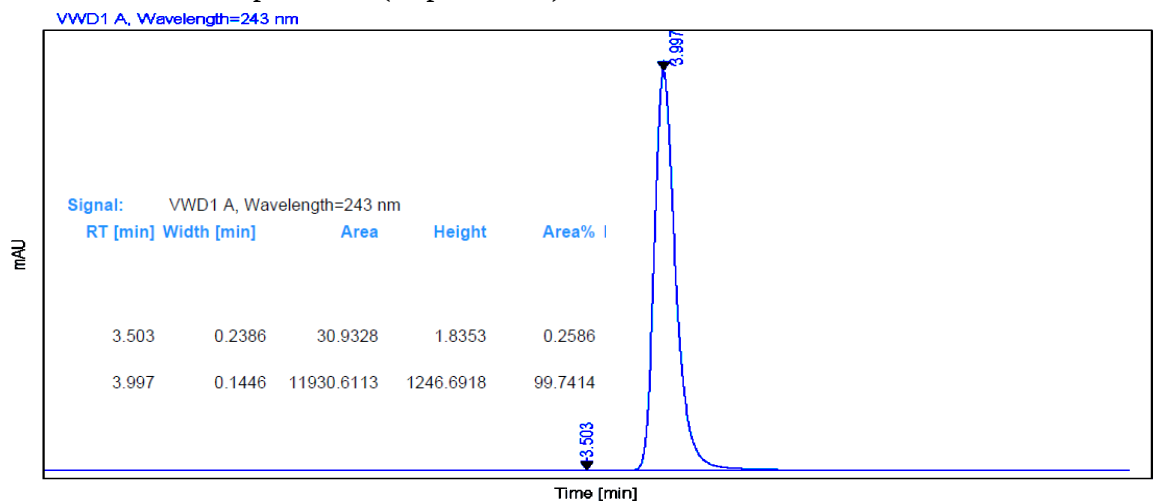
- Sesudah dipanaskan (Replikasi I)



- Sesudah dipanaskan (Replikasi II)



- Sesudah dipanaskan (Replikasi III)



Lampiran 12. Data dan Perhitungan Kadar Sampel (Kaleng) Vitamin C

1. Perhitungan Penetapan Kadar (sebelum dipanaskan)

Penetapan Kadar Vitamin C Sebelum Dipanaskan				
Replikasi	Luas Area	Kadar (ppm)	% Kadar (b/v) Sampel	Kadar Vitamin C (g/330 mL)
I	5732	51.807	0.518	1.709
II	5339.3	49.103	0.491	1.62
III	5302.7	48.851	0.488	1.61

- Perhitungan kadar (ppm)**

$$Y = 145,26x - 1793,5$$

$$Y = \text{Luas Area}$$

$$X = \text{Kadar (g/mL)}$$

$$(\text{Replikasi 1}) x = \frac{5732+1793,5}{145,26} = 51,807 \text{ ppm}$$

$$(\text{Replikasi 2}) x = \frac{5339,3+1793,5}{145,26} = 49,103 \text{ ppm}$$

$$(\text{Replikasi 3}) x = \frac{5302,7+1793,5}{145,26} = 48,851 \text{ ppm}$$

- Perhitungan % Kadar (b/v)**

$$(\text{Replikasi 1}) \frac{99,946 \times 10}{1000} \times 100\% = 0,5180 \% \text{ (b/v)}$$

$$(\text{Replikasi 2}) \frac{98,541 \times 10}{1000} \times 100\% = 0,4913 \% \text{ (b/v)}$$

$$(\text{Replikasi 3}) \frac{100,802 \times 10}{1000} \times 100\% = 0,4885 \% \text{ (b/v)}$$

- Kadar Sampel Dalam 330 mL**

$$(\text{Replikasi 1}) \frac{0,518}{100} \times 330 \text{ mL} = 1,709 \text{ g/330 mL}$$

$$(\text{Replikasi 2}) \frac{0,491}{100} \times 330 \text{ mL} = 1,62 \text{ g/330 mL}$$

$$(\text{Replikasi 3}) \frac{0,488}{100} \times 330 \text{ mL} = 1,61 \text{ g/330 mL}$$

2. Perhitungan Penetapan Kadar (sesudah dipanaskan)

Penetapan Kadar Vitamin C Sesudah Dipanaskan				
Replikasi	Luas Area	Kadar (ppm)	% Kadar (b/v) Sampel	Kadar Vitamin C (g/330 mL)
I	5599.6	50.895	0.508	1.676
II	5233.3	48.373	0.483	1.593
III	5260	48.557	0.485	1.6

- Perhitungan Kadar (ppm)

$$Y = 145,26x - 1793,5$$

$$Y = \text{Luas Area}$$

$$X = \text{Kadar (g/mL)}$$

$$(\text{Replikasi 1}) x = \frac{5599,6 + 1793,5}{145,26} = 50,8956 \text{ ppm}$$

$$(\text{Replikasi 2}) x = \frac{5233,3 + 1793,5}{145,26} = 48,3739 \text{ ppm}$$

$$(\text{Replikasi 3}) x = \frac{5260 + 1793,5}{145,26} = 48,5577 \text{ ppm}$$

- Perhitungan % Kadar (b/v)

$$(\text{Replikasi 1}) \frac{50,8956 \times 10}{1000} \times 100\% = 0,5089 \% \text{ (b/v)}$$

$$(\text{Replikasi 2}) \frac{48,3739 \times 10}{1000} \times 100\% = 0,4837 \% \text{ (b/v)}$$

$$(\text{Replikasi 3}) \frac{48,5577 \times 10}{1000} \times 100\% = 0,4855 \% \text{ (b/v)}$$

- Kadar Sampel Dalam 330 mL

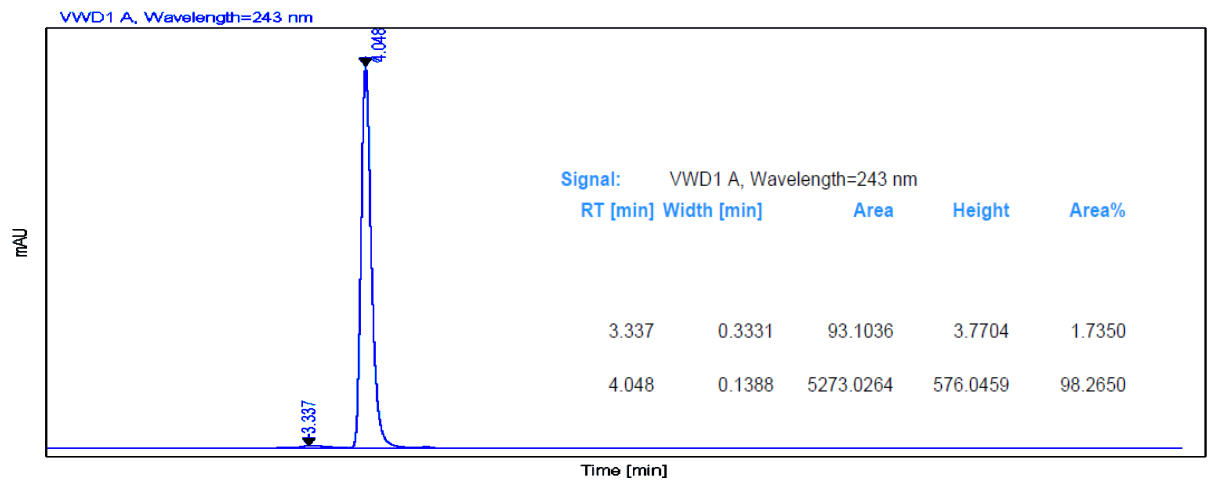
$$(\text{Replikasi 1}) \frac{0,508}{100} \times 330 \text{ mL} = 1,676 \text{ g/330 mL}$$

$$(\text{Replikasi 2}) \frac{0,483}{100} \times 330 \text{ mL} = 1,593 \text{ g/330 mL}$$

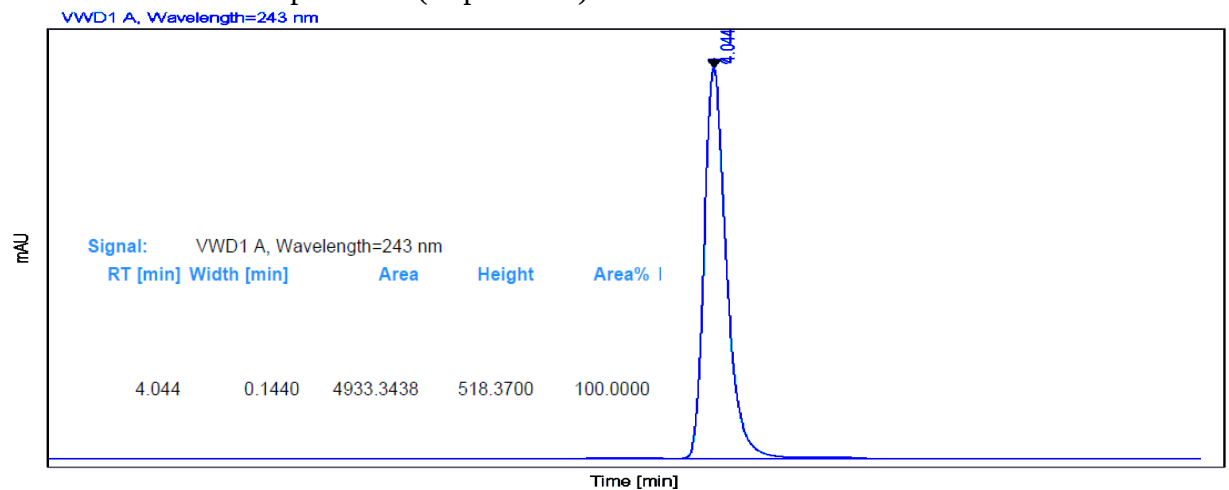
$$(\text{Replikasi 3}) \frac{0,485}{100} \times 330 \text{ mL} = 1,6 \text{ g/330 mL}$$

Lampiran 13. Kromatogram Sampel Kemasan Kaleng

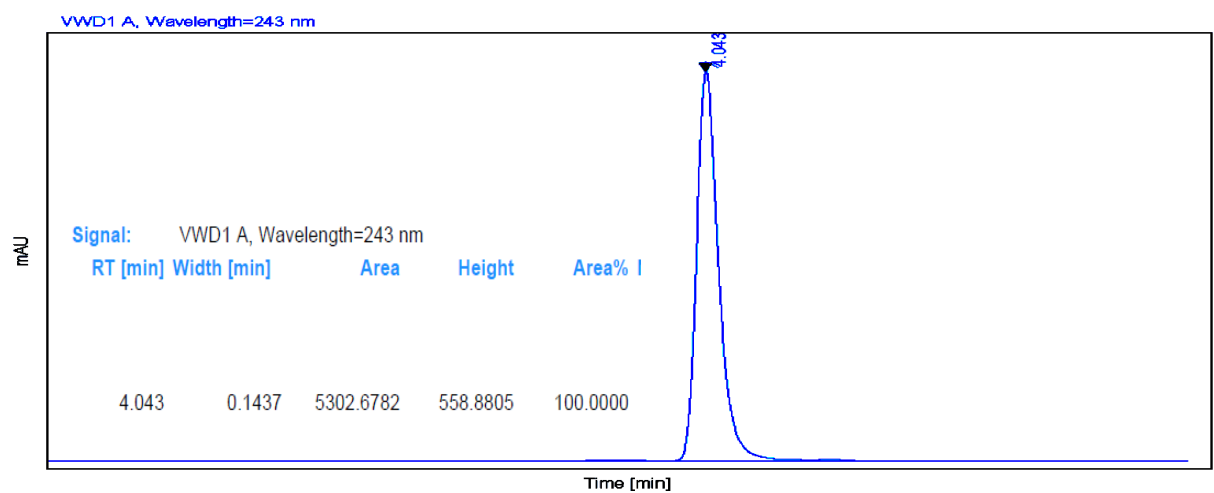
- Sebelum dipanaskan (Replikasi I)



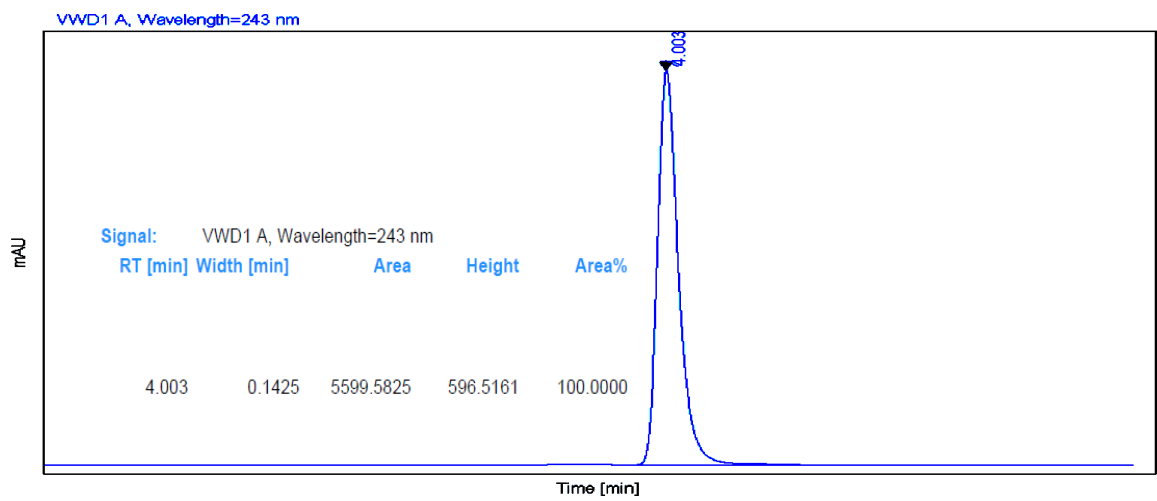
- Sebelum dipanaskan (Replikasi II)



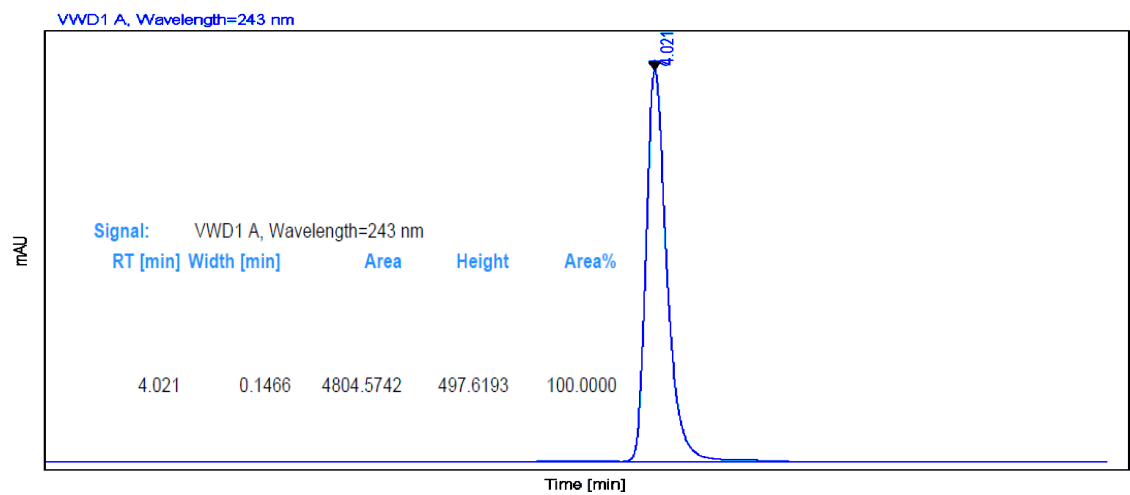
- Sebelum dipanaskan (Replikasi III)



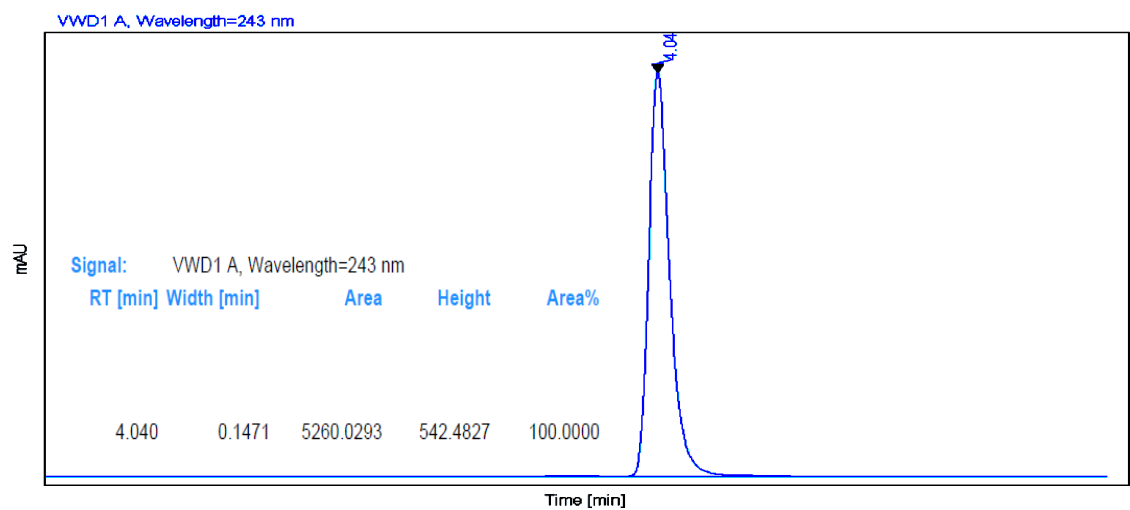
- Sesudah dipanaskan (Replikasi I)



- Sesudah dipanaskan (Replikasi II)



- Sesudah dipanaskan (Replikasi III)



Lampiran 14. Hasil Uji Statistik

1. Uji Normality

Tests of Normality			
Sebelum Pemanasan		Shapiro-Wilk	
		Statistic	Sig.
Pesen_Kadar	Botol_Kaca	.981	.734
	Kaleng	.813	.147

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality			
Sesudah Pemanasan		Shapiro-Wilk	
		Statistic	Sig.
Pesen_Kadar	Botol_Kaca	.924	.465
	Kaleng	.804	.125

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Pesen_Kadar Sebelum Pemanasan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.949	1	4	.385

Test of Homogeneity of Variances

Pesen_Kadar Sesudah Pemanasan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.534	1	4	.133

3. Uji *One-Way ANOVA*

ANOVA

Pesen_Kadar_Sebelum_Pemanasan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.373	1	.373	1869.174	.000
Within Groups	.001	4	.000		
Total	.373	5			

ANOVA

Pesen_Kadar_Sesudah_Pemanasan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.323	1	.323	402.590	.000
Within Groups	.003	4	.001		
Total	.326	5			