

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Brokoli segar dan brokoli rebus mengandung vitamin C, kandungan vitamin C menurun karena adanya pemanasan suhu, sehingga kadar rata-rata vitamin C antara brokoli segar dan brokoli rebus berbeda. Kadar rata-rata brokoli segar 0,215 % dan kadar rata-rata brokoli rebus 0,159 %.

B. SARAN

Disarankan untuk penelitian selanjutnya dengan ekstraksi yang lebih spesifik terhadap vitamin C, menggunakan fase gerak dan komposisi fase gerak yang lebih selektif dengan metode yang sama. Masyarakat dianjurkan lebih banyak mengonsumsi brokoli segar daripada brokoli rebus karena kandungan vitamin C antara segar dan rebus lebih banyak yang segar dibandingkan yang rebus.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, sunita. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Cahyono, Bambang. 2008. *Brokoli, Usaha Tani dan Penanganan Pasca Panen*. Yogyakarta : Kanisius.
- Dalimartha, Setiawan. 2006. *Ramuan tradisional untuk pengobatan kanker*. Cetakan 8. Jakarta : Penebar Swadaya.
- deMan JM. 1997. *Kimia Makanan*. Penerjemah oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB
- Fatihah, Sumarwan U, Tanzia I. 2005. Analisis pengetahuan gizi dan dan produk minuman sari buah kemasan dihubungkan dengan merk yang dikonsumsi pada mahasiswa IPB. *Media gizi dan keluarga* 29 :75-87.
- Gandjar I B, Roman A. 2009. *Kimia Farmasi Analisis*. Cetakan IV. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Hernani, Rahardjo M. 2005. *Tanaman Berkhasiat Anti oksidan*. Cetakan I. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Jonshon E L, Stevenson R.1991. *Dasar Kromatografi Cair*. Kokasih P, penerjemah. Bandung : ITB. Terjemahan dari *Basic Liquid Chromatography*.
- Kusumaningrum W M. 2011. *Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Pada Jus Buah Dalam Kemasan secara Spektrofotometri [KTI]* . Surakarta : Fakultas Farmasi , Universitas Setia Budi.
- Safaryani N, Haryanti S, Hastuti ED. 2007. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap penurunan kadar vitamin C brokoli (*brassica oleracea L*). *Anatomi dan fisiologi* 15 :39-46.
- Sediaoatama A D, 1985. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi*. Jilid I. Jakarta : Dian Rakyat.
- Sulistiyo A. 2007. *Analisis Vitamin B₃ Dalam Sirup Multivitamin Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi [KTI]*. Surakarta : Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Tjokronegoro A , Editor . 1985 . *Vitamin C dan Penggunaannya Dewasa Ini* . Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia .
- Tranggono, Setiaji B, Dkk. 1989. *Biokimia Pangan*. Yogyakarta.

**L
A
M
P
I
R
A
N**

Lampiran 1. Pembuatan Fase Gerak

Fase gerak metanol : air-asam phospat 0,1% (36:67) sebanyak 300 ml

A. Membuat air-asam phospat 0,1 %

Diketahui konsentrasi asam phospat pekat 85 %

Untuk membuat air-asam phospat 0,1 % 200 ml dibutuhkan asam phospat pekat 85 % sebanyak :

$$\begin{aligned} \text{ml} &= \frac{0,1}{85} \times 200 \\ &= 0,2\text{ml} \end{aligned}$$

Dipipet 0,2 ml asam phospat pekat 85 %

Dilartukan dengan *aquabidestilata* sampai tanda batas homogenkan.

B. Perhitungan fase gerak menurut perbandingan

$$\text{Metanol p.a} = \frac{36}{103} \times 300 = 104,85 \text{ ml}$$

$$\text{Air-asam phospat} = \frac{67}{103} \times 300 = 195,15 \text{ ml}$$

C. Pembuatan fase gerak

Diambil metanol p.a 104,85 ml dimasukkan beaker glass

Diambil air-asam phospat 0,1 % 195,15 ml campurkan dengan metanol p.a, kemudian di homogenkan.

1. Perhitungan membuat larutan 40 ppm dari larutan 200 ppm

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 200 = 10 \cdot 40$$

$$V_1 = 2,0 \text{ mL}$$

Cara : diambil 2,0 mL larutan stok, dimasukkan kedalam labu takar 10 mL, ditambahkan dengan *aquabidestilata* sampai tanda batas, kemudian dihomogenkan.

2. Perhitungan membuat larutan 50 ppm dari larutan 200 ppm

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 200 = 10 \cdot 50$$

$$V_1 = 2,5 \text{ mL}$$

Cara : diambil 2,5 mL larutan stok, dimasukkan kedalam labu takar 10 mL, ditambahkan dengan *aquabidestilata* sampai tanda batas, kemudian dihomogenkan.

3. Perhitungan membuat larutan 60 ppm dari larutan 200 ppm

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 200 = 10 \cdot 60$$

$$V_1 = 3 \text{ mL}$$

Cara : diambil 3,0 mL larutan stok, dimasukkan kedalam labu takar 10 mL, ditambahkan dengan *aquabidestilata* sampai tanda batas, kemudian dihomogenkan.

4. Perhitungan membuat larutan 100 ppm dari larutan 200 ppm

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 200 = 10 \cdot 100$$

$$V_1 = 5 \text{ mL}$$

Cara : diambil 5,0 mL larutan stok, dimasukkan kedalam labu takar 10 mL, ditambahkan dengan *aquabidestilata* sampai tanda batas, kemudian dihomogenkan.

Lampiran 3. Perhitungan Kecepatan Alir Fase Gerak

a) Kecepatan alir 1,2 mL/menit

Diketahui :

$$tR = 6,9 \text{ cm}$$

$$N = 9505,707$$

$$L = 30 \text{ cm}$$

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{HETP} &= \frac{L}{N} \\ &= \frac{30}{9505,707} \\ &= 0,003156 \end{aligned}$$

b) Kecepatan alir 1,3 mL/menit

Diketahui:

$$tR = 6 \text{ cm}$$

$$N = 7927,071$$

$$L = 30 \text{ cm}$$

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{HETP} &= \frac{L}{N} \\ &= \frac{30}{7927,071} \\ &= 0,0037845 \end{aligned}$$

c) Kecepatan alir 1,4 mL/menit

Diketahui:

$$t_R = 5,1 \text{ cm}$$


$$N = 9655,136$$

$$L = 30 \text{ cm}$$

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{HETP} &= \frac{L}{N} \\ &= \frac{30}{9655,136} \\ &= 0,0031071 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Surat Keterangan Determinasi Tanaman Brokolim(*Brassica oleracea* L.)



UPT- LABORATORIUM

No : 085/DET/UPT-LAB/23/V/2013
Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan

Menerangkan bahwa :

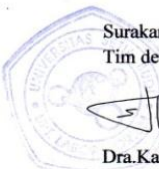
Nama : Putri Agung M D
NIM : 22101301 C
Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi


Telah mendeterminasikan tumbuhan : **Brokoli (*Brassica oleracea* L.**
Hasil determinasi berdasarkan : Backer : Flora of Java
1b - 2b - 3b - 4b - 12b - 13b - 14b - 17b - 18b - 19b - 20b - 21b - 22b - 23b - 24b - 25b -
26b - 27b - 799b - 800b - 801b - 802a - 803b - 804b - 805c - 806b - 807a - 808c - 809a -
810b - 811a - 812b - 815b - 816b - 818b - 820b - 821b - 822b - 824b - 825b - 826a - 829b -
830b - 831b - 832b - 833b - 834a - 835a - 836a - 837a - 851a - 852b - 853b - 854a - 855c -
856b - 857b - 872b - 874b - 875b - 876b - 877c - 916a - 917a - 918a - 919b. familia 32.
Brassicaceae 1b - 6b - 7b - 10a. 3. Brassica 1b. ***Brassica oleracea* L.**

Deskripsi :

Habitus : Herba.
Batang : Bulat, hijau, masif, lunak.
Daun : Tunggal, tersusun spiral, oval, panjang 14 - 18 cm, lebar 8 - 9 cm, pangkal berlekuk, ujung membulat, tepi berombak, tulang daun menyirip.
Bunga : Tersusun sebagai massa bunga yang tersusun kompak membentuk bulatan berwarna hijau tua, diameter 11 - 15 cm. Pada kondisi lingkungan yang sesuai bunga dapat tumbuh memanjang menjadi tangkai bunga yang penuh kuntum bunga.

Pustaka : Backer C.A. & Brink R.C.B. (1965): *Flora of Java* (Spermatophytes only).
N.V.P. Noordhoff - Groningen - The Netherlands.



Surakarta, 23 Mei 2013
Tim determinasi

Dra. Kartinah Wirjosoendjojo, SU.

Jl. Let.jen Sutoyo, Mojosongo-Solo 57127 Telp.0271-852518, Fax.0271-853275
Homepage : www.setiabudi.ac.id, e-mail : usbsolo@yahoo.com

Gambar 3. Surat keterangan determinasi

Lampiran 5. Perhitungan kadar sampel

	Perlakuan	Luas puncak (m.V/det)	Waktu retensi
Sampel segar	Replikasi I	198965	2,193
Sampel segar	Replikasi II	216219	2,186
Sampel segar	Replikasi III	227167	2,185
Sampel rebus	Replikasi I	29266	2,183
Sampel rebus	Replikasi II	14778	2,286
Sampel rebus	Replikasi III	9841	2,203

Tabel 3. Hasil pembacaan luas puncak

persamaan regresi linear $y = -800151.6262 + 47098.36589 x$

didapatkan harga x dengan luas alas sebagai

$$y = -800151.6262 + 47098.36589 x$$

Perhitungan sampel segar

Replikasi I

Berat sari brokoli = 1,0037 gr

Sari brokoli seberat 1,0037 gr dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml. Ditambahkan aquabidestilata sampai tanda batas. Faktor pembuatan 100 ml dipipet 1 ml dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml untuk pengenceran.

$$\diamond \text{ Area} = 227167$$

$$y = a + bx$$

$$227167 = -800151.6262 + 47098.36589 x$$

$$1027318,626 = 47098.36589 x$$

$$x = 21,81219256 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{C \text{ mg} \times V \times P}{\text{Berat sari}} \times 100 \% \\ &= \frac{21,81219256 \times 0,01 \times 10}{1003,7} \times 100 \% \\ &= 0,217 \% \end{aligned}$$

Replikasi II

$$\text{Berat sari brokoli} = 1,0798 \text{ gr}$$

Sari brokoli seberat 1,0798 gr dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml. Ditambahkan aquabidestilata sampai tanda batas. Faktor pembuatan 100 ml dipipet 1 ml dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml untuk pengenceran

$$\diamond \text{ Area} = 198965$$

$$y = a + bx$$

$$198965 = -800151.6262 + 47098.36589 x$$

$$999116,6262 = 47098.36589 x$$

$$x = 21,21340321 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{C \text{ mg} \times V \times P}{\text{Berat sari}} \times 100 \% \\ &= \frac{21,21340321 \times 0,01 \times 10}{1079,8} \times 100 \% \\ &= 0,196 \% \end{aligned}$$

Replikasi III

Berat sari brokoli segar = 1,0147 gr

Sari brokoli seberat 1,0147 gr dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml. Ditambahkan aquabidestilata sampai tanda batas. Faktor pembuatan 100 ml dipipet 1 ml dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml untuk pengenceran

$$\diamond \text{ Area} = 216219$$

$$y = a + bx$$

$$216219 = -800151.6262 + 47098.36589 x$$

$$1016370,626 = 47098.36589 x$$

$$x = 21,57974288 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{C \text{ mg} \times V \times P}{\text{Berat sari}} \times 100 \% \\ &= \frac{21,57974288 \times 0,01 \times 10}{1014,7} \times 100 \% \\ &= 0,213 \% \end{aligned}$$

Data dicurigai = 0,196 %

x	\bar{x}
0,217%	0,215%
0,213%	

$$\begin{aligned} \text{SD} &= \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} \\ &= 0,001 \end{aligned}$$

Batas atas dan bawah data yang dapat diterima = $\bar{x} \pm (2xSD)$

Batas atas = 0,215 % + (2 x 0,001) = 0,217 %

Batas bawah = 0,215 % - (2 x 0,001) = 0,213 %

Data yang dicurigai ditolak

Perhitungan sampel rebus

Replikasi I

Berat sari brokoli = 1,1007 gr

Sari brokoli seberat 1,1007 gr dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml. Ditambahkan aquabidestilata sampai tanda batas. Faktor pembuatan 100 ml dipipet 1 ml dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml untuk pengenceran.

❖ Area = 29266

$$y = a + bx$$

$$29266 = -800151.6262 + 47098.36589 x$$

$$829417,6262 = 47098.36589 x$$

$$x = 17,61032704 \text{ ppm}$$

$$\text{Kadar} = \frac{C \text{ mg} \times V \times P}{\text{Berat sari}} \times 100 \%$$

$$= \frac{17,61032704 \times 0,01 \times 10}{1100,7} \times 100 \%$$

$$= 0,160 \%$$

Replikasi II

Berat sari brokoli = 1,2192 gr

Sari brokoli seberat 1,2192 gr dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml. Ditambahkan aquabidestilata sampai tanda batas. Faktor pembuatan 100 ml dipipet 1 ml dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml untuk pengenceran

❖ Area = 14778

$$y = a + bx$$

$$14778 = -800151.6262 + 47098.36589 x$$

$$814929,6262 = 47098.36589 x$$

$$x = 17,30271551 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar} &= \frac{C \text{ mg} \times V \times P}{\text{Berat sari}} \times 100 \% \\
 &= \frac{17,30271551 \times 0,01 \times 10}{1219,2} \times 100 \% \\
 &= 0,142 \%
 \end{aligned}$$

Replikasi III

$$\text{Berat sari brokoli} = 1,0822 \text{ gr}$$

Sari brokoli seberat 1,0822 gr dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml. Ditambahkan aquabidestilata sampai tanda batas. Faktor pembuatan 100 ml dipipet 1 ml dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml untuk pengenceran.

$$\diamond \text{ Area} = 9841$$

$$y = a + bx$$

$$9841 = -800151.6262 + 47098.36589 x$$

$$809992,6262 = 47098.36589 x$$

$$x = 17,19789235 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar} &= \frac{C \text{ mg} \times V \times P}{\text{Berat sari}} \times 100 \% \\
 &= \frac{17,19789235 \times 0,01 \times 10}{1082,2} \times 100 \% \\
 &= 0,158 \%
 \end{aligned}$$

Data dicurigai = ,0142 %

x	\bar{x}
0,160%	0,159%
0,158%	

$$\begin{aligned}
 \text{SD} &= \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} \\
 &= 0,001
 \end{aligned}$$

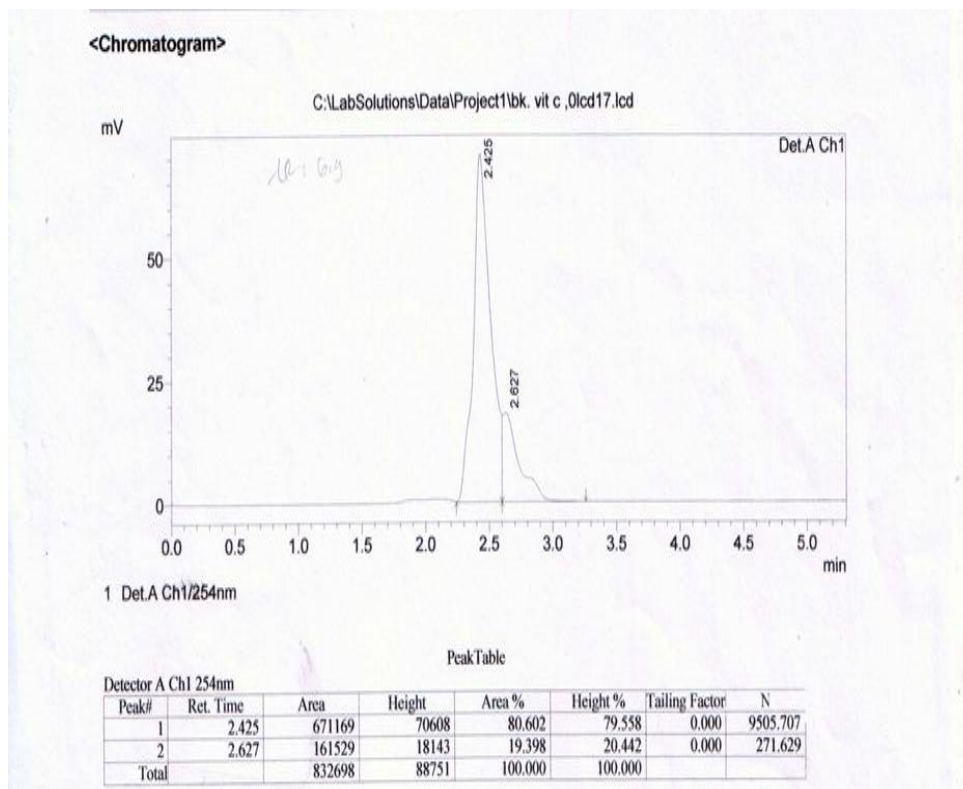
Batas atas dan bawah data yang dapat diterima = $\bar{x} \pm (2xSD)$

Batas atas = $0,159 \% + (2 \times 0,001) = 0,161 \%$

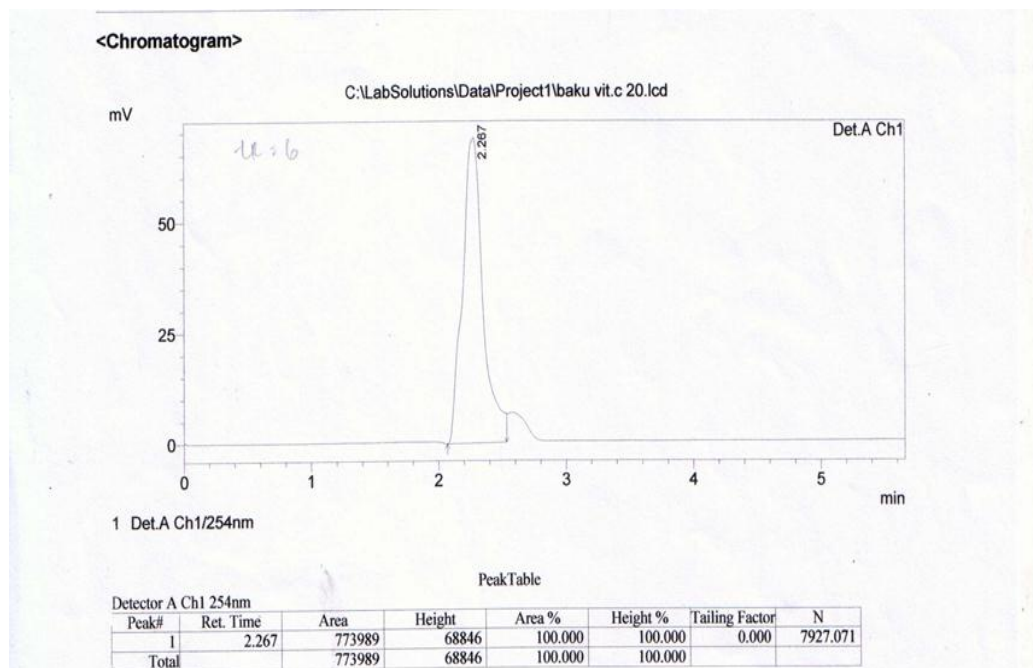
Batas bawah = $0,159 \% - (2 \times 0,001) = 0,157 \%$

Data yang dicurigai ditolak

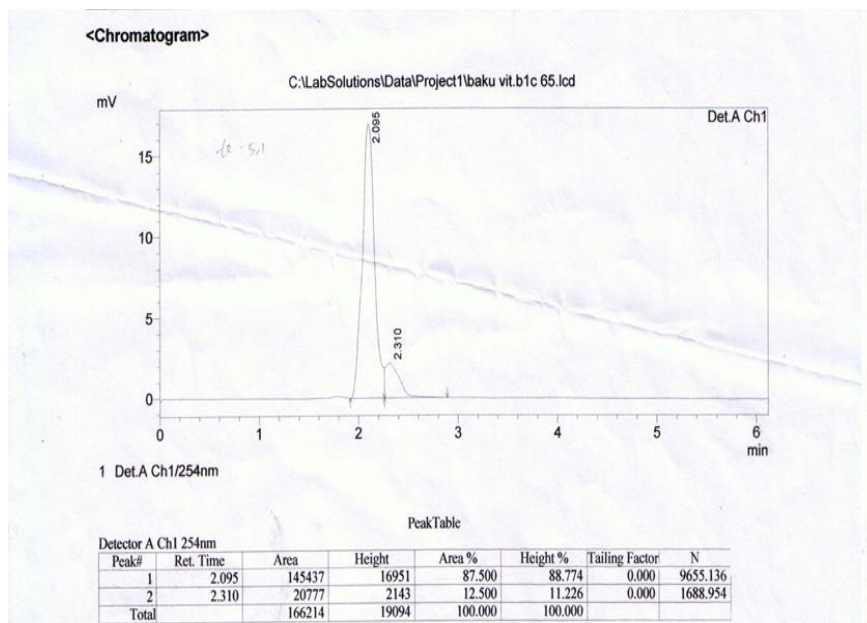
Lampiran 6. Kromatogram Kondisi Alir Fase Gerak



Gambar 4. Kromatogram Kondisi Alir Fase Gerak 1.2 mL/menit

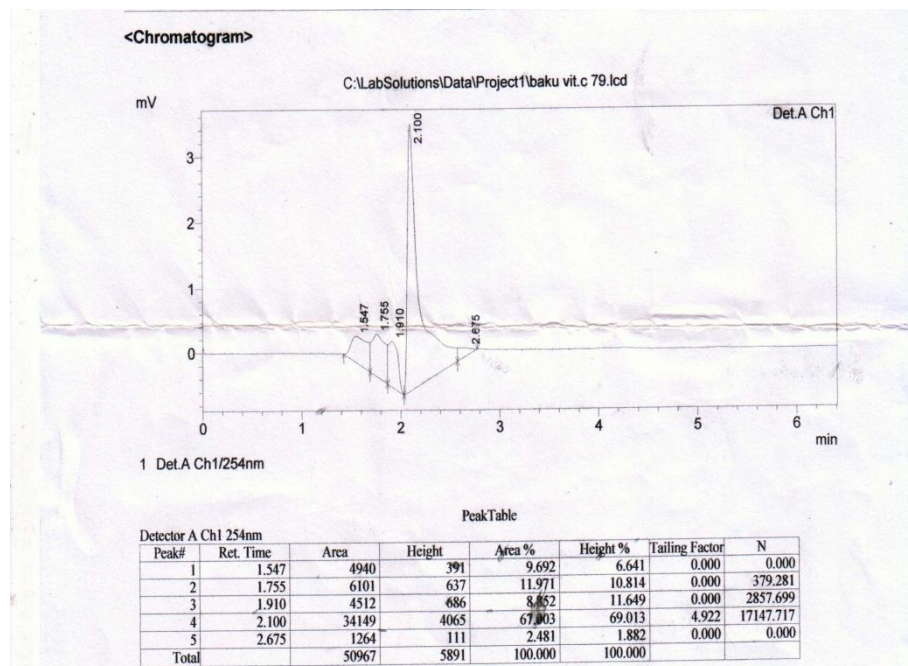


Gambar 5. Kromatogram Kondisi Alir Fase Gerak 1.3 mL/menit

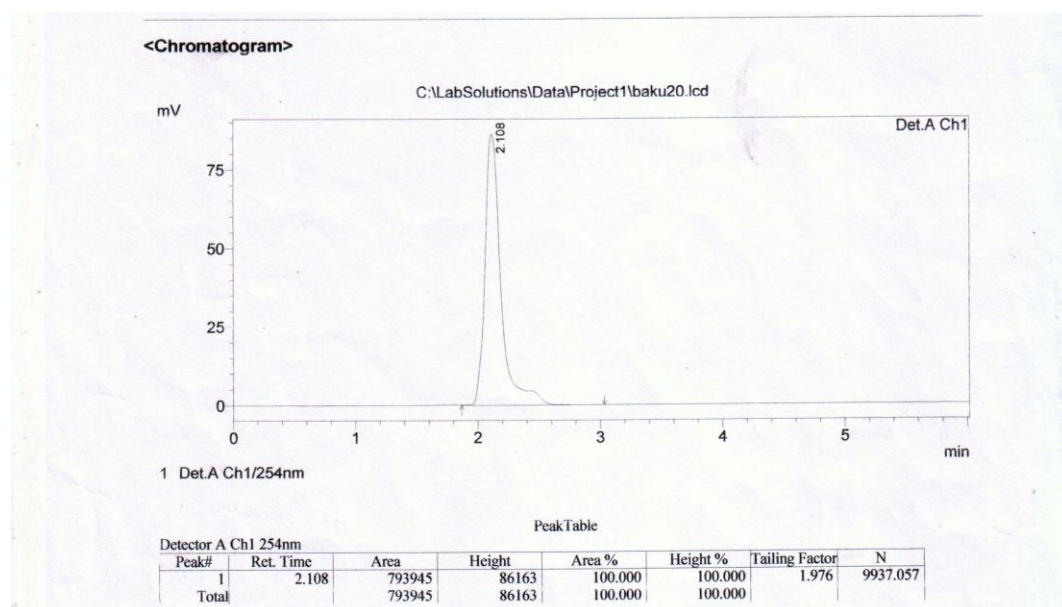


Gambar 6. Kromatogram Kondisi Alir Fase Gerak 1.4 mL/menit

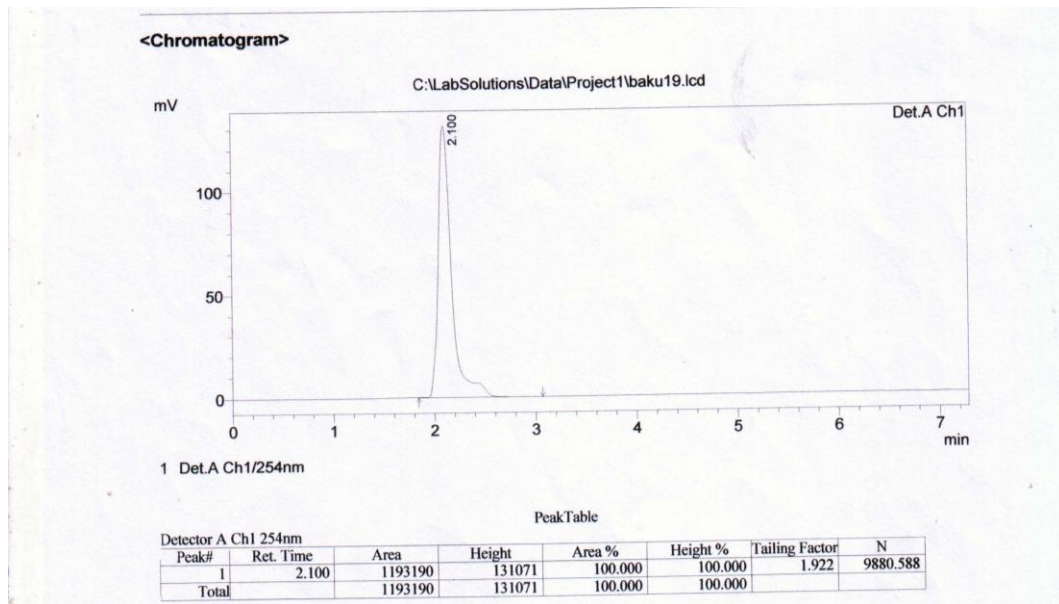
Lampiran 7. Kromatogram kalibrasi baku



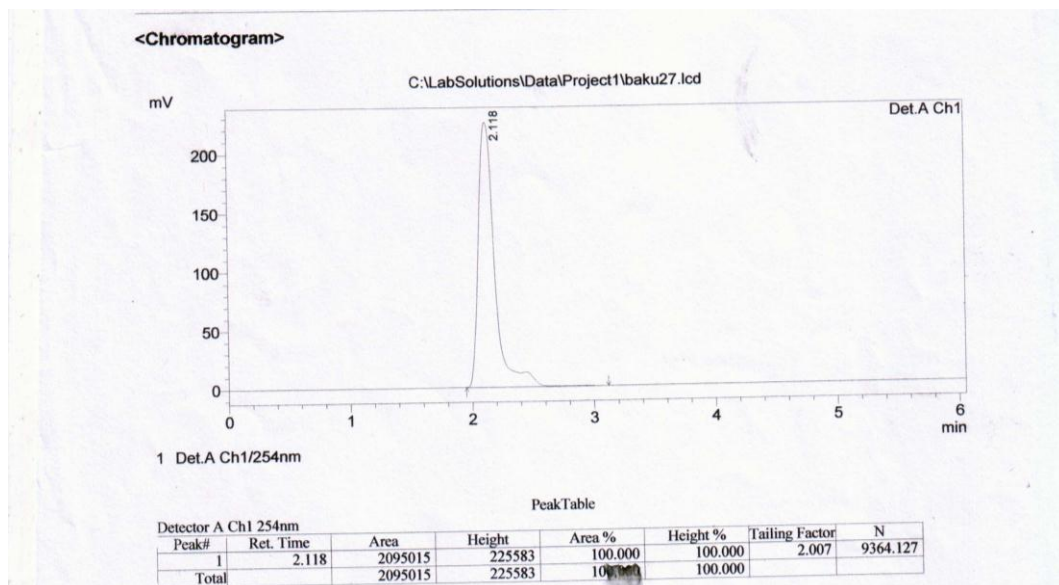
Gambar 7. Kromatogram kurva kalibrasi 10 ppm



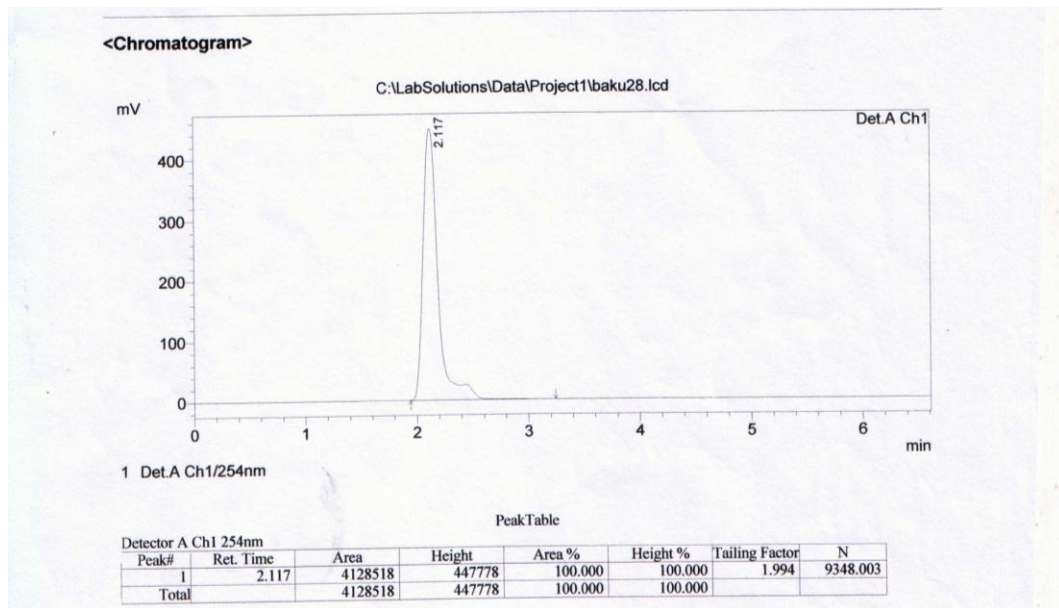
Gambar 8. Kromatogram kurva kalibrasi 40 ppm



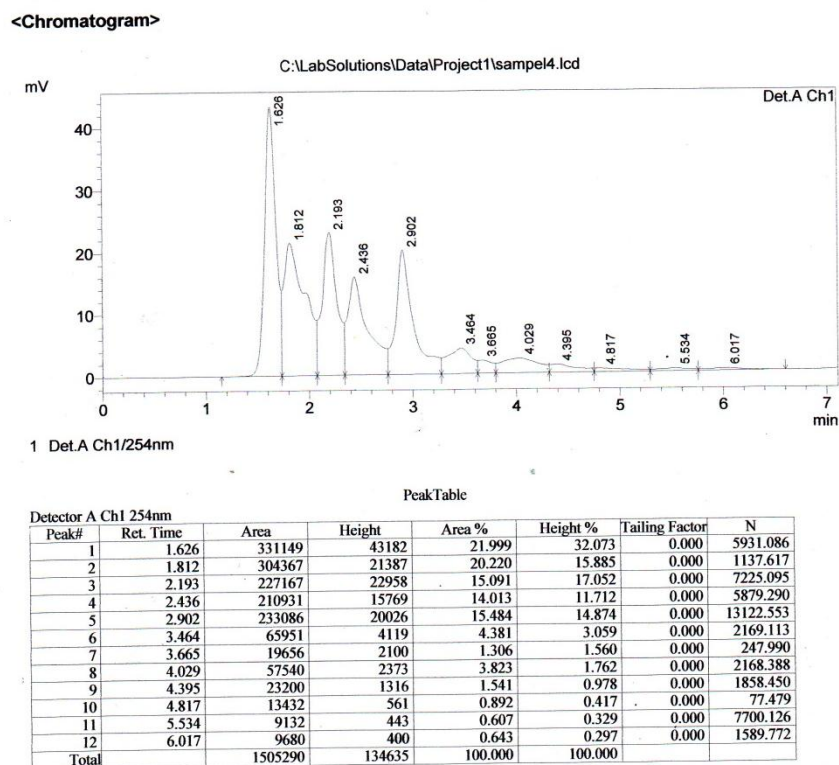
Gambar 9. Kromatogram kurva kalibrasi 50 ppm



Gambar 10. Kromatogram kurva kalibrasi 60 ppm

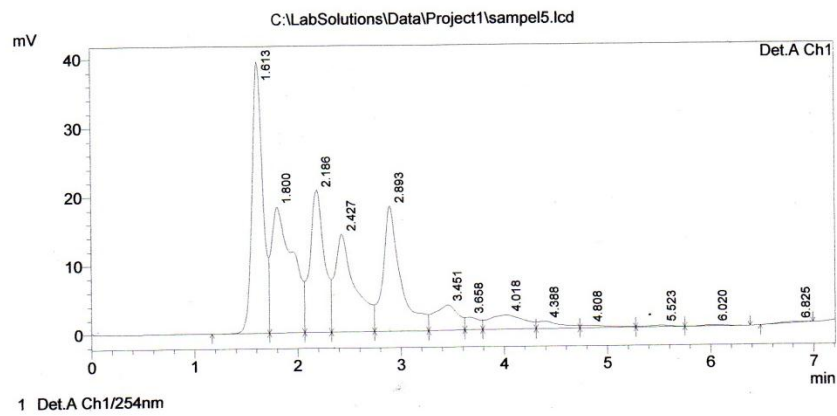


Gambar 11. Kromatogram kurva kalibrasi 100 ppm



Gambar 12. Kromatogram sampel brokoli segar replikasi I

<Chromatogram>

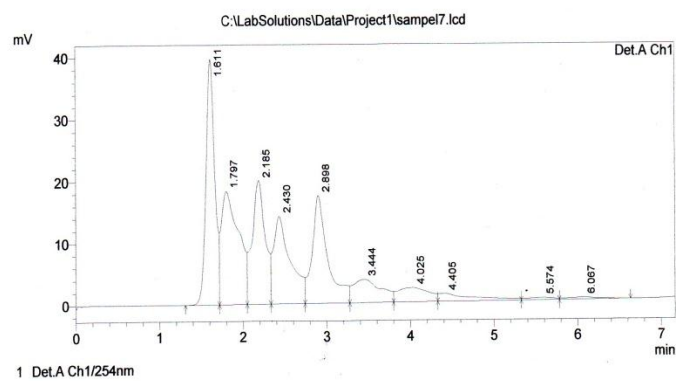


PeakTable

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %	Tailing Factor	N
1	1.613	288768	39435	21.924	32.772	0.000	6640.901
2	1.800	261131	18265	19.825	15.179	0.000	1242.097
3	2.186	198965	20710	15.106	17.211	0.000	7308.928
4	2.427	193028	14203	14.655	11.803	0.000	5693.936
5	2.893	216942	18213	16.470	15.136	0.000	12485.867
6	3.451	58797	3666	4.464	3.047	0.000	2330.814
7	3.658	16862	1808	1.280	1.503	0.000	309.299
8	4.018	49303	2068	3.743	1.719	0.000	2348.461
9	4.388	17369	1059	1.319	0.880	0.000	2072.545
10	4.808	7458	367	0.566	0.305	0.000	0.000
11	5.523	3435	225	0.261	0.187	0.000	20833.928
12	6.020	2645	181	0.201	0.151	1.129	31041.845
13	6.825	2451	129	0.186	0.107	0.754	25224.747
Total		1317155	120330	100.000	100.000		

Gambar 13. Kromatogram sampel brokoli segar replikasi II

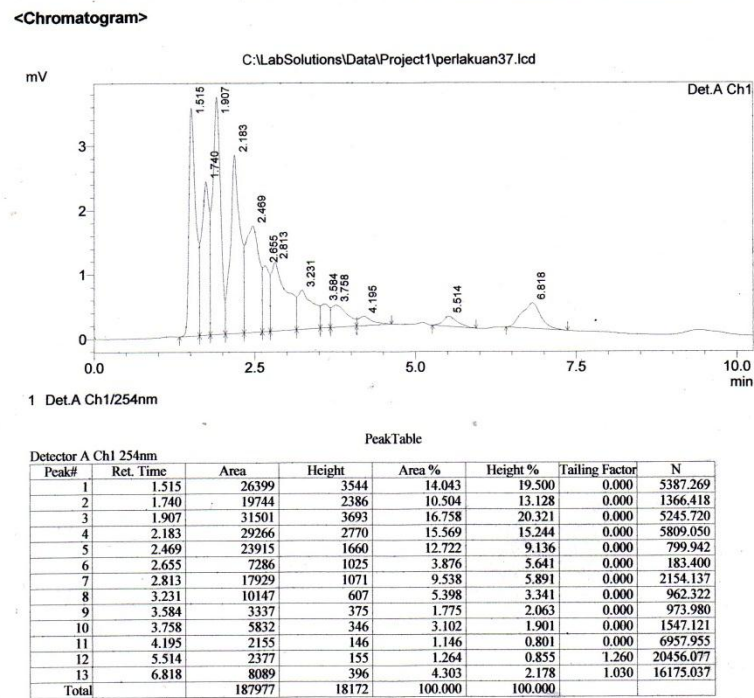
<Chromatogram>



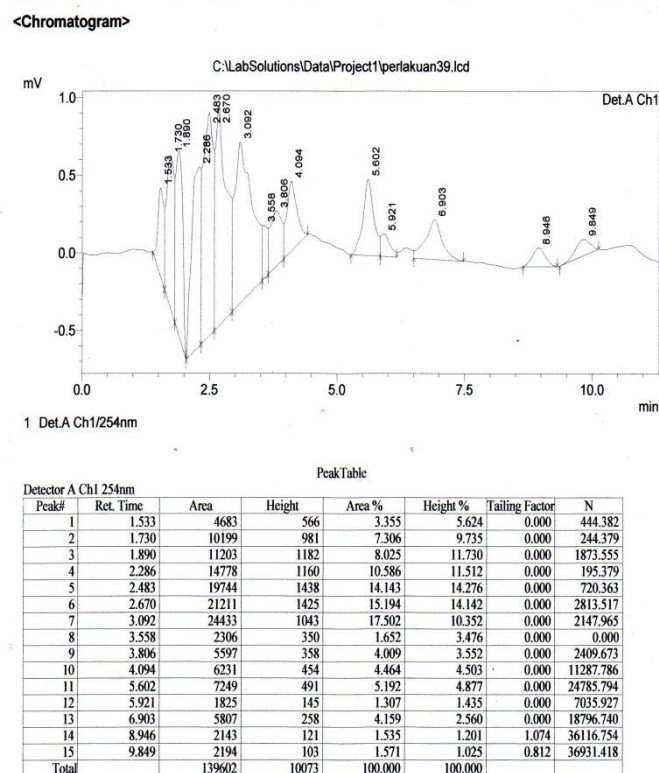
PeakTable

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %	Tailing Factor	N
1	1.611	291257	39686	20.826	33.722	0.000	6643.286
2	1.797	267896	18335	19.156	15.580	0.000	962.605
3	2.185	216219	19994	15.461	16.989	0.000	6039.182
4	2.430	198645	14163	14.204	12.035	0.000	4693.192
5	2.898	225879	17467	16.151	14.842	0.000	10448.979
6	3.444	86593	3751	6.192	3.187	0.000	2185.532
7	4.025	58596	2292	4.190	1.947	0.000	1693.081
8	4.405	36929	1275	2.641	1.084	0.000	943.219
9	5.574	8069	384	0.577	0.327	0.000	6407.318
10	6.067	8437	338	0.603	0.288	0.000	9793.077
Total		1398520	117686	100.000	100.000		

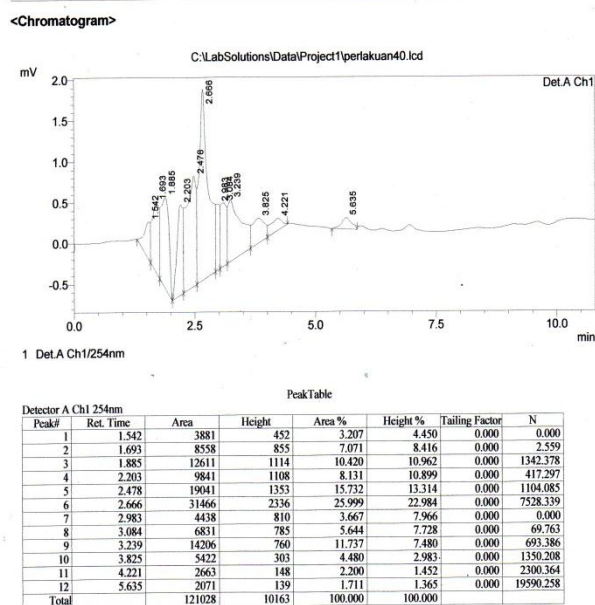
Gambar 14. Kromatogram sampel brokoli segar replikasi III



Gambar 15. Kromatogram sampel brokoli rebus replikasi I



Gambar 16. Kromatogram sampel brokoli rebus replikasi II



Gambar 17. Kromatogram sampel brokoli rebus replikasi III



Gambar 18. Foto alat KCKT



Gambar 19. Foto juicer



Gambar 20. Foto alat centrifuge



Gambar 21. Foto timbangan analitik



Gambar 22. Foto sari brokoli