



## PERBEDAAN KADAR KAFEIN DAUN TEH (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) BERDASARKAN STATUS KETINGGIAN TEMPAT TANAM DENGAN METODE HPLC

Anif Nur Artanti<sup>1,2\*</sup>, Wahyu Rohmatin Nikmah<sup>1</sup>, Discus Hendra Setiawan<sup>1</sup>, dan Fea Prihapsara<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> D3 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta

<sup>2</sup> Laboratorium Fakultas MIPA Terpadu Universitas Sebelas Maret Surakarta

\*email korespondensi: [aniph\\_q@yahoo.com](mailto:aniph_q@yahoo.com)

---

**Abstract:** *Tea is the most widely consumed beverage in the world next to water. Tea leaves contain caffeine compound that has many advantages for health. Generally tea garden is in hill, especially in the mountain area which has difference high place that can influence the secondary metabolic compound in plant. So, it needs to observe about the effect of difference height planting place to tea leaf caffeine contain.*

*This research was experimental research that taken samples from tea leaf TRI 2024 variety from 3 height variations, is 800 m; 1000 m; and 1200 m above sea level. The analytical method used in this research is high performance liquid chromatography (HPLC). The HPLC instrument is Lab Alliance brand, LC-10AT VP pump, coulomb ACE 5 C18 and UV-Vis detector at 275 nm length. The difference of caffeine content was analyzed using ANOVA.*

*The result showed that any influence between height planting and caffeine content. Caffeine content in height 800 m above sea level is 562,20782 mg/gram sample, in height 1000 m above sea level is 239,80893 mg/gram sample and caffeine content in 1200 m above sea level is 185,93200 mg/gram. The highest caffeine contain is in height 800 m above sea level is 562,20782 mg/gram sample.*

**Keywords:** *Tea, Caffeine, HPLC*

---

## 1. Pendahuluan

Komposisi senyawa kimia yang terkandung dalam teh sangat kompleks, terdiri atas polifenol (katekin dan turunannya), senyawa-senyawa ksantin (kafein, teofilin, dan teobromin), asam amino, karbohidrat, protein, klorofil, senyawa-senyawa volatil, fluor, mineral, dan senyawa-senyawa kelumit. Turunan polifenol terdapat dalam jumlah yang paling banyak dan memiliki potensi aktivitas antioksidan, baik *in vitro* maupun *in vivo* (Wu dan Wei, 2002).

Tanaman teh dapat tumbuh subur dengan baik pada ketinggian 250-1.200 m dpl, curah hujan minimal 60 mm/bulan, cepat mendapat sinar matahari, karena jika sinar matahari kurang maka pertumbuhan tanaman teh akan lambat, tidak boleh dilalui angin kering, dan keadaan tanah subur (Anggorowati, 2008).

Ketinggian tempat mempengaruhi perubahan suhu udara. Semakin tinggi suatu tempat dari permukaan laut, semakin rendah suhu udaranya atau udaranya semakin dingin. Demikian juga intensitas matahari semakin berkurang (Karunia, 2010).

Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) dipilih sebagai metode analisis yang digunakan karena metode ini telah diketahui merupakan suatu teknik analisis yang cepat, dapat memisahkan campuran menjadi komponen-komponen tunggalnya dengan spesifisitas dan ketelitian yang tinggi (Lee dan Shang, 2008).

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terhadap perbedaan kadar kafein dari daun teh varietas TRI 2024 yang ditanam di ketinggian tempat yang bervariasi yaitu 800 m; 1000 m; dan 1200 m dpl menggunakan metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT).

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (Lab Alliance) dilengkapi *Rheodyne sample injector* (20  $\mu$ L *sample loop*), detektor UV-Vis Lab Alliance SCL-10A VP dan pompa LC-10AT VP (Lab Alliance), kolom ACE 5 C18, neraca analitik, oven, ayakan mesh 40, vortek, dan seperangkat alat gelas.

Bahan yang digunakan adalah daun teh segar (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) varietas TRI 2024 yang diperoleh dari Perkebunan PT. Rumpun Sari Kemuning I Karanganyar. Senyawa baku pembanding kafein (LPPT UGM). Metanol (p.a Merck), petroleum eter (p.a), NaOH 0,01N (p.a), serta aquabides (Ikapharmindo Putramas). Filter 0,45  $\mu$ m (*Millipore*), filter 0,45  $\mu$ m (*Millex*).

### 2.2. Preparasi Sampel

Sampel daun teh segar disortasi basah, pencucian, penirisan, pelayuan pada suhu 90°C selama 8 menit. Setelah itu dilakukan proses penggulungan. Tahap pengeringan ada 2, tahap I yaitu pada suhu 130°C selama 30 menit dilanjutkan dengan proses pengeringan tahap II pada suhu 80°C selama 80 menit.

Daun teh yang sudah kering selanjutnya dijadikan serbuk dengan cara digerus menggunakan mortir kemudian diayak menggunakan ayakan ukuran 40 mesh sehingga diperoleh serbuk daun teh

ukuran 40 mesh. Sampel selanjutnya dilarutkan kemudian disaring dengan saringan millex 0,45  $\mu\text{m}$  dan diambil sebanyak 20 $\mu\text{l}$  kemudian diinjeksikan ke instrumen KCKT.

Instrumen dioptimasi panjang gelombang UV 275 nm, tekanan pompa 4000 psi, waktu retensi 5 menit dengan komposisi fase gerak methanol:air dengan perbandingan 30:70, dan kecepatan elusi 1ml/menit.

### 2.3. Pembuatan Kurva Kalibrasi

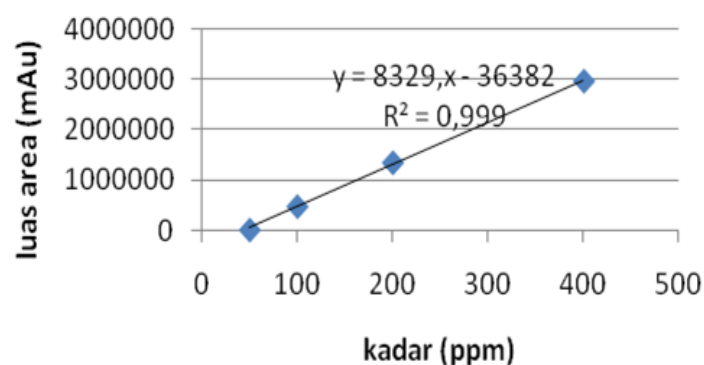
Masing-masing seri konsentrasi larutan kafein standar yaitu 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, dan 400 ppm disaring dengan saringan *millex* 0,45  $\mu\text{m}$  dan diinjeksikan ke instrument KCKT. Instrumen dioptimasi panjang gelombang 275 nm, tekanan pompa 4000 psi, dan waktu retensi 5 menit dengan komposisi fase gerak methanol:air dengan perbandingan 30:70 dan 1ml/menit.

### 2.4. Analisis Data

Data kadar kafein yang diperoleh dianalisis dengan statistik menggunakan program SPSS17 menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, jika data terdistribusi normal diuji menggunakan *ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95%. Besarnya pengaruh ketinggian tempat tanam terhadap kadar kafein dianalisis menggunakan regresi linier.

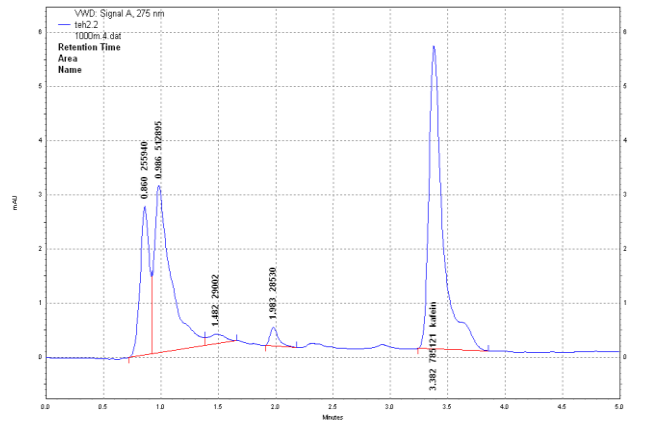
## 4. Hasil dan Pembahasan

Kurva kalibrasi standar kafein dapat dilihat pada Gambar 1.

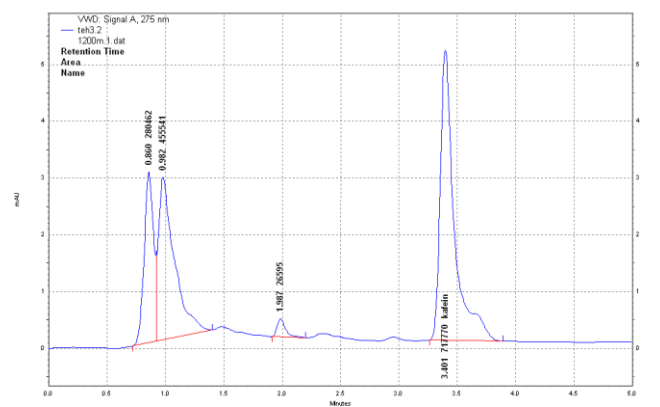


**Gambar 1.** Kurva Kalibrasi Standar Kafein

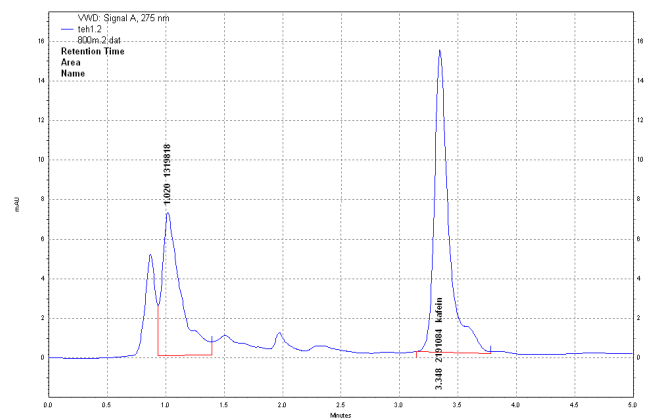
Kromatogram sampel daun teh dari ketinggian 800 m dpl, 1000 m dl, dan 1200 m dpl dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 2.** Kromatogram Teh Ketinggian 800 m dpl



**Gambar 3.** Kromatogram Teh Ketinggian 1000 m dpl

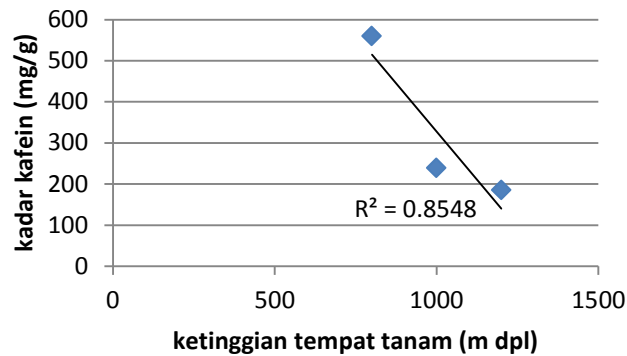


**Gambar 4.** Kromatogram Teh Ketinggian 1200 m dpl

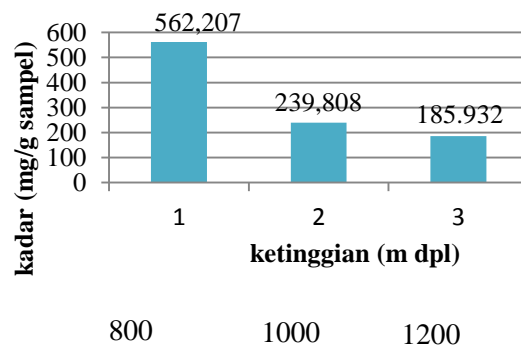
Besarnya kadar kafein dalam sampel dihitung berdasarkan persamaan garis regresi  $Y=8272X-34572$ . Sehingga diperoleh data sebagai berikut:

Data yang diperoleh diuji statistika *analysis of varians (ANOVA)* dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan terdapat pengaruh perbedaan ketinggian tempat tanam terhadap kadar kafein daun teh, sehingga dengan ketinggian tempat tanam 800 m; 1000 m; dan 1200 m dpl menghasilkan kadar kafein yang berbeda secara signifikan.

Besarnya pengaruh ketinggian tempat tanam terhadap kadar kafein daun teh dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Kadar Kafein Daun Teh dari 3 Variasi Ketinggian



**Gambar 6.** Pengaruh Ketinggian Tempat Tanam terhadap Kadar Kafein

Adanya perbedaan kadar dalam ketinggian tempat tanam yang berbeda dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Lokasi tanam akan berpengaruh pada suhu udara, sinar matahari, kelembaban udara, dan angin. Unsur-unsur ini sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi suatu tempat semakin rendah suhu udaranya, dan sebaliknya semakin rendah suatu tempat atau lokasi tanam maka suhu yang terdapat di lokasi tersebut semakin tinggi (Kusumayadi dkk, 2013).

Jumlah kafein yang terkandung di dalam teh tergantung pada berbagai faktor seperti jenis daun teh, tempat tumbuhnya tanaman teh, ukuran partikel teh, serta metode dan lamanya waktu penyeduhan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa lokasi perkebunan teh mempengaruhi kadar kafein pada daun teh tersebut (Mokhtar dan Ahmed, 2000).

Pada tempat tanam yang tinggi intensitas cahaya matahari berkurang, cahaya matahari mempengaruhi tumbuhan berdaun hijau karena cahaya matahari sangat menentukan proses fotosintesis. Fotosintesis adalah proses dasar pada tumbuhan untuk menghasilkan makanan. Makanan yang dihasilkan akan menentukan ketersediaan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan (Aryulina dkk, 2006). Proses fotosintesis yang kurang sempurna mempengaruhi kadar metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman, salah satunya adalah kafein.

Kafein merupakan produk sekunder dari proses metabolisme tanaman, semakin tingginya laju fotosintesis maka kafein yang dihasilkan akan semakin tinggi (Erdiansyah dan Yusianto, 2012).

Kadar kafein yang paling besar adalah pada ketinggian 800 m dpl yaitu 559,35384 mg/gram sampel. Hal ini dapat disebabkan karena pada ketinggian tersebut intensitas cahaya matahari masih tinggi dan suhu udaranya juga tinggi. Jika intensitas cahaya matahari tinggi maka proses fotosintesis akan berjalan maksimal sehingga kadar metabolit sekunder yang dihasilkan juga maksimal. Pada ketinggian 1200 m menunjukkan kadar kafein paling rendah yaitu 185,194022 mg/gram sampel. Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh intensitas matahari semakin berkurang dan temperatur udara menurun menyebabkan proses fotosintesis semakin berkurang. Hal ini mengakibatkan kadar metabolit sekunder yang dihasilkan dari tanaman teh khususnya kafein berkurang.

#### 4. Kesimpulan

Semakin tinggi tempat tanam menyebabkan kadar kafein semakin rendah. Terdapat pengaruh yang signifikan antara perbedaan ketinggian tempat tanam terhadap kadar kafein daun teh, hasil uji regresi linier menunjukkan bahwa ketinggian tempat tanam berpengaruh tapi tidak terlalu signifikan. Kadar kafein daun teh yang paling tinggi adalah pada ketinggian 800 m dpl yaitu 185,194022 mg/gram sampel.

#### Daftar Pustaka

- Amuktisari, P., 2003. Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kandungan Kafein Pada Teh Hijau. <http://eprints.undip.ac.id/29762/> (diakses tanggal 12 September 2012).
- Anggorowati., 2008. Analisis Pemetikan Teh (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) di Perkebunan Rumpun Sari Kemuning, PT. Abadi Tirta Sentosa, Ngargoyoso, Karanganyar, Jawa Tengah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Anonim., 1995. Farmakope Indonesia, Edisi IV. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Anonim., 2012. PT. Rumpun Sari Kemuning, Komunikasi Pribadi dengan Pihak Perusahaan, 11 September 2012.
- Aryulina, D., Muslim, C., Manaf S., & Winarni, E.W., 2006. Biologi 3, 4-5. Esis, Jakarta.
- Aurnaud M.J., 1987. The pharmacology of caffeine. *Prog. Drug* 31: 273 *cit* Wanyika, H.H., Gatebe, E.G., Gitu, L.M., Ngumba, E.K., & Maritim C.W., 2010. Determination of Caffeine Content of Tea and Instant Coffee Brands found in Kenyan Market 4, 353-358.
- Backer, C.A., & Bakhuizen, V., 1963. Flora of Java (Spermatophytes Only), Vol. I. Wolter-Noordhoff, NVP., Groningen.
- Day, R.A., & Underwood, A.L., 2002. Analisis Kimia Kuantitatif, Edisi Keenam. Penerbit Erlangga, Jakarta, pp. 394, 396-404.
- Erdiansyah, N.P., & Yusianto., 2012. Hubungan intensitas cahaya di kebun dengan profil cita rasa dan kadar kafein beberapa klon kopi Robusta 28, 14-22.
- Erickson, J., 2011. Determination of the concentration of caffeine, theobromine, and gallic acid in commercial tea samples 2, 31-35.
- Ganjar, I.G., & Rohman, A., 2007. Kimia Farmasi Analisis. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

- Hartono, E., 2009. Penetapan Kadar Kafein dalam Biji Kopi secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi 2, 72-80.
- Harvey, D., 2000. Modern Analytical Chemistry. The McGraw-Hill Companies, Inc., New York.
- Joewana, S., 2004. Gangguan mental dan perilaku akibat penggunaan zat psikoaktif : Penyalahgunaan NAPZA/Narkoba, Edisi 2. ECG, Jakarta.
- Karunia, K.A., 2010. Pengaruh Ketinggian Tempat (suhu) Terhadap Pertumbuhan Tanaman, Ternak, Hama, Penyakit Tumbuhan, dan Gulma. <http://aredhianverne.blogspot.com/2010/12/pengaruh-ketinggian-tempat-suhu.html> (diakses tanggal 14 Oktober 2012).
- Kirk, R.E., & Othmer, D.F., 1998. Encyclopedia of Chemical Technology, 4<sup>th</sup> Ed. John Wiley & Sons, Canada.
- Komes, D., Horzic, D., Belscak, A., Ganic, Kovacevic, & Baljak, A., 2009. Determination of Caffeine Content in Tea and Maté Tea by using Different Methods 27, S313-S216.
- Kusumayadi, I.W.H., Sukewijaya, I.M., Sumiartha, I.K., & Antara, N.S., 2013. Pengaruh Ketinggian tempat, Mulsa dan Jumlah Bibit Terhadap Pertumbuhan dan Rendemen Minyak Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus*) 2, 49-55.
- Lee, K.J., & Sang, H.L., 2008. Extraction Behavior of Caffeine and EGCG from Green and Black Tea 13, 646-649.
- Mokhtar, H., & Ahmed, N., 2000. Tea polyphenols: Prevention of cancer and optimizing health 71, 16985-17028.
- Mulja, M., & Suharman., 1995. Analisis Instrumental. Airlangga University Press, Surabaya.
- Nurani, I., 2011. Perkebunan Teh Kemuning. <http://suaramerdeka.blogspot.com> (diakses tanggal 4 Oktober 2012).
- Panggabean, A.S., Pasaribu, S.P., Inanda, N., & Hairani, R., 2011. Optimasi Kinerja Analitik pada Penentuan Kafein dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi 8, 70-73.
- Preedy, V.R., 2012. Caffeine: Chemistry, Analysis, Function and Effects, 45. The Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Putra, E.D.L., 2004. Kromatografi cair Kinerja Tinggi Dalam Bidang Farmasi. *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Snyder, L.R., J.J. Kirkland, & Glajch, J.L., 1997. Practical HPLC Method Development, Edisi 2. John Willey & Sons, Inc., New York, pp. 119-144, 643-728, 736.
- Sopyan, I., Rahayu, D., & Maulana, R.S., 2009. Validasi Metode Analisis Senyawa Cefotaxime Dengan Standar Internal Cefadroxil Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi 7, 36-53.
- Sudarsono, Gunawan, D., Wahyono, S., Donatus, I.A., & Purnomo., 2002. Tumbuhan Obat II. Pusat Studi Obat Tradisional UGM, Yogyakarta.
- Sutisna., 1996. Studi Kriteria Penentu Saat Pangkas Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L.)O. KUNTZE) pada Dua Jenis Klon yang Berbeda. *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syah, A., 2006. Taklukkan Penyakit dengan Teh Hijau. Agro Media Pustaka, Jakarta, pp. 37, 47, 59-61, 72-75.
- Tjay, T.H., & Rahardja, K., 2002. Obat-Obat Penting, Edisi 6. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

- Watson, D.G., 2010. Analisis Farmasi, Buku Ajar Untuk Mahasiswa Farmasi dan Praktisi Kimia Farmasi, Edisi 2. ECG, Jakarta, pp. 313-314.
- Weinberg, B.A., & Bealer, B.K., 2010. The Miracle of Caffeine, Manfaat Tak Terduga Kafein Berdasarkan Penelitian Paling Mutakhir. PT. Mizan Pustaka, Jakarta.
- Wendi., 2011. Kebun Teh Kemuning, Karanganyar. [www.koranjitu.com](http://www.koranjitu.com), [info@koranjitu.com](mailto:info@koranjitu.com) (diakses tanggal 4 Oktober 2012).
- Wu, C. D., & Wei, G., 2002. Tea as a functional Food for Oral Health 18, 443-444.