

PERBANDINGAN KADAR SENYAWA FENOLAT DAN DAYA ANTIOKSIDAN PADA TEH CELUP DENGAN TEH KILOAN DARI BEBERAPA PRODUK TEH YANG BEREDAR

Roslinda Rasyid¹, Dinul Aufa² dan Krisyanella²

¹Fakultas Farmasi Universitas Andalas Padang

²Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang

Abstract

The determination of phenolic compounds and its antioxidant activity of a few tea samples of sacked tea and unsacked tea which is found at the market has been done. The Acquisition of phenolic compound content done by using Folin-Ciocalteu method and its antioxidant activity measurement using DPPH as an oxidant (free radical), gallat acids used as the comparison. The results showed that four samples tested unsacked tea KA has the strongest antioxidant activity among the other three samples, because It has the lowest IC50 value. The IC50 value influenced by its phenolic concentration. The phenolic content from unsacked tea KA obtained 39.5487 mg/g, while on samples of tea sacked KA, sacked SW, and unsacked 2K respectively: 19.754 mg/g; 33.9279 mg/g ; and 27.9814 mg/g.

Keyword :Tea, Antioxidant activity, Phenolic

Pendahuluan

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Untuk mencapai kestabilan atom atau molekul, radikal bebas akan bereaksi dengan molekul di sekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini akan berlangsung terus menerus dalam tubuh dan bila tidak dihentikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, serta penyakit degeneratif lainnya. Oleh karena itu tubuh memerlukan suatu substansi penting yaitu antioksidan (Halliwell, 2000 ; Kikuzaki, *et al*, 2002 ; Sibuea, 2003).

Antioksidan sangat penting peranannya dalam mencegah berbagai penyakit yang diakibatkan oleh reaksi oksidasi berlebihan di dalam tubuh. Oleh karena itu akhir-akhir ini penggunaan senyawa antioksidan berkembang dengan pesat baik untuk makanan maupun pengobatan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi (Hanani *et al*, 2004).

Teh yang biasanya dijual di pasaran ada yang bermerek dan ada yang dijual per kilo, harganya juga berbeda- beda apalagi antara teh yang bermerek dengan yang dijual perkilo, yang bermerek biasanya dijual lebih mahal dan yang dijual berkilo biasanya harganya lebih murah. Teh juga ada beberapa jenis, ada teh hijau, teh hitam,

teh oolong, dan teh melati. Pada penelitian ini teh yang digunakan adalah teh hitam.

Teh mengandung beberapa komponen penting, salah satunya adalah polifenol terutama katekin yang memiliki khasiat sebagai antioksidan yang dapat menurunkan resiko mengidap penyakit kanker dan kardiovaskular dan penyakit lainnya. Selain mempunyai efek antioksidan, teh juga terbukti meningkatkan kadar HDL, menurunkan gula darah, mencegah hipertensi, membantu kerja ginjal dan meningkatkan penggunaan energi sehingga berpotensi untuk menurunkan berat badan jika disertai oleh olah raga dan pola makan yang sehat. Karena pentingnya teh bagi kesehatan maka mutu, dan kemanfaatannya harus ditingkatkan. Untuk mengetahui mutu, dan manfaat dari teh maka melalui penelitian ini diuji kadar senyawa fenolat dan daya antioksidan dari teh yang berkemasan seperti teh celup dengan teh yang tidak berkemasan atau yang dijual berkiloan dan dibandingkan, agar diketahui mana teh yang bermutu baik.

Metode yang digunakan pada penetapan kadar senyawa fenolat adalah metode Follin- Ciocalteu, dimana reagen Follin- Ciocalteu merupakan salah satu pereaksi spesifik untuk senyawa fenol, sedangkan pengujian daya antioksidan dapat dilakukan dengan metode pengukuran serapan radikal DPPH (1-1- diphenyl-2 – picrilhyrazy). DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar, sampel yang dibutuhkan sedikit dan waktu yang digunakan singkat. Sebagai pembanding penetapan kadar polifenol dan daya

antioksidan digunakan asam galat. Alat yang digunakan untuk mengukur perolehan kadar senyawa fenol dan daya antioksidan ini adalah Spektrofotometri UV-Visibel. (Pourmorad *et al*, 2006).

Metodologi Penelitian

Alat yang digunakan

Kertas saring (Whatman no.1), timbangan analitik (Denver Instrument®), seperangkat alat *rotary evaporator* (IKA RV 10 Basic®), desikator, dan spektrofotometer UV-Visibel mini 1240 (Shimadzu®), oven, pipet mikro.

Bahan yang digunakan

Sampel yang digunakan 4 macam. Teh celup KA, teh kilon KA, teh celup SW, dan teh kilon 2K, aquadest, natrium karbonat p.a (Merck®), metanol p.a (Merck®), asam galat p.a (Sigma®), etanol 96%, reagen fenol Folin Ciocalteu (Merck®) dan DPPH (Sigma®).

Pembuatan Larutan Sampel

Sampel teh kilon KA, sampel teh celup KA, sampel teh celup SW, dan sampel teh kilon 2K masing-masingnya ditimbang sebanyak 5 gram, waktu maserasi untuk sampel teh celup dimaserasi langsung dengan filternya, keempat sampel dimaserasi dengan 50 mL etanol 76,8%, diaduk kemudian didiamkan selama 1 hari dengan sekali-sekali diaduk. Lalu disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No.1 (filtrat 1). Ampas dimaserasi lagi dengan 50 mL etanol 76,8%, aduk. Diamkan selama 1 hari dengan sekali-sekali diaduk. Lalu disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No.1 (filtrat 2). Ampas dimaserasi lagi dengan 50 mL etanol 76,8 %, aduk. Diamkan selama 1 hari dengan sekali-sekali diaduk. Lalu disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No.1 (filtrat 3). Kemudian filtrat digabungkan lalu dipekatkan dengan *Rotary Evaporator* pada suhu 40°C sampai kental kemudian ekstrak dilarutkan dalam labu ukur sampai 50 mL dengan campuran metanol : aquadest (1 : 1).

Penentuan Kadar Senyawa Fenolat dalam Larutan Sampel

1. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Asam Galat – Folin Ciocalteu

Dipipet larutan induk asam galat (5 mg/mL) sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL lalu diencerkan dengan metanol : aquadest (1 : 1) sampai tanda batas. Kemudian dipipet 0,5 mL dan masukan ke dalam vial, tambahkan 5 mL

reagen Folin-Ciocalteu (diencerkan dengan aquadest 1:10) dan 4 mL

natrium karbonat 1 M, kocok hingga homogen. Diamkan selama 15 menit. Ukur serapan pada panjang gelombang 400-800 dengan Spektrofotometer UV-Visible.

1. Penentuan Kurva Kalibrasi Asam Galat – Folin Ciocalteu

Dari larutan induk asam galat 5 mg/mL dipipet sebanyak 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 mL. Kemudian diencerkan masing-masingnya dengan aquadest dalam labu ukur 100 mL sampai tanda batas. Sehingga diperoleh konsentrasi 25, 50, 75, 100, 125 µg/mL asam galat.

Masing-masing konsentrasi larutan dipipet sebanyak 0,5 mL, kemudian dimasukkan ke dalam vial, tambahkan 5 mL reagen Folin-Ciocalteu (diencerkan dengan aquadest 1:10) dan 4 mL Natrium Karbonat 1M, kocok homogen. Diamkan selama 15 menit, masukkan ke dalam kuvet. Ukur serapan pada panjang gelombang maksimum dengan spektrofotometer UV-Visibel dan buat kurva kalibrasi sehingga persamaan regresi linearnya dapat dihitung.

2. Penentuan Kadar Senyawa Fenolat dalam Larutan Sampel

Pipet 0,5 mL larutan sampel masukan ke dalam vial kemudian tambahkan 5 mL reagen Folin-Ciocalteu (diencerkan dengan aquadest 1:10) dan 4 mL larutan natrium karbonat 1M, kocok hingga homogen. Diamkan selama 15 menit hingga berbentuk warna kompleks biru masukan ke dalam kuvet. Ukur serapan pada panjang gelombang maksimum dengan Spektrofotometer UV-Visible, lakukan tiga kali perulangan. Tentukan kadar senyawa fenolat dengan kurva kalibrasi.

Pengukuran Aktifitas Antioksidan Larutan Sampel dengan metode DPPH

1. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH

Larutan DPPH (0,035 mg/mL) dipipet sebanyak 4 mL, kemudian dimasukan ke dalam botol gelap, tambahkan 2 mL campuran metanol : aquadest (1 : 1), dikocok homogen lalu dibiarkan selama 30 menit. Kemudian dimasukan ke dalam kuvet. Ukur serapan dengan Spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang 400-800 nm.

2. Penentuan IC₅₀ Larutan Sampel

Dari masing-masing larutan sampel dibuat konsentrasi 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6 mg/mL.

Masing-masing dipipet sebanyak 2 mL, dimasukkan kedalam botol gelap, tambahkan 4 mL larutan DPPH 0,035 mg/mL, kocok homogen, biarkan selama 30 menit. Masukkan kedalam kuvet. Ukur serapan larutan dengan spektrofotometer UV-Visibel pada panjang gelombang maksimum. Hitung % inhibisi masing-masingnya. Buat grafik antara konsentrasi larutan sampel dan % inhibisi, sehingga diperoleh persamaan regresi linearnya.

IC₅₀ larutan sampel adalah konsentrasi larutan sampel yang akan memberikan inhibisi sebesar 50%, yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear yang diperoleh.

3. Penentuan IC₅₀ Larutan Asam Galat

Dari larutan induk asam galat 5 mg/mL dibuat konsentrasi 1; 2; 3; 4; 5 µg/mL. Masing-masing dipipet sebanyak 2 mL, dimasukkan ke dalam botol gelap, tambahkan 4 mL larutan DPPH 0,035 mg/mL, kocok homogen, biarkan selama 30 menit. Masukkan ke dalam kuvet, ukur serapan larutan dengan spektrofotometer UV-Visibel pada panjang gelombang maksimum. Hitung % inhibisi masing-masingnya. Buat grafik antara konsentrasi larutan pembandingan asam galat dan % inhibisi, sehingga diperoleh regresi linearnya. IC₅₀ asam galat adalah konsentrasi larutan pembandingan asam galat yang akan memberikan inhibisi sebesar 50%, yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear yang telah diperoleh (Mosquera, *et al*, 2007).

Hitung % inhibisi menggunakan rumus :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A1 - (A2 - A3)}{A1} \times 100\%$$

A1 = Serapan larutan radikal DPPH 0,035 mg/mL ditambah metanol : air (1:1) pada gelombang maksimum.

A2 = Serapan larutan sampel ditambah larutan radikal DPPH 0,035 mg/mL pada panjang gelombang maksimum.

A3 = Serapan larutan sampel ditambah metanol : air (1:1) pada panjang gelombang maksimum.

Evaluasi Data Hasil Penelitian

a. Penentuan kadar ekstraktif pada sampel dianalisis dengan ANOVA satu arah

- Hubungan antara konsentrasi asam galat dan absorban sinar tampak dianalisis dengan analisa regresi linier.
- Perolehan kadar senyawa fenolat dalam sampel dianalisis dengan ANOVA satu arah.
- Hubungan antara konsentrasi antioksidan dengan daya antioksidan dianalisis dengan analisa regresi linier.

Hasil

Tabel 1. Hasil Hasil Pengukuran Konsentrasi Senyawa Fenolat Total dari Sampel Teh Kiloan KA dengan Spektrofotometri UV-Visibel pada Panjang Gelombang 740nm

Ekstrak	Absorban	Konsentrasi senyawa fenolat (µg/mL)	Kadar Senyawa Fenolat dalam Teh (mg/g)
1	0,296	39,2229	39,2229
2	0,298	39,7116	39,7116
3	0,298	39,7116	39,7116
Rata – Rata		39,5487	39,5487
Standar Deviasi		0,2822	0,2822
Koefisien Variansi		0,7136	0,7136

Tabel 2. Hasil Hasil Pengukuran Konsentrasi Senyawa Fenolat Total dari Sampel Teh Celup KA dengan Spektrofotometri UV-Visibel pada Panjang Gelombang 740nm

Ekstrak	Absorban	Konsentrasi Senyawa fenolat (µg/mL)	Kadar Senyawa Fenolat Dalam Teh (mg/g)
1	0,215	19,4282	19,4282
2	0,217	19,9169	19,9169
3	0,217	19,9169	19,9169
Rata – Rata		19,754	19,754
Standar Deviasi		0,2822	0,2822
Koefisien Variansi		1,4286	1,4286

Tabel 3. Hasil Hasil Pengukuran Konsentrasi Senyawa Fenolat Total dari Sampel Teh Celup SW dengan Spektrofotometri UV-Visibel pada Panjang Gelombang 740nm

Ekstrak	Absorban	Konsentrasi senyawa Fenolat ($\mu\text{g/mL}$)	Kadar Senyawa Fenolat Dalam Teh (mg/g)
1	0,249	27,7370	27,7370
2	0,251	28,2258	28,2258
3	0,250	27,9814	27,9814
Rata – Rata		27,9814	27,9814
Standar Deviasi		0,2444	0,2444
Koefisien Variansi		0,8734	0,8734

Tabel 4. Hasil Hasil Pengukuran Konsentrasi Senyawa Fenolat Total dari Sampel Teh Kiloan 2K dengan Spektrofotometri UV-Visibel pada Panjang Gelombang 740nm

Ekstrak	Absorban	Konsentrasi senyawa fenolat ($\mu\text{g/mL}$)	Kadar Senyawa Fenolat Dalam Teh (mg/g)
1	0,274	33,8465	33,8465
2	0,275	34,0909	34,0909
3	0,274	33,8465	33,8465
Rata – Rata		33,9279	33,9279
Standar Deviasi		0,1411	0,1411
Koefisien Variansi		0,4159	0,4159

Pembahasan

Pada penelitian ini, digunakan 4 macam teh yang beredar dipasaran yaitu teh kiloan KA dan teh celup KA, teh celup SW, dan teh kiloan 2 K. Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 5 g, sampel teh celup dimaserasi langsung dengan filternya, selanjutnya keempat sampel dimaserasi dengan etanol 96 % dan aquadest (4:1) selama 1 hari sambil sekali-sekali diaduk, lalu disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No.1 (filtrat 1). Ampas dimaserasi lagi dengan pelarut yang sama. Diamkan selama 1 hari dengan sekali-sekali diaduk. Lalu disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No.1 (filtrat 2). Ampas dimaserasi lagi dengan pelarut yang sama. Diamkan selama 1 hari dengan sekali- sekali diaduk. Lalu disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No.1

(filtrat 3). Kemudian ke tiga filtrat digabungkan lalu dipekatkan dengan *Rotary Evaporator* pada suhu 40°C sampai kental kemudian ekstrak dilarutkan dalam labu ukur sampai 50 mL dengan campuran metanol : aquadest (1:1).

Pada penentuan kadar senyawa fenolat ini digunakan asam galat sebagai larutan standar. Asam galat merupakan asam organik golongan tanin yang memiliki sifat lebih stabil dan murni. Serapan maksimum asam galat didapat pada panjang gelombang 740 nm. Setelah itu dilakukan pembuatan kurva kalibrasi asam galat dengan menggunakan larutan asam galat dengan konsentrasi 25, 50, 75, 100 dan 125 $\mu\text{g/mL}$. Larutan ini diukur absorbannya pada panjang gelombang 740 nm. Dari hasil pengukuran didapatkan data absorban berturut- turut sebagai berikut : 0,238 ; 0,324 ; 0,452 ; 0,573 ; dan 0,625. Dari data ini didapatkan persamaan regresi $y = 0,1355 + 0,004092X$ dimana dengan persamaan ini dapat ditentukan kadar senyawa fenolat dari larutan sampel.

Penentuan kadar senyawa fenolat dalam larutan sampel ditentukan dengan metode Folin- Ciocalteu (Okawa *et al*, 2001; Pourmorad *et al*, 2006) Dari masing- masing larutan sampel dipipet 0,5 ml kemudian masukkan kedalam vial lalu ditambahkan 5 ml reagen Folin- Ciocalteu (yang sudah diencerkan dengan aquades 1:10) dan ditambahkan 4 mL larutan natrium karbonat 1M, kocok homogen, diamkan selama 15 menit hingga berbentuk warna kompleks biru kemudian masukkan dalam kuvet dan ukur serapan pada panjang gelombang 740 nm dengan spektrofotometer UV- Visibel, dilakukan tiga kali pengulangan pada tiap- tiap larutan sampel. Dari absorban yang diperoleh dapat ditentukan kadar senyawa fenolat dalam masing- masing sampel dengan memasukkan dalam persamaan regresi. Kadar senyawa fenolat sampel yang diperoleh dari sampel teh kiloan KA, teh celup KA, teh celup SW, dan teh kiloan 2 K masing- masingnya adalah 39,5487; 19,754; 33,9279; 27,9814 mg/g .

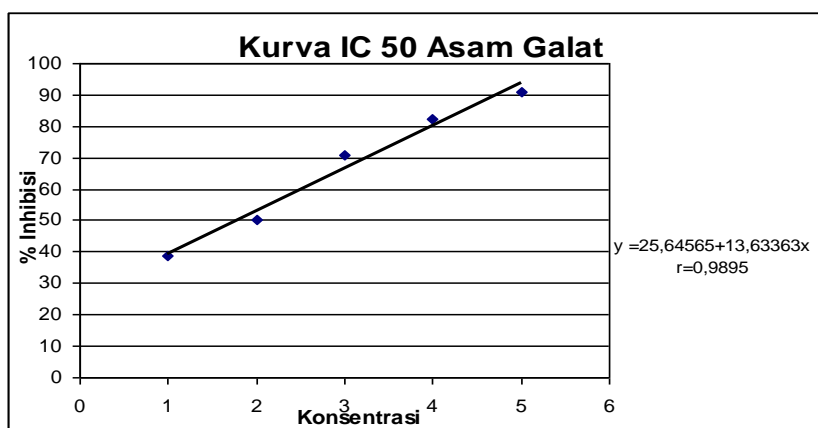
Untuk melihat seberapa besar perbedaan antara sampel teh kiloan KA, sampel teh celup KA, sampel teh celup SW, dan sampel teh kiloan 2K terhadap perolehan kadar senyawa fenolat sampel, maka dilakukan pengolahan data secara statistik menggunakan metoda anova satu arah. Uji anova satu arah pada homogenitas variansi menunjukkan 0,408 ($p > 0,05$) yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Dimana terdapat perbedaan yang nyata dalam perolehan kadar senyawa fenolat pada keempat macam sampel. Pengukuran aktivitas antioksidan larutan sampel ditentukan dengan

metoda DPPH. DPPH merupakan radikal bebas yang di perdagangan, stabil pada suhu kamar,

dengan bentuk serbuk kehitaman, cepat teroksidasi oleh temperatur dan udara.

Tabel 5.Data Daya Antioksidan IC₅₀ Larutan Pembanding Asam Galat

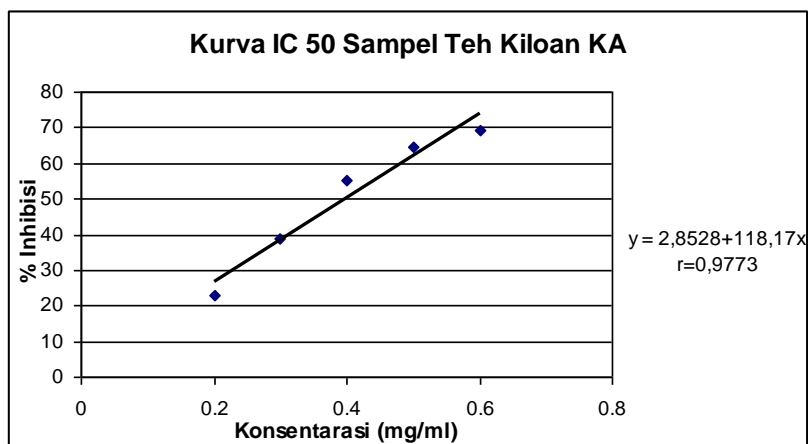
Larutan Pembanding	Konsentrasi (µg/ml)	Absorban			%Inhibisi	IC ₅₀ (µg/ml)
		A1	A2	A3		
Asam Galat	1	0,666	0,413	0,004	38,5886	1,7863
	2		0,339	0,008	50,3003	
	3		0,205	0,010	70,7207	
	4		0,129	0,012	82,4324	
	5		0,075	0,013	90,6907	



Gambar 1. Hubungan antara Konsentrasi Asam Galat (µg/ml) dengan Persen Inhibisi DPPH

Tabel 6. Hasil Penentuan IC₅₀ Larutan Sampel Teh Kiloan KA

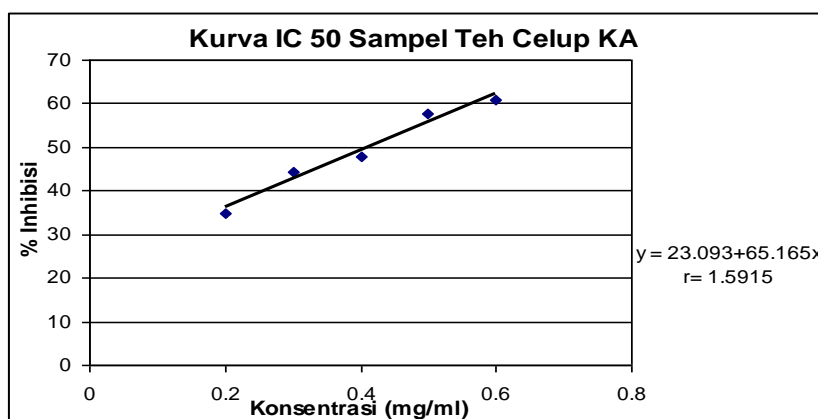
Larutan Uji	Konsentrasi (mg/ml)	Absorban			%Inhibisi	IC ₅₀ (mg/ml)
		A1	A2	A3		
Larutan Ekstrak Teh	0,2	0,666	0,516	0,002	22,8228	0,3989
	0,3		0,408	0,002	39,0390	
	0,4		0,301	0,002	55,1051	
	0,5		0,240	0,003	64,4144	
	0,6		0,208	0,003	69,2192	



Gambar 2. Hubungan antara Konsentrasi Ekstrak Teh Kiloan KA dengan Persen Inhibisi DPPH

Tabel 7. Hasil Penentuan IC₅₀ Larutan Sampel Teh celup KA

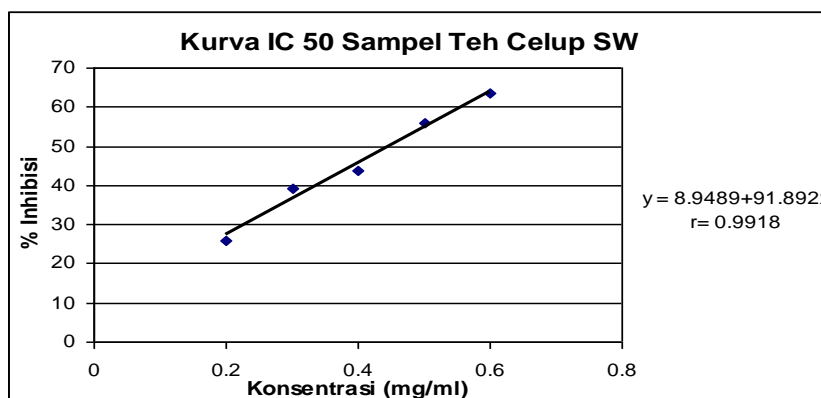
Larutan Uji	Konsentrasi (mg/ml)	Absorban			%Inhibisi	C50 mg/ml)
		A1	A2	A3		
Larutan Ekstrak Teh	0,2	0,666	0,435	0,002	34,9849	0,4079
	0,3		0,373	0,003	44,4444	
	0,4		0,351	0,003	47,7477	
	0,5		0,286	0,004	57,6577	
	0,6		0,264	0,004	60,9609	



Gambar 3. Hubungan antara Konsentrasi Ekstrak Teh Celup KA dengan Persen Inhibisi DPPH

Tabel 8. Hasil Penentuan IC₅₀ Larutan Sampel Teh celup SW

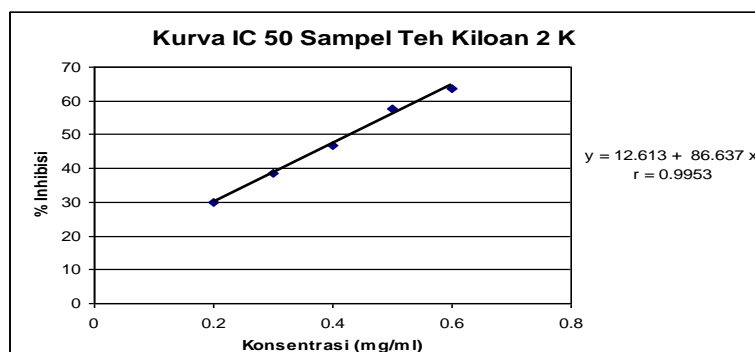
Larutan Uji	Konsentrasi (mg/ml)	Absorban			%Inhibisi	IC ₅₀ (mg/ml)
		A1	A2	A3		
Larutan Ekstrak Teh	0,2	0,666	0,494	0,001	25,9759	0,4467
	0,3		0,407	0,002	39,1892	
	0,4		0,377	0,003	43,8438	
	0,5		0,296	0,003	56,0060	
	0,6		0,247	0,004	63,5135	



Gambar 4. Hubungan antara Konsentrasi Ekstrak Teh Celup SW dengan Persen Inhibisi DPPH

Tabel 9. Hasil Penentuan IC₅₀ Larutan Sampel Teh Kiloan 2K

Larutan Uji	Konsentrasi (mg/ml)	Absorban			%Inhibisi	IC ₅₀ (mg/ml)
		A1	A2	A3		
Larutan Ekstrak Teh	0,2	0,666	0,469	0,002	29,8799	0,4315
	0,3		0,412	0,002	38,4384	
	0,4		0,357	0,003	46,8468	
	0,5		0,287	0,004	57,5075	
	0,6		0,247	0,005	63,6637	



Gambar 5. Hubungan antara Konsentrasi Ekstrak Teh Kiloan 2 K dengan Persen Inhibisi DPPH

Metode radikal DPPH ini menunjukkan metode aktifitas antioksidan yang hanya menggunakan sampel dalam jumlah yang sedikit dan waktu yang singkat. Senyawa yang mempunyai daya antioksidan akan bereaksi dengan DPPH. Penurunan serapan DPPH berlangsung pada saat elektron sunyi menjadi berpasangan, reaksi ini menyebabkan warna DPPH dari violet menjadi kuning pucat, semakin rendah serapan, maka semakin tinggi daya antioksidan dari larutan sampel

Pada penentuan daya antioksidan digunakan DPPH dengan konsentrasi 0,035 mg/mL. Pada konsentrasi ini diperoleh panjang gelombang maksimum 519,5 nm dengan absorbansi 0,666, absorbansi ini digunakan sebagai kontrol (A1).

Pembandingan yang digunakan dalam penentuan daya antioksidan ini yang digunakan adalah asam galat dengan konsentrasi 1, 2, 3, 4, 5 µg/mL, sehingga diperoleh persamaan regresi $y = 25,64565 + 13,63363 X$. Dari persamaan ini dapat dihitung nilai IC50 asam galat yaitu 1,7863 µg/mL.

Daya antioksidan larutan sampel diukur pada konsentrasi 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; dan 0,6 mg/mL. Dari konsentrasi tersebut didapat IC 50 masing-masing sampel 0,3989; 0,4079; 0,4467; dan 0,4315 mg/mL. Dapat dilihat bahwa IC 50 yang paling rendah diperoleh adalah sampel teh kiloan KA yang berarti bahwa daya antioksidan pada sampel ini yang paling baik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar senyawa fenolat yang paling tinggi dari keempat sampel adalah sampel teh kiloan KA yaitu 39,5487 mg/g dan IC 50 yang paling rendah juga sampel teh kiloan KA. Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa teh yang paling baik diantara keempat

sampel daya antioksidannya adalah teh kiloan KA.

2. Setelah dilakukan uji kadar dan daya antioksidan dari sampel teh yang satu merek tetapi 2 macam jenis yaitu yang kiloan dan yang celup dengan perlakuan yang sama ternyata didapat hasil menunjukkan bahwa diantara keduanya yang paling baik adalah yang kiloan.
3. Dari data yang didapat keempat jenis teh ini memiliki kadar senyawa fenolat tetapi ada yang kadarnya lebih tinggi dan ada yang rendah, namun keempat teh ini merupakan minuman yang mengandung antioksidan yang mampu menghambat reaksi oksidasi dalam tubuh sehingga menghambat penyakit degeneratif dan kerusakan oksidatif sel.

Daftar Pustaka

- Halliwell, B and Gutteridge, J.M.C, 2002, *Free Radical in Biology and Medicine*. Oxford University Press. New York.
- Hanani, E., A. Mun'im, dan R. Sekarini, 2005, "Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons Callyspongia sp dari Kepulauan Seribu" *Majalah Ilmu Kefarmasian.*, 2(3), 127-133
- Kikuzaki, H, Hisamoto, M, Hirose, K, and Taniguchi, H, 2002, Antioxidants Properties of Ferulic Acid and Its Related Compound, *J. Agric. Food Chem*, 50 : 2161-2168
- Mosquera, O. M., Y. M. Correa., D. C. Buitrago and N. Jaime, 2007, Antioxidant Activity of Twenty Five Plants from Colombian Biodeiversity, *Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.*, 102(5), 631-634
- Okawa, M., J. Kinjo., T. Nohara., M. Ono, 2001, DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) Radical Scavenging Activity of Flavonoid

- Obtained from Some Medical Plants, *Biol Pharm Bull.*, 24(10), 1202-1205
- Pourmorad, F., S.J. Hosseinimehr and N. Sgahabimajd, 2006, Antioxidant Activity, Phenol, and Flavonoid Contents of some Selected Iranian Medicinal Plants. *African J. of Biotechnology*, 5(11), 14-42
- Sibubea, P, 2003, Antioksidan Senyawa Ajaib Penangkal Penuaan Dini. Sinar Harapan. Yogyakarta