

KADAR FENOL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA TEH HIJAU DAN TEH HITAM KOMERSIAL

Septianingrum ER, Faradilla RHF, Ekafitri R, Murtini S, dan Perwatasari, DD.

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Teh merupakan minuman yang telah lama diyakini khasiatnya bagi kesehatan tubuh karena kandungan antioksidan di dalamnya. Teh hitam dan teh hijau merupakan dua jenis teh yang paling banyak diperdagangkan dan sering dikonsumsi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui perbedaan aktivitas antioksidan antara teh hijau dan teh hitam serta korelasinya dengan kandungan polifenol yang terdapat di dalamnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar fenol dan aktivitas antioksidan teh hijau (Taraju dan Kepala Jenggol) lebih tinggi dibandingkan dengan kadar fenol dan aktivitas antioksidan teh hitam (Sariwangi dan Cap Botol). Kadar fenol dan aktivitas antioksidan memiliki korelasi positif, semakin tinggi kadar fenol, semakin tinggi pula kapasitas antioksidan dalam teh.

Kata kunci : teh, kadar fenol, dan aktivitas antioksidan.

PENDAHULUAN

Teh merupakan minuman yang dihasilkan dari pucuk daun tanaman *Camellia sinensis*. Menurut data *Head of Researcher Brand Research* Indonesia, teh merupakan salah satu minuman yang paling populer di dunia. Indonesia merupakan negara penghasil teh terbesar keenam di dunia dengan tingkat konsumsi teh orang Indonesia mencapai 0.8 kg/kapita/tahun (Machmud, 2006). Saat ini, teh telah menjadi salah satu minuman fungsional yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Asia termasuk Indonesia (Bambang, 2008). Teh merupakan minuman fungsional karena kandungan komponen bioaktif dalam teh, seperti polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan.

Secara umum dikenal dua jenis teh berdasarkan ada tidaknya fermentasi pada proses pembuatan teh yaitu teh hitam dan teh hijau. Teh hitam adalah teh yang proses pembuatannya melalui proses fermentasi, yaitu proses oksidasi enzimatis katekin oleh polifenol oksidase (Rasalakshi dan Narasimhan, 1996). Sedangkan teh hijau adalah teh yang proses pembuatannya tidak melalui proses fermentasi. Hal ini mengakibatkan senyawa katekin yang merupakan antioksidan tidak dioksidasi oleh polifenol oksidase.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi lipid. Karakter utama senyawa antioksidan adalah kemampuannya untuk menangkap radikal bebas (Prakash, 2001). Mekanisme kerja antioksidan ada empat yaitu 1) mengikat *reactive oxygen species* (ROS) dan radikal nitrogen bebas, 2) metabolisme peroksida lipid menjadi produk non radikal, 3) mengkelat ion logam, dan 4) mereduksi potensial oksidasi suatu

molekul. Konsumsi antioksidan dapat mencegah stress oksidatif dan kerusakan sel yang dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti *stroke* dan penyakit neurodegeneratif.

Polifenol merupakan suatu kelompok antioksidan yang secara alami terdapat dalam teh dan katekin termasuk salah satu antioksidan golongan flavanol dalam teh (Daniells, 2008). Senyawa katekin yang tidak terfermentasi pada teh hijau berperan sebagai antioksidan yang mampu mencegah maupun menghambat serangan tidak terkendali pada kelompok sel tubuh seperti membran sel, DNA, dan lemak oleh radikal bebas dan senyawa oksigen reaktif (Rohdiana, 2007).

Dalam masyarakat terdapat anggapan bahwa teh hijau lebih baik dikonsumsi daripada teh hitam. Hal tersebut berkaitan dengan ketersediaan dan kemampuan senyawa antioksidan dalam kedua jenis teh tersebut. Perbedaan yang terdapat pada kedua jenis teh tersebut menjadi pertimbangan masyarakat dalam hal pemilihan konsumsi teh. Teh hijau yang tidak mengalami fermentasi memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan teh hitam. Menurut Daniells (2008), teh hijau mengandung 30-40% polifenol, sedangkan teh hitam hanya 3-10%. Oleh karena itu percobaan ini ingin membuktikan apakah terdapat perbedaan aktivitas antioksidan yang signifikan antara teh hijau dan teh hitam serta korelasinya dengan kadar fenol yang terdapat di dalamnya. Aktivitas antioksidan diukur dengan menggunakan metode DPPH dan kadar fenol diukur dengan menggunakan metode folin ciocalteu.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah teh hitam Sariwangi, teh hitam Cap botol, teh hijau Taruju, dan teh hijau Kepala Jenggot. Bahan kimia yang digunakan antara lain bufer asetat 0.1 M (pH 5.50) (campuran Na-asetat dan asam asetat), metanol, DPPH 3mM dalam metanol, asam askorbat (merek Sigma), etanol 95%, air suling, reagen folin ciocalteu (merek Merk), dan Na_2CO_3 5%.

Alat-alat yang digunakan adalah spektrofotometer UV-VIS *spectronic* 20 D+, sentrifus, vorteks, gelas piala, tabung reaksi, kuvet, dan pipet Mohr.

Metode

Penentuan Kadar Fenol dalam Sampel

Penentuan kadar fenol dilakukan dengan melarutkan 50 mg sampel dalam 2.5 ml etanol 95%, kemudian dikocok dengan vorteks. Larutan tersebut disentrifus dengan kecepatan putaran 4000 rpm selama 5 menit. Supernatan diambil sebanyak 1 ml kemudian dicampur dengan 1 ml etanol 95% dan 5 ml air suling, lalu kemudian dikocok dengan vorteks. Campuran tersebut didiamkan selama 5 menit. Setelah 5 menit larutan ditambahkan dengan 1 ml Na_2CO_3 5% dan kemudian dikocok dengan vorteks. Setelah itu, larutan tersebut disimpan dalam ruang gelap selama 1 jam, lalu dilakukan pengukuran dengan spektrofotometer

pada panjang gelombang 725 nm. Kadar fenol ditentukan berdasarkan persamaan kurva standar.

Standar yang digunakan untuk pembuatan kurva standar adalah asam galat. Standar asam galat dibuat dengan konsentrasi 0, 25, 50, 100, dan 200 mg/L.

Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Sampel ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan ke dalam gelas piala. Air sebanyak 100-200 ml ditambahkan ke dalam gelas piala tersebut. Kemudian larutan dididihkan hingga volume tinggal setengahnya. Larutan yang tersisa disaring dengan kapas tipis. Hasil penyaringan ditepatkan menjadi 100 ml dengan air suling, larutan yang terbentuk disebut larutan sampel. Sebelum sampel diukur nilai absorbansinya, larutan sampel sebanyak 100 µl direaksikan terlebih dahulu dengan reagen DPPH (triplo). Reagen DPPH disiapkan dengan mencampurkan 4 ml bufer asetat, 7.5 ml metanol, dan 200 µl DPPH di dalam tabung reaksi.

Campuran sampel dan reagen DPPH diinkubasi pada suhu ruang selama 20 menit. Setelah itu diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Sebagai faktor koreksi, dibutuhkan pengukuran absorbansi kontrol negatif. Kontrol negatif merupakan campuran antara reagen DPPH dengan 100 µl air suling (sebagai pengganti larutan sampel). Metode pengukuran absorbansi kontrol negatif sama dengan sampel namun hanya dilakukan secara simplo. Kontrol negatif ini berfungsi untuk menghilangkan kemungkinan adanya antioksidan yang berasal dari pereaksi-pereaksi yang digunakan, sehingga aktivitas yang terukur hanya berasal dari sampel yang diuji.

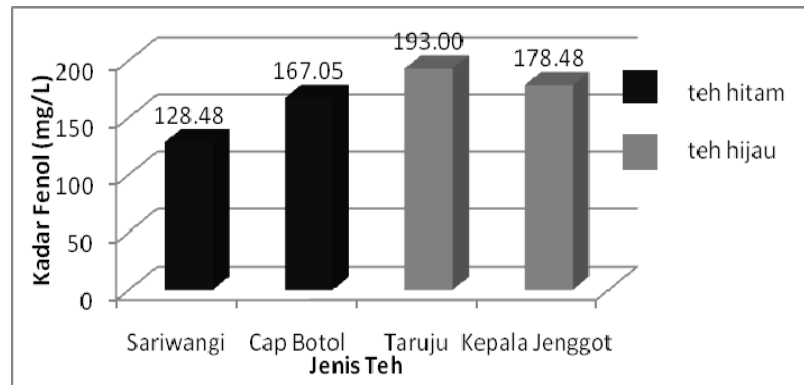
Senyawa yang digunakan sebagai pembanding aktivitas antioksidan sampel adalah standar vitamin C. Metode penentuan aktivitas antioksidan standar sama dengan larutan sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

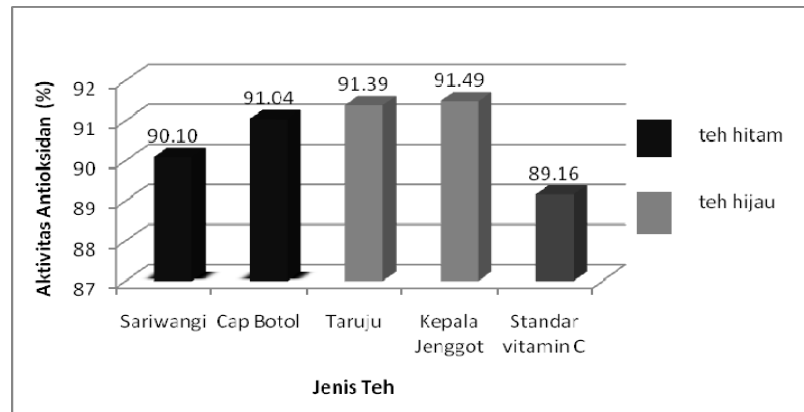
Hasil

Hasil pengamatan kadar fenol pada dua jenis teh, teh hitam dan teh hijau, dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa kadar fenol teh hijau Taruju (193,00 mg/L) dan teh hijau Kepala Jenggol (178.48 mg/L) lebih tinggi dibandingkan dengan kadar fenol teh hitam Sariwangi (128.48 mg/L) dan teh hitam Cap Botol (167.05 mg/L). Nilai kadar fenol ini diperoleh dari persamaan kurva standar yang dapat dilihat pada Lampiran 1.

Hasil pengamatan aktivitas antiosidan pada teh hitam dan teh hijau dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar 2 menyatakan bahwa aktivitas antioksidan teh hijau Taruju (91.39%) dan teh hijau Kepala Jenggol (91.49%) lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas antioksidan teh hitam Sariwangi (90.10%) dan teh hitam Cap Botol (91.04%). Aktivitas antioksidan seluruh sampel teh lebih besar dibandingkan dengan standar (vitamin C) (89.16%).

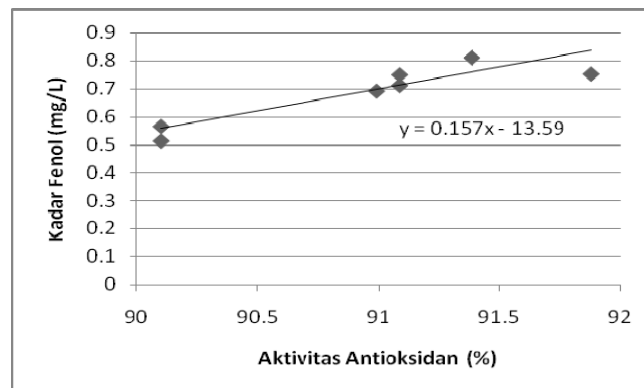


Gambar 1. Kadar fenol dalam beberapa sampel teh.



Gambar 2. Aktivitas antioksidan beberapa jenis teh

Berdasarkan hasil pengamatan kadar fenol dan aktivitas antioksidan yang diperoleh, dilihat korelasi antara kedua parameter tersebut yang tergambar dari kurva linier pada Gambar 3. Pada Gambar 3 terlihat bahwa kadar fenol dan aktivitas antioksidan memiliki korelasi yang positif. Selain itu, hasil korelasi ini juga didukung oleh hasil uji korelasi secara statistik menggunakan uji Pearson pada taraf signifikan 5% dengan koefisien korelasi sebesar 0.711 (Lampiran 2).



Gambar 3. Kurva korelasi kadar fenol dan kapasitas antioksidan

Pembahasan

Teh merupakan minuman yang telah lama diyakini khasiatnya bagi kesehatan tubuh karena kandungan antioksidannya. Teh mengandung senyawa kimia polifenol yang merupakan suatu kelompok antioksidan yang secara alami terdapat pada sayur-sayuran, buah-buahan, dan minuman seperti teh dan anggur (Pambudi, 2004). Polifenol mempunyai kemampuan untuk menghambat reaksi oksidasi (antioksidan) dan menangkap radikal bebas (antiradikal) (Burda dan Oleszek, 2001).

Banyaknya senyawa fenol dalam teh ditentukan dengan menggunakan metode folin ciocalteau. Metode folin ciocalteau merupakan salah satu metode termudah untuk mengukur aktivitas antioksidan dari produk alami. Pada penentuan kadar fenol ini digunakan standar asam galat. Hal ini dikarenakan asam galat lebih stabil dibandingkan dengan asam tanat yang juga bisa digunakan untuk membuat standar.

Berdasarkan hasil pengamatan yang terlihat pada Gambar 1, diketahui kadar fenol teh hitam Sariwangi lebih kecil dibandingkan dengan kadar fenol teh hitam Cap Botol. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan lamanya waktu fermentasi kedua merek teh tersebut. Teh hitam Sariwangi diduga mengalami waktu fermentasi yang terlalu lama sehingga menyebabkan jumlah theaflavin menurun. Theaflavin merupakan salah satu komponen polifenol dalam teh hitam yang dihasilkan dari proses fermentasi (Shahidi dan Nacz, 2004). Selain itu, rendahnya kadar fenol pada teh hitam Sariwangi juga dapat disebabkan oleh kondisi penyimpanan. Jumlah theaflavin pada teh hitam akan menurun jumlahnya apabila disimpan pada suhu, tingkat kelembaban, dan ketersediaan oksigen yang rendah. Aktivitas dari enzim peroksidase yang tersisa dari proses fermentasi teh hitam, juga akan mempercepat penurunan jumlah theaflavin pada saat penyimpanan. Menurunnya jumlah theaflavin pada teh hitam berakibat pada menurunnya kandungan kadar fenol (Shahidi dan Nacz, 2004).

Selain itu, pada Gambar 1 diperlihatkan pula bahwa kadar fenol teh hijau Kepala Jenggol lebih kecil daripada kadar fenol teh hijau Taruju. Menurut Sibue (2003), teh hijau mengandung lebih dari 36% polifenol, namun jumlahnya masih dipengaruhi oleh cuaca, iklim, varietas, jenis tanah, dan usia daun teh saat dipetik. Berdasarkan hal tersebut, perbedaan kandungan kadar fenol pada teh hijau Kepala Jenggol dan teh hijau Taruju diperkirakan akibat adanya perbedaan cuaca, iklim, varietas, jenis tanah, dan usia daun teh saat dipetik.

Berdasarkan Gambar 1, dapat disimpulkan secara umum bahwa teh hijau mengandung kadar fenol yang lebih banyak dibandingkan dengan kadar fenol teh hitam. Hal ini terlihat dari kecenderungan yang semakin meningkat pada Gambar 1. Perbedaan kadar fenol pada kedua jenis teh ini disebabkan oleh perbedaan proses pengolahannya. Teh hijau dibuat dengan cara non-fermentasi. Pada proses pengolahan tersebut terjadi inaktivasi enzim oksidase atau fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar, sehingga oksidasi enzimatis terhadap katekin dapat dicegah. Sebaliknya teh hitam dibuat dengan cara fermentasi dengan memanfaatkan terjadinya oksidasi enzimatis terhadap kandungan katekin teh (Hartoyo, 2003). Katekin merupakan salah satu jenis polifenol yang terdapat dalam teh. Proses pengolahan teh hitam mengakibatkan katekin mengalami

oksidasi dengan bantuan katekol oksidase dan akan menghasilkan o-quinone (Shahidi dan Nacz, 2004). Oleh karena itu, kadar fenol teh hijau Taruju dan teh hijau Kepala Jenggol lebih tinggi dibandingkan dengan kadar fenol teh hitam Sariwangi dan teh hitam Cap Botol.

Pengukuran aktivitas antioksidan pada teh dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Molyneux (2004) menyatakan bahwa suatu senyawa dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan apabila senyawa tersebut mampu mendonorkan atom hidrogen yang ditandai dengan semakin hilangnya warna ungu. Hal ini menjadi prinsip pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

Berdasarkan hasil pengamatan yang terlihat pada Gambar 2, diketahui bahwa aktivitas antioksidan teh hitam Sariwangi lebih rendah dibandingkan dengan aktivitas antioksidan teh hitam Cap Botol. Hal ini diperkirakan disebabkan oleh jumlah komponen-komponen yang memiliki aktivitas antioksidan dalam kedua jenis teh hitam ada dalam jumlah yang berbeda-beda. Selain itu juga dapat disebabkan oleh kombinasi aktivitas dari berbagai antioksidan, termasuk kombinasi asam fenolat dan polifenol dalam teh yang relatif berbeda.

Gambar 2 juga menginformasikan bahwa aktivitas antioksidan teh hitam Sariwangi dan teh hitam Cap Botol lebih rendah dibandingkan dengan aktivitas antioksidan teh hijau Taruju dan teh hijau Kepala Jenggol. Perbedaan aktivitas antioksidan ini disebabkan oleh proses pengolahan teh hijau dan teh hitam yang berbeda, yaitu teh hitam mengalami fermentasi sedangkan teh hijau tidak. Proses fermentasi diketahui dapat menurunkan kandungan katekin. Menurut Arifin *et al.* (1994), katekin teh merupakan senyawa yang paling penting pada daun teh. Katekin merupakan salah satu senyawa yang tergolong dalam senyawa fenol selain flavanol. Senyawa fenol merupakan salah satu sumber antioksidan terbaik yang terdapat dalam teh. Adanya proses oksidasi yang terjadi terhadap katekin pada proses pembuatan teh hitam menjadikan teh hitam memiliki aktivitas antioksidan yang lebih rendah dibandingkan dengan aktivitas antioksidan teh hijau. Menurut Lee dan Lee (2002), aktivitas antioksidan teh hijau dalam satu kali penyajian (ekuivalen dengan 436 mg vitamin C) lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas antioksidan teh hitam (239 mg).

Aktivitas antioksidan seluruh sampel lebih besar dibandingkan dengan aktivitas antioksidan standar (vitamin C). Hal ini membuktikan bahwa teh hitam dan teh hijau memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas antioksidan vitamin C. Juliawan (2008) mengatakan bahwa salah satu komponen antioksidan teh, yaitu *epigallocatekin-3gallat* (EGCG) memiliki kekuatan antioksidan 100 kali vitamin C.

Hasil pengukuran kadar fenol dan aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa keberadaan fenol berkorelasi positif terhadap nilai aktivitas antioksidan. Hal ini didukung oleh hasil uji korelasi antara keduanya yang terlihat pada Gambar 3 dan Lampiran 1. Semakin tinggi kadar fenol, aktivitas antioksidan dalam teh semakin tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa kadar fenol pada teh hitam lebih rendah dibandingkan dengan kadar fenol teh hijau, begitu juga dengan aktivitas antioksidannya. Hal ini disebabkan oleh keberadaan senyawa katekin yang merupakan komponen utama polifenol dalam minuman teh. Senyawa polifenol ini dapat berperan sebagai penangkap radikal bebas hidroksil (*OH) sehingga tidak dapat mengoksidasi lemak, protein, dan DNA. Kemampuan

polifenol dalam menangkap radikal bebas 100 kali lebih efektif dibandingkan dengan vitamin C dan 25 kali lebih efektif dibandingkan dengan vitamin E (Sibue, 2003). Jumlah katekin yang lebih tinggi pada teh hijau mewakili jumlah polifenol dalam teh tersebut, sehingga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi pula.

KESIMPULAN

Kadar fenol dan aktivitas antioksidan pada teh hijau Taruju dan teh hijau Kepala Jenggot lebih tinggi dibandingkan dengan kadar fenol dan aktivitas antioksidan teh hitam Sariwangi dan teh hitam Cap Botol. Kadar fenol dan aktivitas antioksidan memiliki korelasi yang positif. Tingginya kadar fenol cenderung meningkatkan aktivitas antioksidan di dalam teh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada sebagai Riyanti Ekafitri, Nina Siti Rukoyah, dan Wahyu Prasetyawati sebagai kelompok yang telah melakukan kegiatan praktikum Pengukuran Aktivitas Antioksidan Menggunakan DPPH dan Analisis Kadar Fenol.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin SM *et al.* 1994. *Petunjuk Teknis Pengolahan Teh*. Bandung: Pusat Penelitian Teh dan Kina.
- Bambang K. 2008. Prospek teh Indonesia sebagai minuman fungsional. <http://www.scribd.com> [28 Februari 2009].
- Burda S, Oleszek W. 2001. Antioxidant and Antiradical Activities of Flavonoids. *J. Agric. Food Chem.* 49: 2774-2997.
- Candesas E, Parker L. 2002. *Handbook of Antioxidant*. Ed ke-2. New York: Marcell Dekker Inc.
- Daniells S. 2008. Green tea catechins go nano: study. <http://www.ritc.or.id> [24 Februari 2009].
- Khadambi. 2007. Extraction of Phenolic Compound and Quantification of the Total Phenol and Condensed Tannin Content of Brand Fraction of Condensed Tannin an Condensed Tannin Free Sorghum Varieties. <http://upetd.up.ac.za/thesis>. [24 Februari 2009].
- Lee KW, Lee HJ. 2002. Antioxidant activity of black tea vs green tea. *American Society for Nutritional Science Journal* <http://www.americansocietyfornutritionalsciencejournal>. [17 Februari 2009].
- Machmud I. 2006. Cerita tentang teh di Indonesia: Peluang terbuka luas. <http://www.rsi.sg/indonesian/ruangbisnis/html>. [17 Februari 2008].
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical DPPH for estimating antioxidant activity. *Songklanakar J. Sci. Technol* 26 (2): 211-219.
- Prakash A. 2001. Antioxidant Activity. *Medallion Laboratories Analytical Progress* 19 (2).

- Rasalakshi D, Narasimhan S. 1996. Food antioxidant: Sources and methods of evaluation. Di dalam: Madhavi DL, Deshpande SS, Salunkhe DK, editor. *Food Antioxidants Technological, Toxicological and Health Perspectives*. New York: Marcel Dekker.
- Rohdiana D. 2007. Teh hitam dan antioksidan. <http://www.ritc.or.id>. [24 Februari 2009].
- Shahidi F, Naczki M. 2004. Phenolics in Food and Nutraceuticals. New York: CRC Press LLC.
- Sibue. 2003. Pengolahan Teh. Bandung: Gambung.

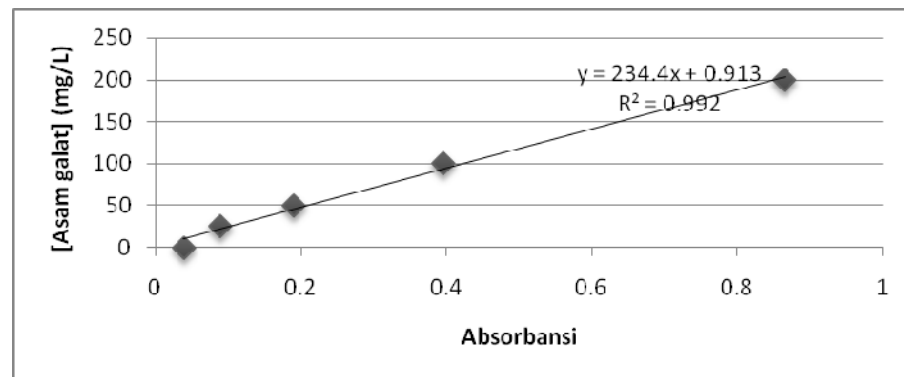
LAMPIRAN

Lampiran 1. Kadar Fenol

Nilai absorbansi kurva standar dalam analisis kadar fenol dapat dilihat pada Tabel 1 dengan kurva standar disajikan pada Gambar 4.

Tabel 1. Absorbansi standar asam galat

[asam galat] (mg/L)	Absorbansi
0	0,0390
25	0,0900
50	0,1900
100	0,3960
200	0,8650



Gambar 4. Kurva standar hubungan konsentrasi asam galat dan absorbansi.

Lampiran 2. Hasil Uji Korelasi

Correlations

		total_fenol	kapasitas_ antioksidan
total_fenol	Pearson Correlation	1	,711*
	Sig. (2-tailed)		,048
	N	8	8
kapasitas_antioksidan	Pearson Correlation	,711*	1
	Sig. (2-tailed)	,048	
	N	8	8

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Gambar 5. Hasil Uji Korelasi dengan Menggunakan Uji Pearson