

# Ekstraksi Senyawa Fenolat dalam Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis*)

Zjhra Vianita Nugraheni\*<sup>1</sup>, Try Mefirwan Rachman<sup>1</sup>, Arif Fadlan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

\*alamat email korespondensi : zjhravianita@chem.its.ac.id

## Abstract

*The phenolic compound in green tea (*Camellia sinensis*) provides many biological activities such as antioxidant. Maceration method and water was used to extract the phenolic compounds in green tea leaves. Extraction was carried out at 80°C, 90°C, 100°C, and different time of extraction (5 and 10 minutes). The optimum phenolic content was obtained at 80°C and 10 minutes of extraction time for both of sample. The phenolic content is  $44,487 \pm 0,483$  g AGE/g dry tea leaves (fine) and  $22,676 \pm 0,483$  g AGE/g dry tea leaves (rough). The particle size of sample, time of extraction, and temperature affected the total phenolic content extracted. Total phenolic content in fine tea leaves is greater than in rough tea leaves. Increasing of temperature and time of extraction causes the phenolic content to increase.*

Keywords: Green tea, particle size, extraction time, extraction temperature, total phenolic.

## Abstrak

*Daun teh hijau (*Camellia sinensis*) telah terbukti mempunyai kandungan senyawa aktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Fenolat merupakan salah satu komponen dalam daun teh hijau yang mempunyai kemampuan sebagai zat antioksidan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui total kandungan senyawa fenolat dalam ekstrak daun teh hijau. Maserasi dipilih sebagai metode ekstraksi dengan menggunakan air sebagai pelarut. Proses ekstraksi dioptimalisasi dengan melakukan variasi suhu ekstraksi (80°C, 90°C, 100°C) dan waktu perendaman (5 dan 10 menit) terhadap dua ukuran sampel daun teh hijau (halus dan kasar). Berdasarkan hasil analisis, kandungan senyawa fenolat optimal pada daun teh hijau halus dan kasar didapatkan pada suhu 80°C dan waktu pengadukan 10 menit dengan nilai berturut-turut sebesar  $44,487 \pm 0,483$  µg AGE/g daun teh kering halus dan  $22,676 \pm 0,483$  µg AGE/g daun teh kering kasar. Dari hasil tersebut diketahui bahwa ukuran sampel, suhu, dan waktu perendaman berpengaruh pada kandungan senyawa fenolat yang didapatkan. Kandungan fenolat yang diperoleh semakin tinggi seiring dengan berkurangnya ukuran partikel dan meningkatnya waktu perendaman serta suhu ekstraksi.*

Kata Kunci: Teh hijau, Ukuran partikel, Waktu Ekstraksi, Suhu Ekstraksi, Total fenolat

## I. PENDAHULUAN

Teh merupakan salah satu komoditi tanaman yang menjadi sumber pendapatan negara dalam sektor non migas [1]. Tanaman teh juga merupakan bahan mentah yang dapat diolah menjadi barang jadi dalam bidang industri [2], seperti dalam bidang kosmetik, minuman, dan makanan [3]. Salah satu tempat pembudidayaan tanaman teh di Indonesia adalah di Kebun Teh Wonosari Malang, Jawa Timur yang dikelola oleh PT. Perkebunan Nusantara (PTPN)

Salah satu jenis teh yang tumbuh subur di Indonesia adalah jenis teh hijau (*Camellia sinensis*). Teh hijau sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti saponin, tanin, alkaloid, flavonoid dan glikosida. Metabolit sekunder pada teh dapat menghambat aktivitas enzim, seperti enzim angiotensin-I, amilase, sukrase, maltase, enzim glukosil yang merupakan enzim pemicu HIV, dan enzim tirosinase [4].

Secara umum, pengolahan tanaman teh dapat dilakukan dengan metode fermentasi dan tanpa melalui proses fermentasi. Pengolahan teh melalui proses fermentasi penuh akan menghasilkan produk berupa teh hitam. Sedangkan pengolahan teh melalui proses semi fermentasi akan menghasilkan teh

oolong, dan pengolahan teh yang tidak melalui proses fermentasi akan menghasilkan teh putih dan teh hijau [3].

Senyawa fenolat dalam teh diketahui memiliki manfaat bagi kesehatan. Selain itu, di dalam teh juga terdapat senyawa tanin yang memberikan rasa ketir dan kafein yang memberikan efek stimulan [5]. Senyawa tanin dapat memberikan rasa getir/sepat pada minuman, dikarenakan tanin merupakan salah satu senyawa yang dapat menimbulkan rasa tertentu. Selain tanin, senyawa lain yang menimbulkan rasa sepat pada teh adalah senyawa katekin. Hal ini karena senyawa katekin merupakan turunan dari senyawa tanin [5]. Senyawa katekin termasuk golongan senyawa polifenol. Senyawa katekin banyak terdapat pada pucuk peko dan daun teh muda. Semakin tua usia daun teh, maka semakin sedikit senyawa katekin yang terkandung [6].

Senyawa fenolat atau polifenol merupakan senyawa aktif yang terdapat pada teh dan dapat larut pada air panas yang menyebabkan munculnya rasa pahit dan sepat pada minuman teh [7]. Senyawa fenolat dapat menangkap radikal bebas sehingga dikategorikan sebagai senyawa yang memiliki aktivitas biologis berupa antioksidan. Hampir semua jenis senyawa fenolat termasuk senyawa aromatik yang dapat diidentifikasi

menggunakan sinar UV dan bisa dideteksi menggunakan reagen Folin-Ciocalteu [8].

Senyawa fenolat dalam teh bisa diperoleh dengan cara ekstraksi maserasi. Maserasi dilakukan karena tidak terlalu banyak mengakibatkan kerusakan komponen kimia pada teh. Metode maserasi diawali dengan menghaluskan daun teh terlebih dahulu dan dilanjut dengan menambahkan pelarut yang sesuai [9]. Pelarut etanol adalah salah satu jenis pelarut yang baik untuk melarutkan senyawa fenolat dan banyak juga digunakan di bidang industri farmasi [10].

Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis kadar fenolat dalam ekstrak daun teh hijau dengan variasi ukuran partikel, suhu, dan waktu pengadukan. Ekstrak teh hijau tersebut diperoleh dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut air karena ekstrak teh yang didapatkan akan diaplikasikan lebih lanjut di bidang pangan. Pengukuran total senyawa fenolat dilakukan menggunakan reagen Follin-Ciocalteu dan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Ekstraksi The Hijau

Daun teh hijau kering yang digunakan dibuat dalam 2 ukuran, yaitu daun teh kasar (tanpa dihaluskan) dan daun teh halus (melalui proses penghalusan dan diayak agar ukurannya seragam). Sampel daun teh

sebanyak 3 gram dimasukkan kedalam gelas piala dan ditambahkan pelarut air (aquades) sebanyak 200 mL. Campuran selanjutnya dipanaskan pada variasi suhu 80 °C, 90 °C, dan 100 °C sambil diaduk dengan pengaduk magnetik pada kecepatan 120 rpm. Dalam proses ekstraksi juga dilakukan variasi waktu pengadukan selama 5 menit dan 10 menit. Setelah pengadukan sesuai, campuran disaring dengan kertas saring Whatman No. 40. Filtrat yang diperoleh kemudian disimpan untuk penentuan kandungan fenolat total.

### 2.2. Uji Kandungan Total Fenolat

Pengukuran kandungan total fenolat dilakukan dengan mengambil sampel ekstrak teh hijau sebanyak 1 mililiter (mL). Selanjutnya, ekstrak tersebut ditambahkan dengan aquades hingga tanda batas. Ekstrak teh hijau encer diambil sebanyak 0,2 mL, ditambahkan dengan 15,8 mL aquades dan 1 mL reagen Folin-Ciocalteu. Campuran kemudian dikocok hingga homogen dan diinkubasi selama 8 menit dalam ruang gelap. Larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  10% sebanyak 3 mL selanjutnya ditambahkan ke dalam campuran dan diaduk. Campuran lalu diinkubasi selama 2 jam pada ruang gelap dan pada suhu kamar. Absorbansi campuran kemudian diukur pada panjang gelombang 765 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis secara triplo.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Ekstraksi Teh Hijau

Ekstraksi daun teh hijau diperoleh dengan metode maserasi dan variasi suhu serta waktu pengadukan. Variasi suhu dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kelarutan senyawa fenolat. Variasi waktu pengadukan dilakukan untuk mengetahui pengaruh waktu kontak antara sampel dengan pelarut terhadap kelarutan senyawa fenolat. Pengadukan dilakukan agar meningkatkan interaksi antara bahan dengan pelarut sehingga dapat mempercepat proses ekstraksi [11]. Proses ekstraksi senyawa fenolat pada daun teh dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang mencakup suhu, waktu panen daun teh, ukuran sampel, jenis/bagian sampel, metode ekstraksi, kemurnian pelarut, dan jenis pelarut [12]. Pada proses akhir maserasi, filtrat dan residu dipisahkan dengan cara menyaring campuran menggunakan kertas saring Whatman No. 40.

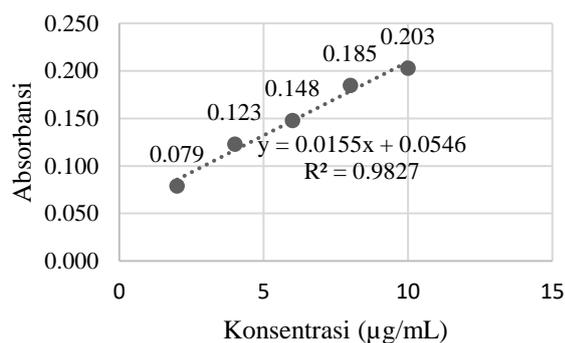
#### 3.2. Kandungan Total Fenolat dalam Teh Hijau

Kandungan fenolat dalam ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) diuji dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Instrumen yang digunakan adalah spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 765nm. Analisa kadar total fenolat menggunakan penambahan reagen Folin-

Ciocalteu dan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  [12]. Sebelum melakukan uji sampel, diperlukan kurva standar untuk konversi hasil pengukuran kandungan total fenolat pada sampel [13]. Standar yang digunakan dalam uji kandungan total fenolat adalah asam galat yang dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 0, 2, 4, 6, 8, dan 10  $\mu\text{g/mL}$ . Selanjutnya, absorbansi untuk masing-masing konsentrasi diukur dan diplot pada grafik hingga didapatkan persamaan garis linier yang dapat digunakan sebagai persamaan standar konversi kadar total fenolat (kurva kalibrasi) [13]. Kurva kalibrasi yang terbentuk dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan kurva kalibrasi yang menghasilkan persamaan  $y = 0,0155x + 0,0546$  dengan  $R^2 = 0,9827$ . Koefisien korelasi ( $R^2$ ) merupakan nilai yang menunjukkan arah dan kekuatan hubungan linier antara dua variabel. Apabila nilai  $R^2$  semakin mendekati 1, artinya terdapat korelasi antara faktor-faktor tersebut [14].

Nilai koefisien korelasi ( $R^2$ ) antara 0,75-0,99 menunjukkan korelasi sangat kuat antar faktor. Sumbu-x yang ditunjukkan dalam Gambar 1 merupakan konsentrasi asam galat ( $\mu\text{g/mL}$ ) dan sumbu-y merupakan hasil pengukuran absorbansi [15]. Hasil pengujian kandungan total fenolat pada teh hijau dengan variasi ukuran partikel, suhu, dan waktu ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 1.



**Gambar 1.** Kurva Kalibrasi Asam Galat

Kandungan total senyawa fenolat pada kedua ukuran sampel (halus dan kasar) menunjukkan hasil optimum pada variasi suhu 80 °C dan waktu pengadukan 10 menit berturut-turut yaitu sebesar  $44,487 \pm 0,483 \mu\text{g AGE/g}$  daun teh hijau kering (sampel halus) dan  $22,676 \pm 0,483 \mu\text{g AGE/g}$  daun teh hijau kering (sampel kasar). Sedangkan hasil kandungan fenolat yang paling rendah didapatkan pada hasil ekstraksi dengan variasi suhu 100 °C dan waktu pengadukan 5 menit untuk kedua jenis sampel. Nilai kandungan total fenolat sampel daun teh halus pada kondisi tersebut berturut-turut adalah  $40,062 \pm 0,483 \mu\text{g AGE/g}$  daun teh hijau kering (sampel halus) dan  $18,461 \pm 0,316 \mu\text{g AGE/g}$  daun teh hijau kering untuk sampel daun teh kasar.

Secara keseluruhan, kandungan total fenolat pada sampel daun teh dengan ukuran partikel kecil besar jika dibandingkan dengan kandungan total fenolat pada sampel daun teh dengan ukuran partikel besar. Hal ini

menunjukkan bahwa ukuran partikel berpengaruh terhadap hasil ekstraksi. Luas permukaan sampel yang semakin besar (ukuran partikel semakin kecil), akan mengakibatkan interaksi antara sampel dan pelarut juga semakin banyak dan senyawa fenolat dalam sampel akan semakin mudah larut [16]. Selain itu, suhu ekstraksi juga berpengaruh terhadap kandungan total senyawa fenolat.

Semakin tinggi suhu ekstraksi, kandungan senyawa fenolat dalam ekstrak semakin menurun. Hal ini dikarenakan senyawa fenolat mudah terdegradasi atau teroksidasi pada suhu yang tinggi sehingga total senyawa fenolat yang larut akan semakin menurun dengan meningkatnya suhu [17].

Waktu pengadukan pada proses ekstraksi juga berpengaruh terhadap total senyawa fenolat yang didapatkan. Pada kondisi ekstraksi dengan suhu yang sama tetapi dengan waktu perendaman yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda. Waktu perendaman sampel yang semakin lama akan memperbanyak senyawa fenolat yang terbawa oleh pelarut, baik untuk sampel daun teh halus maupun sampel daun teh kasar. Hal ini menunjukkan bahwa waktu kontak yang lama antara sampel dan pelarut akan mengakibatkan senyawa fenolat lebih banyak yang terekstrak [18].

**Tabel 1.** Hasil Uji Kandungan Fenolat Ekstrak Daun Teh Hijau

<b>Ekstrak Daun Teh Hijau Halus</b>	<b>Kandungan Total Fenolat (<math>\mu\text{g AGE/g}</math> daun teh hijau kering)</b>	<b>Ekstrak Daun Teh Hijau Kasar</b>	<b>Kandungan Total Fenolat (<math>\mu\text{g AGE/g}</math> daun teh hijau kering)</b>
80°C, 5 menit	41,853 $\pm$ 0,316	80°C, 5 menit	20,990 $\pm$ 0,316
80°C, 10 menit	44,487 $\pm$ 0,483	80°C, 10 menit	22,676 $\pm$ 0,483
90°C, 5 menit	40,588 $\pm$ 0,316	90°C, 5 menit	20,147 $\pm$ 0,483
90°C, 10 menit	43,433 $\pm$ 0,316	90°C, 10 menit	21,727 $\pm$ 0,483
100°C, 5 menit	40,062 $\pm$ 0,483	100°C, 5 menit	18,461 $\pm$ 0,316
100°C, 10 menit	40,905 $\pm$ 0,316	100°C, 10 menit	20,674 $\pm$ 0,316

Penelitian *in silico* yang secara umum dilakukan untuk evaluasi bioaktivitas dan hubungan parameter fisikokimia dan farmakokinetika telah terbukti efektif dan efisien dalam desain obat. Hal ini karena evaluasi *in silico* dapat dilakukan seiring dengan sintesis dan penapisan sejumlah besar struktur kimia. Sifat dan perilaku senyawa bioaktif kandidat obat dapat lebih mudah diperkirakan dengan biaya terjangkau dan dalam waktu yang singkat [18].

## KESIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa ukuran partikel, suhu, dan waktu pengadukan mempengaruhi hasil ekstraksi senyawa fenolat. Semakin kecil ukuran partikel atau semakin luas permukaan sampel, maka senyawa fenolat yang terekstrak lebih

banyak. Pola yang sama juga ditunjukkan pada variasi waktu kontak. Semakin lama waktu pengadukan (waktu ekstraksi) semakin banyak senyawa fenolat yang terekstrak. Tetapi, dengan meningkatnya suhu, senyawa fenolat yang terekstrak semakin sedikit. Hal ini karena senyawa fenolat sangat mudah terdegradasi/teroksidasi pada suhu tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Ginanjar, M.A. Budiman, & L. Trimo, "Usaha Tani Tanaman Teh Rakyat (*Camellia sinensis*) (Studi kasus pada kelompok Tani Mulus Rahayu, di Desa Mekartani, Kecamatan Singajaya, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat)," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 6(1), 168-182, 2019.

- [2] A. Radifan, & Supijatno, "Pengelolaan Pemangkasan Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) di Unit Perkebunan Tambi, Wonosobo, Jawa Tengah," *Buletin Agrohorti*, 5(1), 98-106, 2017.
- [3] M. Insanu, I. Maryam, D. Rohdiana, & K. R. Wirasutisna, "Uji Aktivitas Antibakteri Lima Belas Jenis Mutu Teh Hitam Ortodoks Rotorvane dan teh Putih (*Camellia sinensis* Var. *Assamica*) pada *Staphylococcus aureus* ATCC 6538," *Acta Pharmaceutia Indonesia*, 42(1), 32-41, 2017.
- [4] Badan Litbang Pertanian, Jajar Legowo, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, 2013.
- [5] Musdalifah, "Penentuan Suhu dan Waktu Optimum Penyeduhan Daun Teh Hijau (*Camellia sinesis* L.) P+3 Terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Tanin, dan Katekin," Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Makassar, 2016.
- [6] L. Rahmadona, "Pengelolaan Pemupukan Pada Tanaman Teh di Unit Perkebunan PT Tambi, Wonosobo, Jawa Tengah," Institut Pertanian Bogor, 2012.
- [7] B. Sriyadi, "Seleksi Klon Teh *Assamica* Unggul Berpotensi Hasil dan Kadar Katekin Tinggi," *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 15(1), 1-10, 2012.
- [8] S. Anwariyah, "Kandungan Fenol, Komponen Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Lamun *Cymodocea Rotundata*," Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2011.
- [9] D. D. P. Damanik, N. Subakti, & R. Hasibuan, "Ekstraksi Katekin Dari Daun Gambir (*Uncaria gambir roxb*) Dengan Metode Maserasi," *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2), 10-14, 2014.
- [10] Shabri, & D. Rohdiana, "Optimasi dan Karakterisasi Ekstrak Polifenol Teh Hijau Dari Berbagai Pelarut," *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 19(1), 57-66, 2016.
- [11] D. K. Sari, D. H. Wardhani, & A. Prasetyaningrum, "Pengujian Kandungan Total Fenol *Kappahycus alvarezzi* dengan metode Ekstraksi Ultrasonik dengan Variasi Suhu dan Waktu," 2012.
- [12] P. D. G. Eka, K. A. Nocianitri, & N. N. Puspawati, "Identifikasi Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Daun Pepe (*Gymnema reticulatum* Br.) pada Berbagai Jenis Pelarut," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2), 111-121, 2019.
- [13] N. L. P. V. Paramita, N. P. T. W. Andari, N. M. D. Andani, & N. M. P. Susanti,

- “Penetapan Kadar Fenol Total dan Katekin Daun Teh Hitam dan Ekstrak Aseton Teh Hitam dari Tanaman *Camellia sinensis* Var. *Assamica*,” *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*, 14(1), 43-50, 2020.
- [14] A. D. Puspitasari, & L. S. Proyogo, “Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*),” *Jurnal Ilmiah Cendikia Eksakta*, 1-8, 2017.
- [15] M. Verdiana, I. W. R. Widarta, I. D. Gede, & M. Permana, “Pengaruh Jenis Pelarut Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.),” *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 7(4), 213-222, 2018.
- [16] A. N. Afoakwa, J. Owusu, C. Adomako, & E. Teye, “Microwave Assisted Extraction (MAE) of Antioxidant Constituent In Plant Materials,” *Global Journal Of Bio-Science & Biotechnology*, I(2), 132-140, 2012.
- [17] R. P. Demsi, Ruslan, E. A. Rahim, H. Ys, “Ekstraksi pektin pada kulit buah kluwih (*Artocarpus camansi* Blanco) pada berbagai suhu dan konsentrasi asam sitrat,” *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 5(1): 100-108, 2019.
- [18] B. Srijanto, (2010), “Pengaruh Waktu, Suhu dan Perbandingan Bahan Baku Pelarut pada Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dengan Pelarut Aseton,” Skripsi, Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Yogyakarta, 2010.