

## DAFTAR PUSTAKA

1. Farhaty Naeli, Muchtaridi. Tinjauan Kimia dan Aspek Farmakologi Senyawa Asam Klorogenat Pada Biji Kopi. Jurnal Farmaka Suplemen. Bandung: Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran. 2016;14(1) 214p-17p
2. Wulandari, TP. Pengaruh Massa Dan Waktu Penyeduhan Terhadap Kadar Kafein Dari Kopi Bubuk Industri Rumah Tangga Secara Spektrofotometri UV. Skripsi Akademi Analis Farmasi dan Makanan Putra Indonesia Lampung. Lampung. 2016;6p-12p
3. Isnindar, Wahyuowono, S., Widyarini, S., Yuswanto. Analisis Kandungan Kafein Pada Ekstrak Buah Kopi Mentah Dari Perkebunan Merapi Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT. 2016;5(2) 186p
4. Wulandari, A. Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Kombucha Teh Hijau Daun Jati (*Tectona grandis*) Terhadap Kadar Tanin Total dan Total Asam Tertitrasi (TAT). Skripsi Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta. 2018;32p-8p
5. Falahuddin, I., Apriani, I., Nurfadilah. Pengaruh Proses Fermentasi Kombucha Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Terhadap Kadar Vitamin C. Jurnal Biota UIN Raden Fatah. Palembang. 2017;(3)2 90p
6. Aditiawati, P. & Kusnadi. Kultur Campuran dan Faktor Lingkungan Mikroorganisme yang Berperan dalam Fermentasi "Tea-Cider". PROC ITB Sains & Tek. 2013;(35A)2 148p.
7. Ardheniati, M., Andriani., Amanto, BS. Kinetika Fermentasi Pada Teh Kombucha Dengan Variasi Jenis Teh Berdasarkan Pengolahannya. Biofarmasi. 2009;(7)1 48p.
8. Eric & Jessica Childs. *Kombucha! The Amazing Probiotic Tea That Cleanses, Heal, Energizes, and Detoxifies.* Penguin Random House Company. New York. 2013.
9. Oestreich-Janzen, S. Chemistry Of Coffee Volume 3. Elsevier Ltd. Hamburg, Germany. 2010; 8p

10. Underwood, A, L., Day, Jr, R, A. Analisis Kimia Kuantitatif. Edisi VI. Erlangga. Jakarta. 1992.
11. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Suplemen III Farmakope Herbal Indonesia. 1st ed. Jakarta. 100-107p.
12. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. Materia Medika Indonesia. Jilid VI. Jakarta. 333-337p.
13. Handayani R, Rustamsyah A, Perdana F, Ihsan S, Suwandi DW. Studi pendahuluan fitokimia tanaman koleksi Arboretum Legok Pulus Garut. Jurnal Farmasi. 2017;4(2);104-105p.
14. Rahayu T, Rahayu T. 2007. Optimasi fermentasi cairan kopi dengan inokulan kultur kombucha (Kombucha coffee). Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi. 8(1);15-29p.
15. Effendi F, Anna, Roswiem, Stefani E. Uji aktivitas antibakteri teh kombucha probiotik terhadap bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. Universitas Pakuan Bogor. 2014;3.
16. Handoyo, P. Ekstraksi dan Karakterisasi *Green Coffee Extract* (GCE) Dari Kopi Robusta Lampung. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2017; 21p-2p.
17. Prasetyo, A. Analisis Kadar Kafein Pada Variasi Tingkat Sangrai (*Roasting*) Kopi Arabika Kabupaten Garut Dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet. Skripsi Universitas Garut. 2018; 20p-3p.
18. Khopkar, S, M. Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta: UI Press. 2002.
19. Lustiyati., M.Si, E, D. Spektrofotometri UV-Visible. AAK Nasional Surakarta. 2011.
20. Gandjar,I,G dan Rohman, A.Kimia Farmasi Analisis. Cetakan ke II. Pustaka pelajar. Yogyakarta. 2007; 246p.

21. Tawali, AB., Abdullah, N., Wiranata, BS. Pengaruh Fermentasi Menggunakan Bakteri Asam Laktat Yoghurt Terhadap Citarasa Kopi Robusta (*Coffea Robusta*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Departemen Teknologi Pertanian. Universitas Hasanuddin Makassar. 2018; 94p.



**LAMPIRAN 1**

**TANAMAN UJI**



**Gambar V.5**  
Tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* L)

**LAMPIRAN 1**  
**(LANJUTAN)**



**Gambar V.6**  
Tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L)

**LAMPIRAN 2****BIJI KOPI HIJAU**

**Gambar V.7**  
Biji Kopi Hijau Robusta dan Biji Kopi Hijau Arabika

## LAMPIRAN 3

## DETERMINASI TANAMAN UJI


**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**  
**SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI**

 Jalan Ganesha 10 Bandung 40132, Telp: (022) 251 1575, 250 0258, Fax (022) 253 4107  
 e-mail : sith@itb.ac.id http://www.sith.itb.ac.id

 Nomor : 1400/I1.CO2.2/PL/2019.  
 Hal : Determinasi tumbuhan

18 Maret 2019

 Kepada Yth.  
 Wakil Dekan I  
 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
 Universitas Garut  
 Jl. Jati No. 42B, Tarogong Kaler  
 Garut

Memperhatikan surat permintaan Saudara dalam surat No. 075/F.MIPA-UNIGA/II/2019 tanggal 15 Februari 2019 mengenai determinasi tumbuhan, dengan ini kami sampaikan bahwa setelah dilakukan determinasi oleh staf kami, sampel tumbuhan yang dibawa oleh Sdr. Tyas Putri Wulandari (NPM : 24041317344), adalah :

**Sampel 1 (Kopi Robusta)**

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida ( Dicotys )
Anak kelas	: Asteridae
Bangsa	: Rubiales
Nama suku/familia	: Rubiaceae
Nama jenis/species	: <i>Coffea canephora</i> Pierre ex A.Froehner
Sinonim	: <i>Coffea robusta</i> L.Linden
Nama umum	: Robusta coffee (Inggris), kopi robusta (Indonesia).
Buku acuan	: 1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr. R.C. 1965. Flora of Java. Volume II. N.V.P. Noordhoff - Groningen, the Netherlands. pp. 322. (sebagai <i>Coffea canephora</i> Pierre ex Froehner var. <i>robusta</i> (Linden ex De Wildem.) Chevalier) 2. Ogata, Y. <i>et al.</i> (Committe Members), 1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition ). PT. Eisai Indonesia. Jakarta. pp. 208. 3. van der Vossen, H.A.M., Soenaryo & Mawardi,S. 2000. <i>Coffea</i> L. In: van der Vossen & Wessel, M. (eds.). Plant Resources of South-East Asia No 16. Stimulants. Backhuys Publishers, Leiden. pp. 66 – 96.

**Sampel 2 (Kopi Arabika)**

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida ( Dicotys )
Anak kelas	: Asteridae
Bangsa	: Rubiales
Nama suku/familia	: Rubiaceae
Nama jenis/species	: <i>Coffea arabica</i> L.
Sinonim	: <i>Coffea vulgaris</i> Linden, <i>Coffea angustifolia</i> Roxb., <i>Coffea sundana</i> Miquel
Nama umum	: Arabica coffee (Inggris), kopi arabika (Indonesia).

**Gambar V.8**
 Hasil determinasi tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* L) dan kopi arabika (*Coffea arabica* L.)

### LAMPIRAN 3 (LANJUTAN)

- Buku acuan :
1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr. R.C. 1965. Flora of Java. Volume II. N.V.P. Noordhoff - Groningen, the Netherlands. pp. 322.
  2. Ogata, Y. *et al.* (Committee Members). 1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition). PT. Eisa Indonesia. Jakarta. pp. 208.
  3. van der Vossen, H.A.M., Soenaryo & Mawardi, S.2000. *Coffea L.* In: van der Vossen & Wessel, M. (eds.). Plant Resources of South-East Asia No 16. Stimulants. Backhuys Publishers, Leiden. pp. 66 – 96.

Demikian yang kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasama yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.



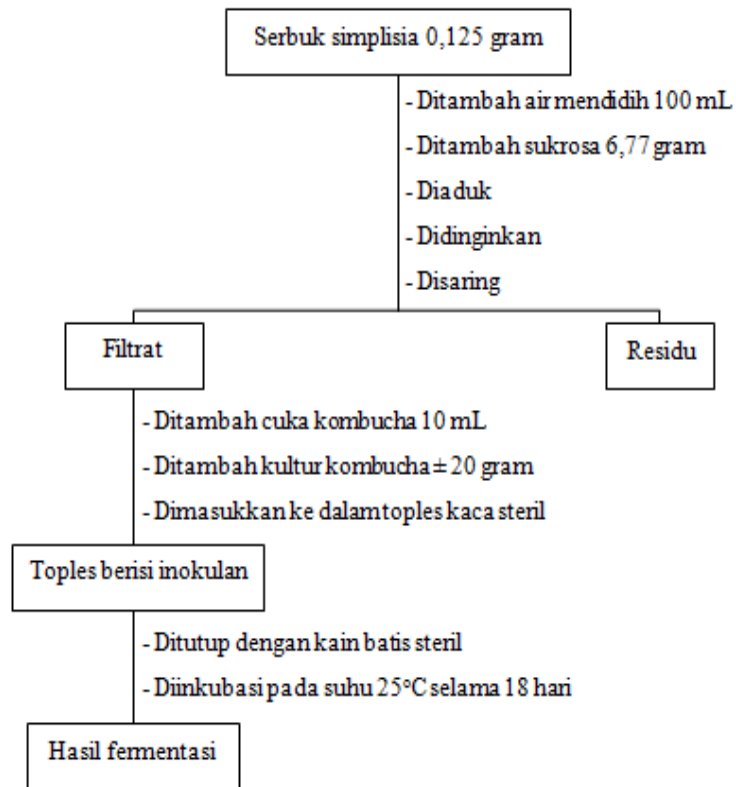
Tembusan:  
Dekan SITH ITB, sebagai laporan.

#### Gambar V.9

Hasil determinasi tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* L) dan kopi arabika (*Coffea arabika* L.)

## LAMPIRAN 4

### PROSES FERMENTASI



**Gambar V.10**

Pembuatan fermentasi biji kopi hijau robusta dan arabika dengan kombucha

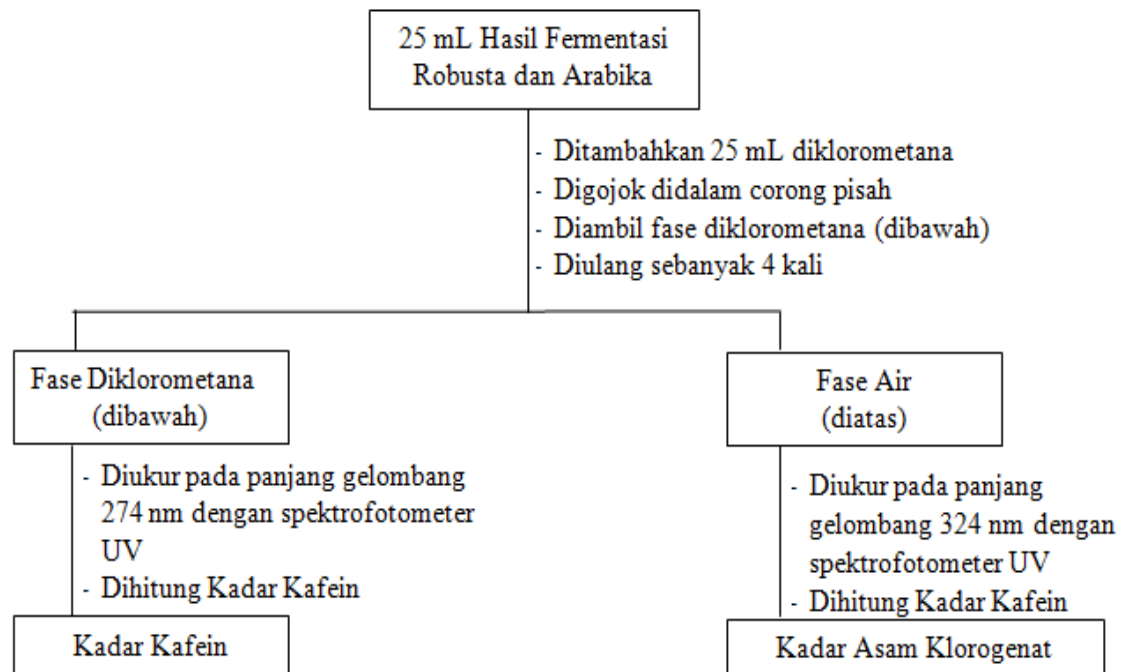


**Gambar V.11**

Fermentasi Kopi Kombucha

## LAMPIRAN 5

## PENETAPAN KADAR KAFEIN DAN ASAM KLOOROGENAT



Gambar V.12

Penetapan kadar kafein dan asam klorogenat pada kopi kombucha

**LAMPIRAN 6****PEMBUATAN LARUTAN STANDAR****Perhitungan:****1. Pembuatan Larutan Standar Kafein**

$$\text{Larutan Stock} = \frac{25 \text{ mg}}{0,025 \text{ L}} = 1000 \text{ ppm}$$

**2. Pembuatan Larutan Standar Asam Klorogenat**

$$\text{Larutan Stok} = \frac{25 \text{ mg}}{0,025 \text{ L}} = 1000 \text{ ppm}$$

**3. Pembuatan Larutan Standar Penentuan Kurva Baku Kafein**

$$\text{Larutan Standar} = \frac{\text{larutan stock} \times \text{volume pemipetan}}{\text{volume pengenceran}}$$

$$\text{Larutan standar} = \frac{1000 \text{ ppm} \times 30 \mu\text{l}}{10 \text{ ml}} = 3 \text{ ppm}$$

**4. Pembuatan Larutan Standar Penentuan Kurva Baku Kafein**

$$\text{Larutan Standar} = \frac{\text{larutan stock} \times \text{volume pemipetan}}{\text{volume pengenceran}}$$

$$\text{Larutan standar} = \frac{1000 \text{ ppm} \times 60 \mu\text{l}}{10 \text{ ml}} = 6 \text{ ppm}$$

**LAMPIRAN 7**  
**VERIFIKASI METODE**

**Tabel V.5**  
Uji Presisi Kafein

konsentrasi	Aborban	X	X <sup>2</sup>
5 ppm	0,434	4,992	24,920
5 ppm	0,430	4,952	24,522
5 ppm	0,425	4,902	24,030
5 ppm	0,431	4,962	24,621
5 ppm	0,435	5,002	25,020
5 ppm	0,427	4,922	24,226
Σ	2,582	29,732	147,339

➤ Menghitung konsentasi rata-rata

$$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 \dots + X_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{4,992 + 4,952 + 4,902 + 4,962 + 5,002 + 4,922}{6}$$

$$\bar{x} = \frac{29,732}{6} = 4,955 \text{ ppm}$$

➤ Menghitung standar deviasi

$$SD = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

$$SD = \frac{6 \times 147,339 - (29,732)^2}{6(6-1)}$$

$$SD = 0,0014$$

**LAMPIRAN 7****(LANJUTAN)**

- Menghitung % RSD

$$\%RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$\%RSD = \frac{0,042}{4,955} \times 100\%$$

$$\%RSD = 0,028 \%$$

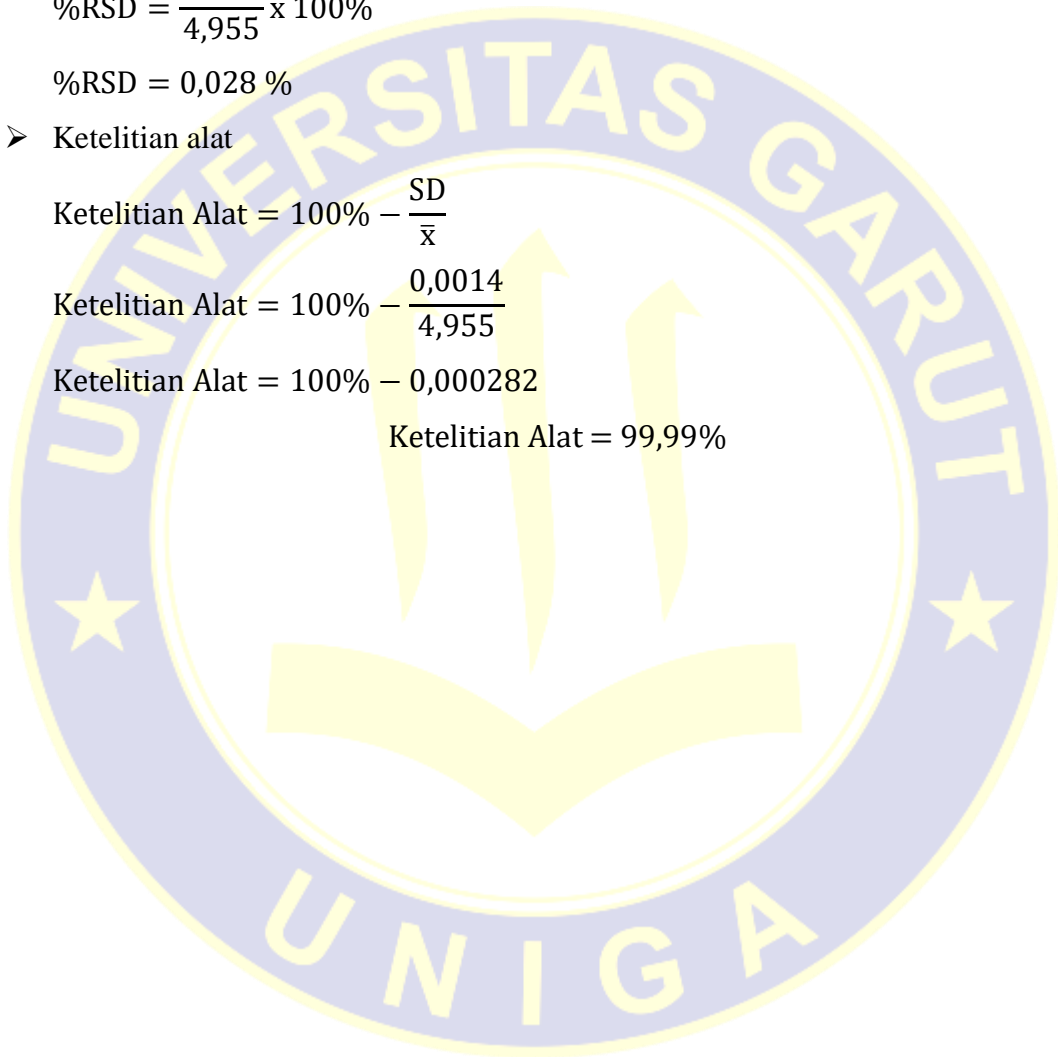
- Ketelitian alat

$$\text{Ketelitian Alat} = 100\% - \frac{SD}{\bar{x}}$$

$$\text{Ketelitian Alat} = 100\% - \frac{0,0014}{4,955}$$

$$\text{Ketelitian Alat} = 100\% - 0,000282$$

$$\text{Ketelitian Alat} = 99,99\%$$



## LAMPIRAN 7

(LANJUTAN)

**Tabel V.6**  
Uji Akurasi Kafein

No	Absorban	Konsentrasi Total Sampel	Konsentrasi yang sebenarnya	% recovery
1	0,333	3,982 ppm	4 ppm	99,55%
2	0,432	4,962 ppm	5 ppm	99,24%
3	0,531	5,962 ppm	6 ppm	99,37%

$$\text{➤ \% perolehan kembali} = \frac{Ca}{Cs} \times 100$$

$$\text{\% perolehan kembali} = \frac{3,982}{4} \times 100 = 99,55\%$$

$$\text{➤ \% perolehan kembali} = \frac{Ca}{Cs} \times 100$$

$$\text{\% perolehan kembali} = \frac{4,963}{5} \times 100 = 99,24\%$$

$$\text{➤ \% perolehan kembali} = \frac{Ca}{Cs} \times 100$$

$$\text{\% perolehan kembali} = \frac{5,962}{6} \times 100 = 99,37\%$$

## LAMPIRAN 7

## (LANJUTAN)

**Tabel V.7**  
Uji Batas Deteksi Kafein

X <sub>1</sub>	Y	Y <sub>i</sub>	Y-Y <sub>i</sub>	(Y-Y <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
3	0.24	0,234	0,0006	0,000036
4	0.33	0,3348	-0,0048	0,0000230
5	0.423	0,4348	-0,0118	0,00013924
6	0.552	0,5348	0,0172	0,00029584
7	0.629	0,6348	-0,0058	0,00003364
Jumlah	2,265	2,265	0,0046	0,00052772

$$S_{\frac{y}{x}} = \sqrt{\frac{\sum(y - y_i)^2}{n - 2}}$$

$$S_{\frac{y}{x}} = \sqrt{\frac{0,00052772}{3}} = 0,0132$$

- Uji batas deteksi

$$LOD = \frac{3 \times S_{\frac{y}{x}}}{b}$$

$$LOD = \frac{3 \times 0,0132}{0,1} = 0,396 \text{ ppm}$$

- Uji batas kuantifikasi

$$LOQ = \frac{10 \times S_{\frac{y}{x}}}{b}$$

$$LOQ = \frac{10 \times 0,0132}{0,1} = 1,32 \text{ ppm}$$

## LAMPIRAN 7

## (LANJUTAN)

**Tabel V.8**  
Uji Presisi Asam Klorogenat

konsentrasi	Aborban	X	X <sup>2</sup>
10 ppm	0,444	9,824	96,511
10 ppm	0,452	9,980	99,600
10 ppm	0,448	9,902	98,050
10 ppm	0,451	9,961	99,221
10 ppm	0,446	9,863	97,279
10 ppm	0,455	10,04	100,802
Σ	2,696	59,57	591,463

➤ Menghitung konsentasi rata-rata

$$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 \dots + X_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{9,824 + 9,980 + 9,902 + 9,961 + 9,863 + 10,04}{6}$$

$$\bar{x} = \frac{59,57}{6} = 9,928 \text{ ppm}$$

➤ Menghitung standar deviasi

$$SD = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

$$SD = \frac{6 \times 591,463 - (59,57)^2}{6(6-1)}$$

$$SD = 0,0064$$

**LAMPIRAN 7****(LANJUTAN)**

- Menghitung % RSD

$$\%RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$\%RSD = \frac{0,0064}{9,928} \times 100\%$$

$$\%RSD = 0,064 \%$$

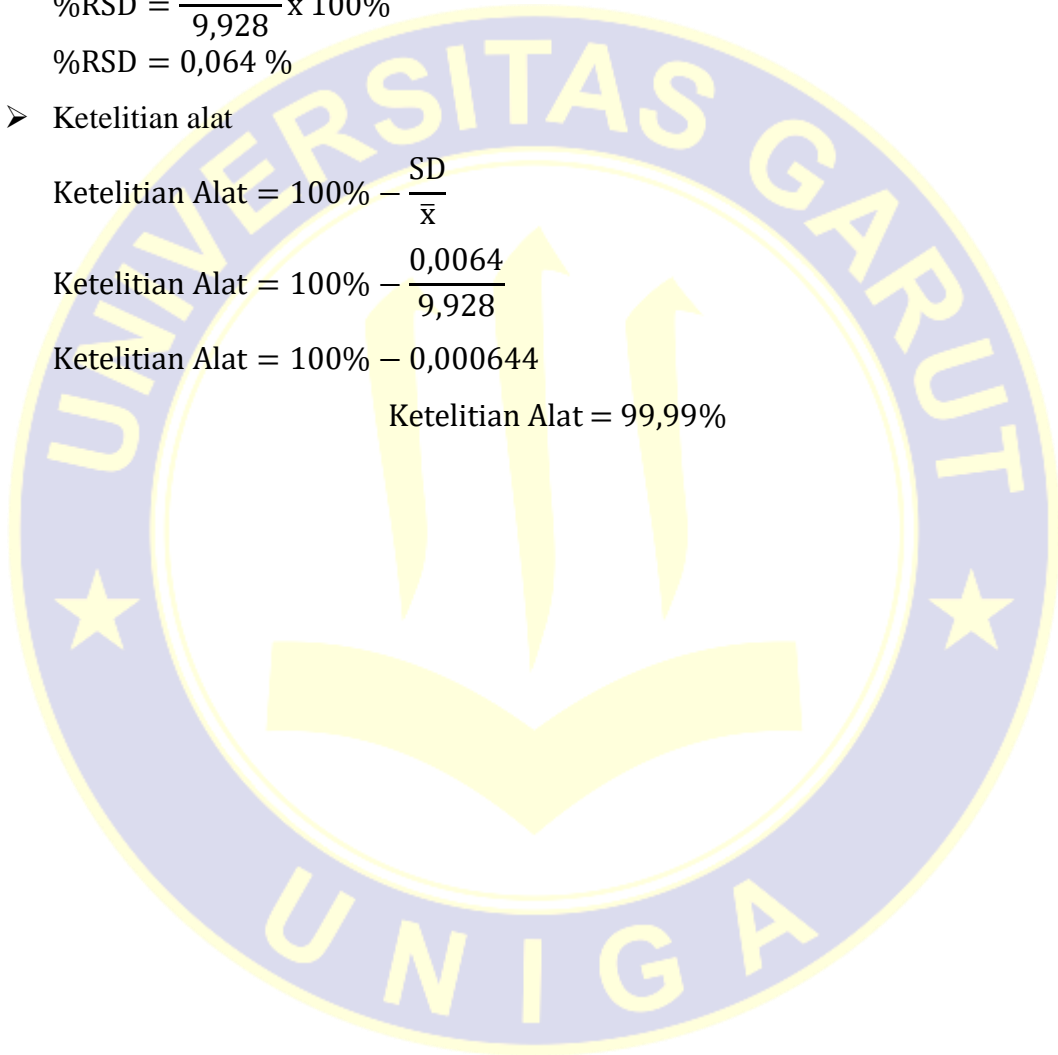
- Ketelitian alat

$$\text{Ketelitian Alat} = 100\% - \frac{SD}{\bar{x}}$$

$$\text{Ketelitian Alat} = 100\% - \frac{0,0064}{9,928}$$

$$\text{Ketelitian Alat} = 100\% - 0,000644$$

$$\text{Ketelitian Alat} = 99,99\%$$



## LAMPIRAN 7

## (LANJUTAN)

**Tabel V.9**  
Uji Akurasi Asam Klorogenat

No	Absorbansi	Konsentrasi Total Sampel	Konsentrasi yang sebenarnya	% recovery
1	0,349	7,961 ppm	8 ppm	99,51%
2	0,446	9,863 ppm	10 ppm	98,63%
3	0,542	11,745 ppm	12 ppm	97,88%

$$\text{➤ \% perolehan kembali} = \frac{Ca}{Cs} \times 100$$

$$\text{\% perolehan kembali} = \frac{7,961}{8} \times 100 = 99,51\%$$

$$\text{➤ \% perolehan kembali} = \frac{Ca}{Cs} \times 100$$

$$\text{\% perolehan kembali} = \frac{9,863}{10} \times 100 = 98,63\%$$

$$\text{➤ \% perolehan kembali} = \frac{Ca}{Cs} \times 100$$

$$\text{\% perolehan kembali} = \frac{11,745}{12} \times 100 = 97,88\%$$

## LAMPIRAN 7

## (LANJUTAN)

**Tabel V.10**  
Uji Batas Deteksi Asam Klorogenat

X <sub>1</sub>	Y	Y <sub>i</sub>	Y-Y <sub>i</sub>	(Y-Y <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
6	0.244	0,249	-0,005	0,000025
8	0.357	0,351	0,006	0,000036
10	0.455	0,453	0,002	0,000004
12	0.553	0,555	-0,002	0,000004
14	0.656	0,657	-0,001	0,000001
Jumlah	2,265	2,265	0	0,000007

$$S_{\frac{y}{x}} = \sqrt{\frac{\sum(y - y_i)^2}{n - 2}}$$

$$S_{\frac{y}{x}} = \sqrt{\frac{0,00007}{3}} = 0,00483$$

- Uji batas deteksi

$$LOD = \frac{3 \times S_{\frac{y}{x}}}{b}$$

$$LOD = \frac{3 \times 0,00483}{0,051} = 0,284 \text{ ppm}$$

- Uji batas kuantifikasi

$$LOQ = \frac{10 \times S_{\frac{y}{x}}}{b}$$

$$LOQ = \frac{10 \times 0,00483}{0,051} = 0,947 \text{ ppm}$$

**LAMPIRAN 8****PERHITUNGAN KADAR****Rumus Perhitungan Kadar :**

$$Y = bx - a$$

$$X = \frac{y + a}{b}$$

**Perhitungan Kadar Kafein :**

$$Y = 0,1x - 0,0652$$

$$X = \frac{0,558 + 0,0652}{0,1} = 6,232 \text{ ppm}$$

**Perhitungan Kadar Asam Klorogenat :**

$$Y = 0,051x - 0,057$$

$$X = \frac{0,379 + 0,057}{0,051} = 85,50 \text{ ppm}$$

*(10x pengenceran)*

**LAMPIRAN 9****BATAS ASUPAN KAFEIN****Tabel V.11**

Asupan Kafein Maksimum pada Manusia

Usia	Asupan Kafein Maksimum
4 – 6 tahun	45 mg
7 – 9 tahun	62,5 mg
10 – 12 tahun	85 mg
Remaja	150 mg
Dewasa	400 mg
Ibu Hamil	300 mg