



PENGARUH OLAHAN MESIN ESPRESSO DAN MANUAL BREW POUR OVER V60 PADA BIJI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L) TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

Syarifuddin K.A¹, Yusriyani², Asriana³,

¹ Kimia, Universitas Pancasakti Makassar.

Email: syarieef.ka@gmail.com

² Farmasi, Akademi Farmasi Yamasi Makassar

³ Farmasi, Universitas Pancasakti Makassar.

Artikel info

Artikel history:

Received; 05-11-2021

Revised; 25- 12-2021

Accepted; 11-1-2022

Abstract

Arabica coffee (Coffea arabica L) adalah coffee bean extract drink that has been roasted and ground into a powder. Arabica coffee beans contains saponins, phenols, chlorogenic acid, mangiferin and flavonoids which show antioxidant activity. This study aims to determine the effect of processed espresso machine and manual brew pour over V60 on Arabica coffee beans on antioxidant activity and to determine the IC50 value of espresso filtrate and pour over V60 on Arabica coffee beans (Coffea arabica L). The antioxidant activity test used the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method. Based on the research results, it shows that the IC₅₀ values of espresso and pour over V60 filtrate are 324,289 ppm and 447,352 ppm. So that the highest antioxidant activity is found in the espresso filtrate.

Abstrak

Kopi arabika (Coffea arabica L) adalah minuman hasil ekstrak biji kopi yang telah disangrai dan dihaluskan menjadi bubuk. Biji kopi arabika mengandung senyawa saponin, fenol, asam klorogenat, mangiferin dan flavonoid yang menunjukkan adanya aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh olahan mesin espresso dan manual brew pour over V60 pada biji kopi arabika terhadap aktivitas antioksidan dan untuk mengetahui nilai IC₅₀ filtrat espresso dan pour over V60 pada biji kopi arabika (Coffea arabica L). Uji

aktivitas antioksidan ini menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ filtrat espresso dan pour over V60 adalah 324,289 ppm dan 447,352 ppm. Sehingga aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada filtrat espresso.

Keywords:

Biji
Kopi Arabika
Espresso
Antioksidan

Corresponden author:

Email: syarieef.ka@gmail.com

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan dalam orbital terluarnya sehingga sangat reaktif. Radikal ini cenderung mengadakan reaksi berantai yang apabila terjadi di dalam tubuh akan dapat menimbulkan kerusakan yang berlanjut dan terus menerus. Tubuh manusia memiliki sistem pertahanan endogen terhadap serangan radikal bebas terutama terjadi melalui peristiwa metabolisme sel normal dan peradangan. Jumlah radikal bebas dapat mengalami peningkatan yang diakibatkan oleh faktor stress, radiasi, asap rokok dan polusi lingkungan menyebabkan sistem pertahanan tubuh yang ada tidak memadai, sehingga tubuh memerlukan tambahan antioksidan dari luar yang dapat melindungi dari serangan radikal bebas. (Wahdaningsih dkk, 2011).

Saat ini telah banyak dikembangkan olahan dari minuman kopi, baik yang diolah menggunakan mesin, maupun secara manual. Espresso merupakan minuman yang dihasilkan dari biji kopi yang diekstraksi menggunakan mesin berdasarkan uap dan air panas dengan tekanan tinggi. Minuman jenis ini banyak diminati karena merupakan based/dasar dari jenis olahan kopi lainnya (latte, cappuccino, macchiato, mocha dan americano). Selain espresso yang tak kalah diminati adalah pengolahan secara manual. Pour over V60 merupakan salah satu alat menyeduh kopi secara manual (Manual brew) tanpa menggunakan mesin. Penyeduhan kopi dengan metode ini memberikan aroma yang lebih kuat, hasil kopi yang bersih dan menonjolkan karakter-karakter tertentu. Karakter-karakter inilah yang belum tentu didapatkan dengan menggunakan alat seduh dan metode lain selain Hario V60. (Otten Coffe, 2020).

Antioksidan adalah zat yang mampu memberikan 1 elektron kepada radikal bebas sehingga bersifat netral. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari terbentuknya radikal bebas. Antioksidan dapat digunakan sebagai peredam radikal yang bermanfaat jika setelah bereaksi dengan radikal bebas, akan menghasilkan radikal baru yang stabil atau senyawa bukan radikal. (Watson *et al*, 2010).

Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai antioksidan ialah kopi. Tanaman kopi termasuk dalam famili *Rubiaceae* dan terdiri dari beberapa spesies, yakni *Coffea arabica*, *Coffea robusta* dan *Coffea liberica*. Kopi yang banyak dijumpai di pasaran Indonesia yakni *Coffea arabica* dan *Coffea robusta*. Biji kopi arabika dianggap lebih baik dibanding biji kopi robusta karena cenderung memiliki profil rasa body yang mantap,

kompleksitas rasa yang tinggi, aroma medium note yang harum dengan acidity/keasaman yang dominan. (Irawanti Devi, 2020).

Berdasarkan uraian di atas peneliti akan melakukan penelitian tentang pengaruh olahan mesin espresso dan manual brew pour over V60 pada biji kopi arabika (*Coffea arabica* L) terhadap aktivitas antioksidan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Biji kopi arabika (*Coffea arabica* L) yang tumbuh di daerah Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan.

Pengolahan Sampel

Biji kopi arabika yang telah di roasting (Sangrai) kemudian dibuat Espresso dan Pour over V60. :

a. Espresso

Sebanyak 16,5g bubuk biji kopi arabika yang telah dihaluskan (finest) menggunakan mesin penggiling kopi (Grinder) pada porta filter, kemudian di tampung menggunakan tamper, tempatkan porta filter pada grup geard mesin (Rok presso), masukkan air panas pada bagian atas dengan suhu 85°C. Selanjutnya tarik kedua tuas secara perlahan keatas, lalu tekan kebawah dalam satu gerakan yang seimbang. (Otten coffea, 2020). Filtrat espresso dipipet sebanyak 0,7 mL dimasukkan dalam labu ukur 100 mL. Larutkan dengan etanol p.a adkan hingga batas, lalu didiamkan selama 24 jam (Larutan stok konsentrasi 1000 ppm). Dari larutan stok tersebut dipipet sebanyak 0,5 mL, 1,5 mL, 2,5 mL, 3,5 mL, dan 4,5 mL. Kemudian ditambahkan 1 mL larutan DPPH dan dicukupkan volumenya dengan etanol sampai 5 mL sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, 700 ppm dan 900 ppm.

b. Pour over V60 :

Sebanyak 16,4g bubuk biji kopi arabika yang telah dihaluskan (grossa/kasar) menggunakan mesin penggiling kopi (Grinder), tempatkan kertas filter pada dripper dan basahi dengan air panas. Masukkan bubuk kopi pada kertas filter. Letakkan dripper pada teko diatas timbangan digital. Seduh bubuk kopi menggunakan air panas dengan suhu 85°C dengan gerakan memutar secara konstan dan perlahan. Tuangan pertama untuk blooming, proses mengeluarkan karbondioksida (36 mL selama 30 detik), Tuangan kedua untuk mendapatkan keasaman (110 mL selama 40 detik) dan Tuangan ketiga untuk mendapatkan body (110 mL 40 detik). (Irawanti Devi, 2020). Filtrat pour over V60 dipipet sebanyak 1,6 mL dimasukkan dalam labu ukur 100 mL. Larutkan dengan etanol p.a adkan hingga batas, lalu didiamkan selama 24 jam (Larutan stok konsentrasi 1000 ppm). Dari larutan stok tersebut dipipet sebanyak 0,5 mL, 1,5 mL, 2,5 mL, 3,5 mL, dan 4,5 mL. Kemudian ditambahkan 1 mL larutan DPPH dan dicukupkan volumenya dengan etanol sampai 5 mL sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, 700 ppm dan 900 ppm.

Pengujian Sampel.

1. Uji Kualitatif.

a. Uji Fenol

Filtrat diukur sebanyak 1 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan metanol, kemudian ditambahkan 2 tetes FeCl_3 1%. Apabila terjadi perubahan warna hijau atau biru tua menunjukkan positif mengandung fenol (Harborne, 1996).

b. Uji Flavonoid

Filtrat diukur sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan dengan metanol, kemudian ditambahkan serbuk magnesium sebanyak 0,5 mg dan HCl pekat sebanyak 5-6 tetes, jika terbentuk warna merah menunjukkan senyawa flavonoid, warna merah tua menunjukkan senyawa flavonol dan flavonon, jika terbentuk warna orange maka menunjukkan senyawa flavon dan jika terbentuk warna hijau menunjukkan senyawa aglikon atau glikosida (Harborne, 1996).

2. Uji Kuantitatif.

A. Pembuatan Larutan Baku (Vitamin C)

Ditimbang 50 mg vitamin C murni kemudian dilarutkan dengan etanol p.a 50 mL diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 1000 ppm. Dari konsentrasi tersebut kemudian dipipet sebanyak 5 mL dan diadkan dengan etanol 50 mL dalam labu kukur 50 mL (konsentrasi 100 ppm). Dari larutan stok masing-masing dipipet 0,1 mL, 0,2 mL, 0,3 mL, 0,4 mL, 0,5 mL, Kemudian ditambahkan 1 mL larutan DPPH dan dicukupkan volumenya dengan etanol sampai 5 mL sehingga diperoleh konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm.

B. Pembuatan Larutan Blanko DPPH

Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 0,0079 g, larutkan dengan etanol p.a dalam labu tentukur 50 mL lalu diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-VIS (Rizkayanti, 2017).

C. Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

a. Pengukuran panjang gelombang (λ) maksimum Vitamin C

Di pipet 1 mL larutan konsentrasi 6 ppm, ditambahkan 1 mL larutan DPPH. dicukupkan volumenya sampai 5 mL dengan etanol p.a, serapan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum (Molyneux, 2004).

b. Pengukuran Aktivitas Pengikatan DPPH dengan Vitamin C

Masing-masing konsentrasi vitamin C dipipet sebanyak 0,1 mL, 0,2 mL, 0,3 mL, 0,4 mL, 0,5 mL, ditambahkan 1 mL larutan DPPH, dicukupkan volumenya sampai 5 mL dengan etanol p.a, serapan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum (Molyneux, 2004).

c. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Filtrat Espresso dan Filtrat Pour Over V60

Untuk penentuan aktivitas antioksidan masing-masing konsentrasi dipipet sebanyak 0,5 mL, 1,5 mL, 2,5 mL, 3,5 mL, dan 4,5 mL. Kemudian ditambahkan 1 mL larutan DPPH dan dicukupkan volumenya dengan etanol sampai 5 mL sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, 700 ppm dan 900 ppm. Campuran dihomogenkan dan dibiarkan

selama 30 menit ditempat gelap, serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH melalui perhitungan persentase inhibisi serapan DPPH dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Inhibisi} = \text{Aktivitas antioksidan} = \frac{\text{Abs Blanko} - \text{Abs sampel}}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

(Molyneux, 2004).

2. Pengumpulan dan Analisis Data

Presentase pengikatan DPPH yang dihasilkan filtrat espresso dan pour over V60, larutan blanko, dan larutan vitamin C sebagai pembanding, dihitung persen inhibisi dan harga melalui analisis probit dan regresi linear untuk mendapatkan kekuatan aktivitas antioksidan (IC_{50}).

Nilai IC_{50} dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear, konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y. dari persamaan : $y = a + bx$ dapat dihitung nilai IC_{50} dengan menggunakan rumus:

$$IC_{50} = \frac{(50) - a}{b}$$

Dimana :

- Y = Serapan
- X = Absorbansi standar
- a = Intersep
- b = Slop

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Presentase Rendemen Filtrat Espresso Dan Pour Over V60

Sampel	Pelarut	Berat bubuk kopi (g)	Volume Filtrat (mL)	Rendamen (%)
Espresso	Air	16,5	62	375,7
Pour Over V60	Air	16,4	225	1.371

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Filtrat Espresso Dan Pour Over V60

Metabolit Sekunder	Jenis Penyeduhan		Persyaratan (Harbone, 1996)
	Espresso	V60	
Flavanoid	+ (Merah bata)	+ (Merah bata)	Larutan berwarna hijau atau biru
Fenol	+ (Hijau)	+ (Hijau)	Larutan berwarna orange atau merah bata

Tabel 3. Hasil Pengukuran Serapan Sampel Filtrat Espresso Biji Kopi Arabika dengan Metode DPPH

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀
100	0,371	41,091	324,289
300	0,330	46,923	
500	0,248	60,0853	
700	0,220	64,5793	
900	0,122	73,7503	
Blanko	0,623		

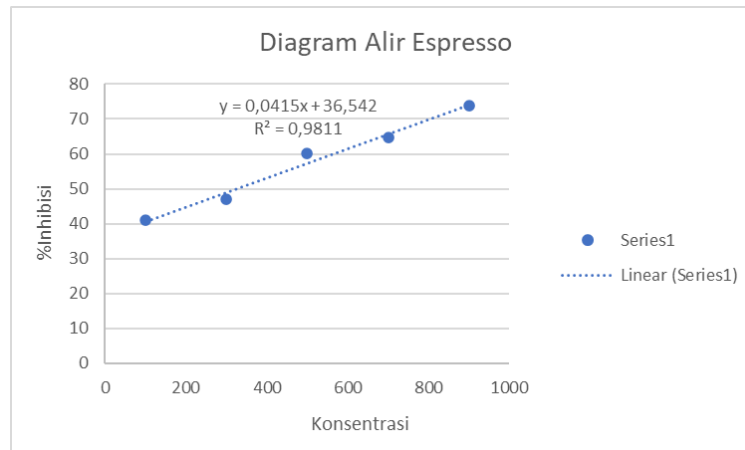
Tabel 4. Hasil Pengukuran Serapan Sampel Filtrat Pour Over V60 Biji Kopi Arabika Dengan Metode DPPH

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀
100	0,364	31,837	447,352
300	0,321	39,937	
500	0,240	55,139	
700	0,213	60,061	
900	0,119	77,632	
Blanko	0,535		

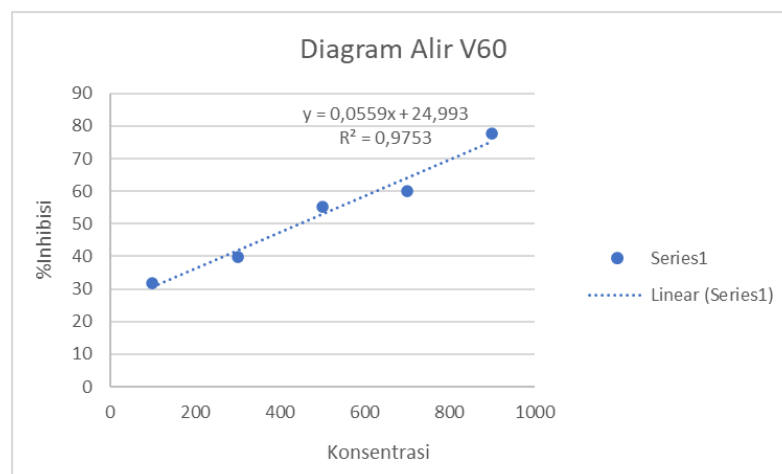
Tabel 5. Hasil Pengukuran Serapan Pembanding Vitamin C Dengan Metode DPPH

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀
2	0,751	19,521	6,185
4	0,660	29,3	
6	0,495	49,456	
8	0,327	64,917	
10	0,190	79,585	
Blanko	0,934		

Gambar 1. Hasil Regresi Linier Filtrat Espresso Biji Kopi Arabica Dengan Metode DPPH



Gambar 2. Hasil Regresi Linier Filtrat Pour Over V60 Biji Kopi Arabica Dengan Metode DPPH



Pembahasan

Telah dilakukan pengujian pengaruh olahan mesin espresso dan manual brew pour over V60 pada biji kopi arabica terhadap aktivitas antioksidan. Pada pengolahan mesin espresso, bubuk kopi digunakan sebanyak 16,5 g, air panas 120 mL diperoleh filtrat espresso sebanyak 62 mL dengan rendamen yaitu 375,7 %. Untuk pengolahan pour over V60, bubuk kopi digunakan sebanyak 16,4 g, air panas 275 mL diperoleh filtrat pour over V60 sebanyak 225 mL dengan rendamen yaitu 1.371 %.

Hasil analisis (Tabel 3) menunjukkan bahwa sampel filtrat espresso dan pour over V60 menunjukkan reaksi positif pada uji golongan senyawa fenol dan flavonoid, yang ditandai dengan perubahan warna hijau atau biru tua untuk uji senyawa fenol, dan perubahan warna merah tua untuk uji senyawa flavonoid.

Filtrat espresso dan pour over V60 biji kopi arabica kemudian dilanjutkan ketahap pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Penangkapan radikal DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) merupakan salah satu metode untuk menentukan aktivitas antioksidan. Kemampuan suatu senyawa untuk menangkap radikal

DPPH merupakan suatu indikasi bahwa senyawa atau sampel tersebut mempunyai aktivitas antioksidan. Senyawa antioksidan dapat bereaksi dengan radikal DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu kekuning yang diukur pada panjang gelombang 512 nm. Penggunaan DPPH untuk metode uji aktivitas antioksidan memiliki keuntungan mudah digunakan, memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi, dan dapat menganalisis sampel meski dalam jumlah sedikit dalam jangka waktu yang singkat. Parameter yang digunakan untuk uji penangkapan DPPH adalah IC_{50} yaitu konsentrasi sampel uji yang dibutuhkan untuk menangkap radikal DPPH sebesar 50%. Nilai IC_{50} diperoleh dari suatu persamaan regresi linear (Gambar 1,2).

Blois dalam Molyneux (2004) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan dapat dibagi menjadi beberapa kategori yaitu sangat kuat, kuat, sedang dan lemah. Antioksidan sangat kuat memiliki IC_{50} kurang dari <50 ppm, antioksidan kuat memiliki nilai IC_{50} pada kisaran 50-100 ppm, antioksidan sedang memiliki nilai IC_{50} kisaran 100-150 ppm, antioksidan lemah memiliki kisaran 150-200 ppm dan antioksidan sangat lemah memiliki kisaran >200ppm. Dari penelitian yang dilakukan terdapat pengaruh aktivitas antioksidan yang berbeda pada pengolahan biji kopi tersebut. Dari data tabel 4 dan 5 dapat diketahui bahwa % inhibisi tertinggi masing-masing filtrat berdasarkan pengolahan mesin dan manual yaitu sebesar 73,7503 % dan 77,632%. Diperoleh nilai IC_{50} pada pengolahan mesin espresso adalah 324,289 ppm, dan manual brew pour over V60 adalah 447,352 ppm. Nilai IC_{50} diperoleh dari data % inhibisi yang diperoleh pada masing-masing pengolahan dengan cara memasukkan nilai hasil perhitungan ke dalam persamaan linear dengan konsentrasi (ppm) sebagai absis (X) dan nilai persentase inhibisi sebagai ordinat (Y). nilai IC_{50} dari perhitungan pada saat % inhibisi sebesar 50% dengan persamaan $Y = a + bx$.

Dari data tersebut menunjukkan bahwa masing-masing kedua filtrat biji kopi berdasarkan pengolahannya memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong sangat lemah karena berada pada range >200ppm. Adanya perbedaan pengaruh aktivitas antioksidan pada filtrat biji kopi arabika (*Coffea arabica* L) yang diolah menggunakan mesin espresso dan filtrat manual brew pour over V60 dikarenakan berbagai faktor seperti ukuran partikel, tekanan dan Teknik pengolahannya.

Pada pengolahan mesin espresso ukuran partikel biji kopi yang digunakan sangat halus, sehingga bubuk kopi mampu melewati filtrat penyaringan (porta filter) pada mesin dengan mudah. selain itu pada teknik pengolahannya menggunakan tekanan tinggi sehingga pada saat proses ekstraksi konsentrasi filtrat yang dihasilkan jauh lebih kental dibandingkan dengan teknik pengolahan manual brew pour over V60 dengan ukuran partikel biji kopi berbentuk kasar dengan pengolahan menggunakan seduhan kertas filter sehingga dihasilkan filtrat kopi yang lebih jernih. Hal ini menurut penelitian (Febryana 2016) menjelaskan bahwa ukuran partikel dan teknik penyeduhan berpengaruh terhadap atribut sensori kopi. Menurut (Yi-Fang Chu, 2012) bahwa salah satu variabel yang berpengaruh terhadap komposisi kimia biji kopi ialah teknik pengolahan yang digunakan, persiapan penyaringan dari bubuk kopi akan berpengaruh terhadap komponen kopi yang diekstrak. Biasanya, komponen yang larut dalam air termasuk asam klorogenat, kafein, asam nikotinat, senyawa melanoidin, dan senyawa volatil hidrofilik akan terekstrak lebih tinggi jika menggunakan temperatur dan tekanan tinggi.

Komposisi kimia dari biji kopi bergantung pada spesies dan varietas dari kopi tersebut serta faktor-faktor lain yakni lingkungan tempat tumbuh, tingkat kematangan dan kondisi penyimpanan. Proses pengolahan juga akan mempengaruhi komposisi

kimia dari kopi. Misalnya penyangraian akan mengubah komponen yang labil yang terdapat pada kopi sehingga membentuk komponen yang kompleks. (Clarke dan Macrae 1985)

Adapun sebagai pembanding, dilakukan pengujian aktivitas antioksidan terhadap asam askorbat (Vitamin C) dengan masing-masing konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm. Untuk aktivitas antioksidan (IC_{50}) pada asam askorbat ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi linear dari kurva hubungan konsentrasi sampel terhadap persen inhibisi.

Dari tabel 6 diketahui bahwa % inhibisi tertinggi untuk asam askorbat adalah 79,585%. Dan untuk nilai IC_{50} asam askorbat adalah 6,185 ppm. Hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai aktivitas antioksidan filtrat pengolahan mesin espresso (324,289ppm). Hal ini menandakan bahwa sifat antioksidan pada filtrat biji kopi arabika berdasarkan pengolahan mesin espresso bersifat sangat lemah jika dibandingkan dengan asam askorbat. Besarnya persen peredaman pada asam askorbat menunjukkan bahwa asam askorbat mempunyai kemampuan peredaman radikal yang lebih besar dibandingkan dengan kedua filtrat berdasarkan pengolahan biji kopi tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh pengolahan filtrat biji kopi arabika (*Coffea arabica* L) dengan pengolahan mesin espresso diperoleh nilai IC_{50} yaitu 324,289 sedangkan pengolahan manual brew pour over V60 diperoleh nilai IC_{50} yaitu 447,352 dan filtrat biji kopi memiliki aktivitas antioksidan tergolong sangat lemah karena berada pada range >200 ppm.

Saran

1. Peneliti menyarankan untuk penelitian selanjutnya agar dilakukan isolasi senyawa yang beraktivitas sebagai antioksidan pada biji kopi arabika.
2. Jika ingin melakukan penelitian dengan metode yang sama sebaiknya menggunakan freeze drying.

DAFTAR RUJUKAN

- Fuller, M, dan Z. Rao.,2018, *Acidity and Antioxidant Activity Of Cold Brew Coffee*. Department Of Chemistry and Biochemistry, Thomas Jefferson University, East Falls Campus, Philadelphia, PA 19144 USA.
- Gunalan, G.,Myla, N. and Balabhaskar, R., 2012, *Invitro Antioxidant Analysis Of Selected Coffee Bean Varieties*, Journal Of Chemical and Pharmaceutical Research, Vol.4(4):2126-2132
- Hayati, R., A. Marliah, dan F. Rosita., 2012, *Sifat Kimia dan Evaluasi Sensori Bubuk Kopi Arabica*, J. Floratek, 7:66-75
- Hanindyoy, R., 2014, *Uji Aktifitas Antioksidan Pada Ekstrak Biji Kopi Robusta (Coffea canephora) Dengan Metoda DPPH*. UIN, Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- <https://majalah.ottencoffee.co.id/v60-hario-alat-seduh-kopi-pour-over-untuk-seduhan-kopi-terbaik/>Diakses pada sabtu 31/10/2020.

- Inggrid H, Santoso H, 2014. *Ekstraksi Antioksidan dan Senyawa Aktif dari Buah Kiwi (Actinidia deliciosa)*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan
- Irawanti Devi., 2020, *Coffee Handbook, Materi Training, Coffee Pod Technology, Coffeeso “The Espresso Quest”*, Diterbitkan Oleh PT, DRI https://www.academia.edu/34227092/COFFEE_HANDBOOK. Diakses pada 31/10/2020.
- Nasirah Maulidia Ajhar, dan Debi Meilani., 2020, *Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Biji Kopi Arabica (Coffea arabica) Yang Tumbuh Didaerah Gayo Dengan Metode DPPH*, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Alwasliyah, Medan
- Pratiwi, D., Wahdaningsih S., Isnindar. 2013. *Uji Aktivitas Antioksidan Daun Bawang Mekah (Eleutherine americana Merr.) Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)*. *Trad. Med. Journal*, **18(1)** : 9 – 16
- Rice-Evans, C.A., Miller, N.J., and Paganga. G., 1996, *Structure Antioxidant Activity Relationship Of Flavonoida and Phenolic Acids*, *Free Radical Biology and Medicine*, 20: 933-956
- Rizkayanti., Diah, A.W.M., Jura, M.R. 2017. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleifera Lam)*. *J. Akad. Kim.* **6(2)** : 125-13, Palu.
- Wahdaningsih S, Setyowaati E.,P., Wahyuono S. 2011. *Aktivitas Penangkap Radikal Bebas dari Batang Pakis (Alsophila glauca J.)*. *Majalah Obat Tradisional*. 16 (3) : 156-160
- Watson, Ronald Ross., Victor, R., 2010, *Bioactive Food In Promoting Health : Fruit and Vegetable*, Academic Press, Oxford.
- Yi-Fang Chu., 2012, *Coffee: Emerging Health Effects and Disease Prevention*, Wiley-Blackwell.