

## UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) ASAL ENREKANG SULAWESI SELATAN DENGAN METODE DPPH

Nur alim<sup>1</sup>, Tahirah Hasan<sup>2</sup>, Rusman<sup>1</sup>, Jasmiadi<sup>1</sup>  
*Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Islam Makassar\**  
*Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Islam Makassar\*\**  
*\*Email: nuralim1983@yahoo.com*

### ABSTRACT

*Avocado seeds are known for containing secondary metabolites that have the potential as antioxidants. Research on antioxidant activity testing of avocado seed extract (*Persea americana* Mill.) from several regions in Indonesia has been carried out but from Enrekang, South Sulawesi Province, it has not been carried out so that in this study a study was conducted to test the antioxidant activity of avocado seeds from Enrekang, South Sulawesi Province. This study aims to determine the IC<sub>50</sub> value of avocado seed extract from Enrekang, South Sulawesi Province. Antioxidant assay by binding DPPH free radicals using a visible spectrophotometer at a wavelength of 515 nm. The results of the antioxidant activity test of the ethanol extract of avocado seeds (*Persea americana* Mill.) with the DPPH method had an IC<sub>50</sub> value of 37.7475±0.0441 ppm. Based on the results obtained, it can be concluded that the ethanolic extract of avocado seeds has the potential as an antioxidant with a very strong category*

**Keywords:** Antioxidant, DPPH, *Persea americana* Mill.

### ABSTRAK

Biji alpukat diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian uji aktivitas antioksidan ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) asal beberapa daerah di Indonesia telah dilakukan namun Asal Enrekang Provinsi Sulawesi selatan belum dilakukan sehingga pada penelitian ini dilakukan penelitian uji aktivitas antioksidan biji alpukat asal Enrekang Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai IC<sub>50</sub> ekstrak biji alpukat Asal Enrekang Provinsi Sulawesi Selatan. Pengujian antioksidan dengan pengikatan radikal bebas DPPH menggunakan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 515 nm. Hasil uji aktivitas Antioksidan ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode DPPH memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 37,7475±0,0441 ppm. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol biji alpukat berpotensi sebagai antioksidan dengan kategori sangat kuat

**Kata Kunci:** Antioksidan, DPPH, *Persea americana* Mill.

### PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan dalam orbit terluarnya. Molekul tersebut diantaranya atom hidrogen, logam-logam transisi dan molekul oksigen. Kehadiran satu atau lebih elektron tidak berpasangan menyebabkan molekul ini mudah tertarik pada suatu medan magnet dan menyebabkan molekul sangat reaktif, sehingga menimbulkan reaksi berantai yang menyebabkan kerusakan terus menerus (Khaira, 2010; Yuslianti, 2018).

Tubuh manusia secara alami telah memiliki mekanisme pertahanan terhadap radikal bebas yaitu antioksidan endogen yang terdiri atas enzim-enzim yang disintesis oleh tubuh seperti superoksida dismutase (SOD) berperan dalam melawan radikal bebas pada mitokondria, sitoplasma dan bakteri aerob dengan mengurangi bentuk radikal bebas superoksida, SOD murni berupa peptide orgoteina yang disebut sebagai agen anti peradangan, katalase dan glutathion peroksidase bekerja dengan menggerakkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dan lipid peroksida dibantu dengan ion logam transisi. Jumlah radikal bebas dapat terus meningkat diakibatkan faktor dari luar seperti polusi udara, alkohol, rokok, radiasi sinar UV, obat-obatan seperti anastesi, pestisida, sinar X, kemoterapi, dan faktor dari dalam

seperti stres, hal ini menyebabkan sistem pertahanan tubuh yang ada tidak mencukupi sehingga tubuh membutuhkan tambahan antioksidan dari luar (Yuslianti, 2018).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas dengan mendonorkan elektronnya dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas, yang dapat menimbulkan stres oksidatif atau ketidakseimbangan antara prooksidan dan antioksidan. Peranan antioksidan sangat penting dalam menetralkan radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel dan juga DNA, protein, dan lipoprotein di dalam tubuh yang akhirnya dapat memicu terjadinya penyakit degeneratif, seperti kanker, jantung, artritis, katarak, diabetes dan hati (Meutia, 2019; Winarsi, 2007).

Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional adalah tanaman alpukat (*Persea americana* Mill.). Berdasarkan penelitian, alpukat memiliki aktivitas antioksidan dan membantu dalam mencegah atau memperlambat laju berbagai stress oksidatif yang berhubungan dengan penyakit (Owalabi *et al*, 2010).

Biji alpukat mengandung senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan (Feliana, 2018; Ginanjar, 2018). Kingne (2018) melaporkan bahwa biji alpukat mengandung komponen kimia seperti tanin, flavonoid, magnesium, kalsium, kalium, vitamin C dan vitamin E. Mustopa (2015) mengungkapkan bahwa ekstrak biji buah alpukat asal Lembang memiliki potensi antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  44,58 ppm. Beberapa penelitian menunjukkan kandungan kimia metabolik sekunder seperti flavonoid dari suatu tanaman akan berbeda pada setiap wilayah karena dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan diantaranya cahaya, suhu, pH dan ketinggian tempat tumbuh yang akan berpengaruh terhadap kandungan kimia suatu tanaman (Sholekah, 2017).

Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan suatu masalah mengenai aktivitas antioksidan ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) asal Enrekang. Tujuan penelitian ini untuk menentukan  $IC_{50}$  ekstrak biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.) asal Enrekang.

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2021 di Laboratorium Farmakognosi Fitokimia Universitas Islam Makassar dan Laboratorium Biokimia Departemen Kimia F-MIPA Universitas Hasanuddin.

### **B. Alat dan Bahan yang digunakan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bejana maserasi, cawan porselin, erlenmeyer, gelas kimia, labu tentukur, rotary evaporator, spektrofotometer UV-Vis dan timbangan analitik.

Bahan-bahan yang digunakan adalah aluminium foil, aquadest ( $H_2O$ ), asam askorbat ( $C_6H_8O_6$ ), biji alpukat, Difenil Pikrilhidrazil (DPPH), etanol 70% ( $C_2H_5 OH$ ), metanol p.a ( $CH_3OH$ ).

### **C. Pengambilan dan Pengolahan Sampel**

#### **1. Pengambilan Sampel**

Sampel biji alpukat (*Persea americana* Mill.) diperoleh dari buah tanaman alpukat di Desa Rampunan, Kecamatan Masalle, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan.

#### **2. Pengolahan Sampel**

Buah alpukat diambil bijinya, dibersihkan dengan air mengalir dan ditiriskan, diiris tipis-tipis, kemudian diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung hingga kering dan mudah dipatahkan. Simplisia kemudian diserbukkan dengan menggunakan blender, serbuk diayak dan diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan etanol 70%.

Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Maserasi dipilih karena proses penyariannya tanpa pemanasan sehingga aman untuk senyawa yang terkandung dalam simplisia yang rusak karena suhu tinggi, serta pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Etanol digunakan sebagai pelarut karena etanol mampu melarutkan hampir semua senyawa yang ada pada sampel, baik senyawa polar maupun non polar. Konsentrasi etanol 70% dipilih karena dapat menarik senyawa-senyawa polar seperti flavonoid dengan baik, sehingga senyawa-senyawa tersebut dapat tersari lebih banyak (Sutriningsih, 2016).

#### D. Prosedur Kerja

##### 1. Ekstraksi

Serbuk biji alpukat (*Persea americana* Mill.) ditimbang sebanyak 250 g, dimasukkan dalam bejana maserasi kemudian dibasahi terlebih dahulu dengan cairan penyari etanol 70%, didiamkan beberapa menit hingga terbasahi semua, kemudian ditambahkan etanol 70% hingga terendam sempurna, dibiarkan selama 48 jam dalam bejana tertutup dan terlindung dari sinar matahari dengan sesekali diaduk. Total volume etanol 70% yang digunakan sebanyak 2000 mL. Selanjutnya disaring untuk memisahkan ekstrak cair dan ampas, ampas selanjutnya diremaserasi dengan pelarut yang sama sebanyak 2 kali. Ekstrak cair digabung kemudian dipisahkan sehingga diperoleh ekstrak kental lalu ditimbang untuk menghitung rendamennya.

##### 2. Uji aktivitas antioksidan

Uji aktivitas ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana*) dilakukan dengan metode DPPH dipilih karena memiliki beberapa kelebihan antara lain sederhana, mudah, dan memerlukan sampel dalam jumlah yang sedikit dengan waktu pengerjaan yang singkat (Hanani, 2005). Pengukuran aktivitas antioksidan sampel dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum DPPH. Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM

Larutan DPPH 0,4 mM dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 0,0157 g dilarutkan dalam gelas kimia menggunakan metanol p.a kemudian dimasukkan dalam labu tentukur 100 mL dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas.

##### 3. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Larutan DPPH dipipet 0,4 mM dipipet sebanyak 1 mL kedalam labu tentukur 5 mL kemudian dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas, dibungkus aluminium foil dan didiamkan selama 30 menit, diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm.

##### 4. Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill.) ditimbang sebanyak 5 mg, dilarutkan dengan metanol p.a dalam gelas kimia sambil dihomogenkan, lalu dimasukkan kedalam labu tentukur 10 mL dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas.

##### 5. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode DPPH.

Pengujian aktivitas ekstrak biji alpukat sebagai antioksidan dilakukan dengan memipet larutan stok 500 ppm masing-masing 0,05 mL, 0,1 mL, 0,2 mL, 0,4 mL, dan 0,8 mL kemudian dimasukkan kedalam labu tentukur 5 mL yang dibungkus aluminium foil dan ditambahkan 1 mL DPPH 0,4 mM dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, dan 80 ppm. Campuran dihomogenkan kemudian ditutup dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya

diukur absorbannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm.

**6. Pembuatan dan Pengujian Aktivitas Antioksidan Larutan Pembanding Asam Askorbat**

Larutan asam askorbat 500 ppm dibuat dengan cara menimbang sebanyak 5 mg asam askorbat dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu tentukur 10 mL sambil dihomogenkan, dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas. Larutan 500 ppm kemudian diencerkan menjadi 5 ppm sebanyak 10 mL dengan memipet larutan stock 500 ppm sebanyak 1 mL.

Pengujian aktivitas antioksidan larutan asam askorbat dilakukan dengan memipet larutan stok 500 ppm masing-masing 0,25 mL, 0,5 mL, 1 mL, 2 mL, dan 4 mL, dimasukkan kedalam labu tentukur 5 mL lalu ditambahkan 1 mL DPPH 0,4 mM, dicukupkan volumenya hingga tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 0,25 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, dan 4 ppm. Ditutup dan didiamkan selama 30 menit, selanjutnya diukur absorbannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rendemen ekstrak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Rendamen Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Sampel	Berat Sampel (gr)	Berat Ekstrak (gr)	Rendamen Ekstrak (%)
Simplisia Biji Alpukat	250	44	17,6

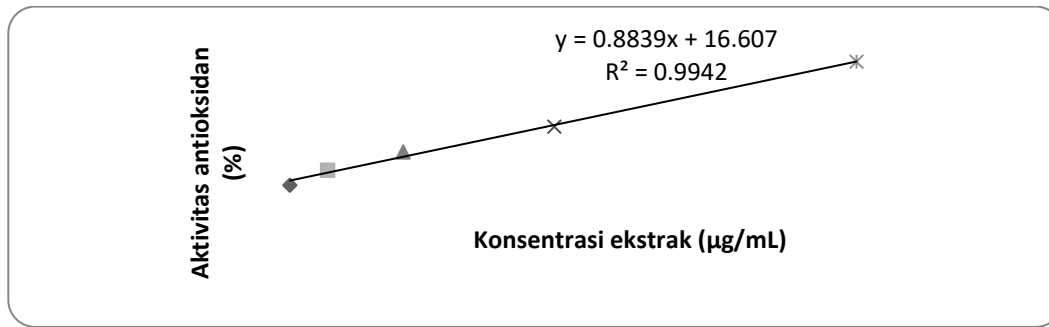
Adanya aktivitas antioksidan dari sampel mengakibatkan terjadinya perubahan warna larutan DPPH dalam etanol yang semula ungu pekat menjadi kuning pucat (Permana *et al.*, 2003).

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah *Inhibitory concentration* (IC<sub>50</sub>) yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan memberikan persen penghambatan 50%. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> berarti aktivitas antioksidannya semakin kuat (Molyneux, 2004).

Menurut Molyneux (2004), tingkat kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan metode DPPH dapat digolongkan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub>. Sangat kuat dengan IC<sub>50</sub><50 ppm, kuat dengan IC<sub>50</sub> 50-100 ppm, sedang dengan IC<sub>50</sub> 101-150 ppm, dan lemah dengan IC<sub>50</sub>>150 ppm.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Simplo Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode DPPH

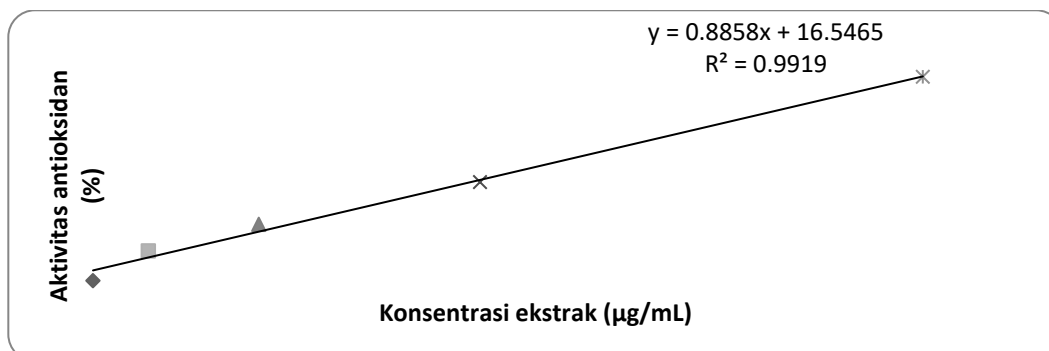
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
5	0,510	18,27	37,7792
10	0,457	26,76	
20	0,394	36,86	
40	0,306	50,96	
80	0,080	87,18	
Kontrol	0,624		



Gambar 1. Kurva Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) pengukuran

Tabel 3. Hasil Pengukuran Duplo Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode DPPH

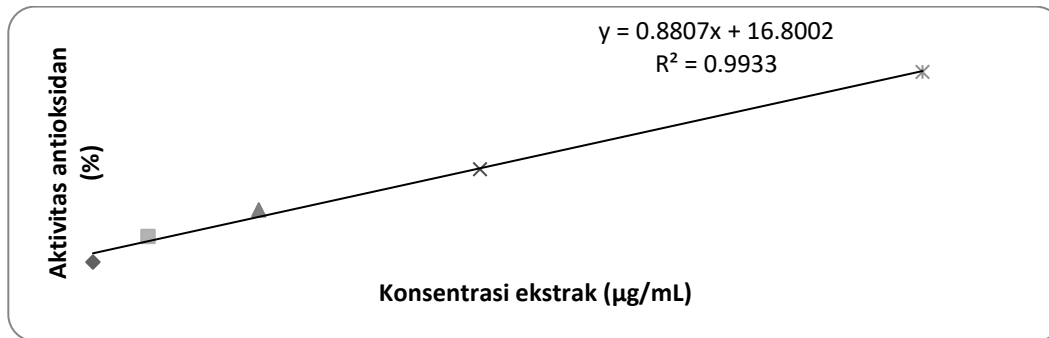
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
5	0,515	17,47	
10	0,452	27,56	
20	0,395	36,70	
40	0,305	51,12	37,7664
80	0,080	87,18	
Kontrol	0,624		



Gambar 2. Kurva Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) pengukuran Duplo

Tabel 4. Hasil Pengukuran Triplo Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode DPPH

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
5	0,512	17,95	
10	0,454	27,24	
20	0,394	36,86	
40	0,302	51,60	37,6971
80	0,082	86,86	
Kontrol	0,624		



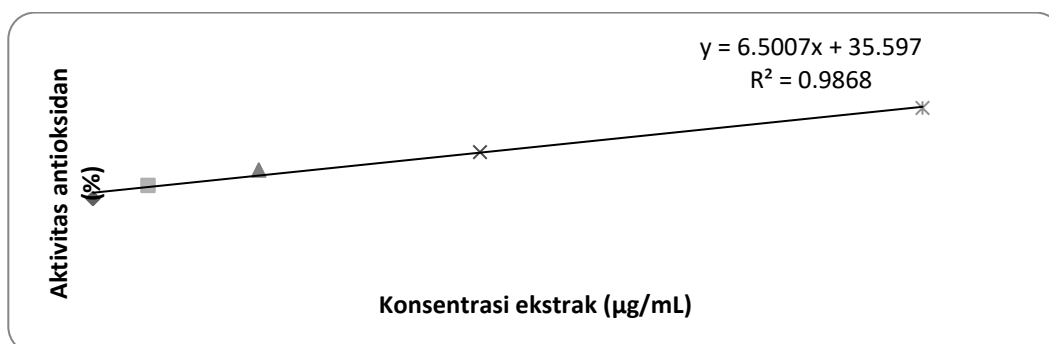
Gambar 3. Kurva Aaktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Pengukuran Triplo

Tabel 5. Rata-rata Nilai IC<sub>50</sub> Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode DPPH

Fraksi Etanol 70%	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)	Rata-rata (ppm) ± SD
Simple	37,7792	37,7475±0,0441
Duplo	37,7664	
Triplo	37,7475	

Tabel 6. Hasil Pengukuran Simple Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat

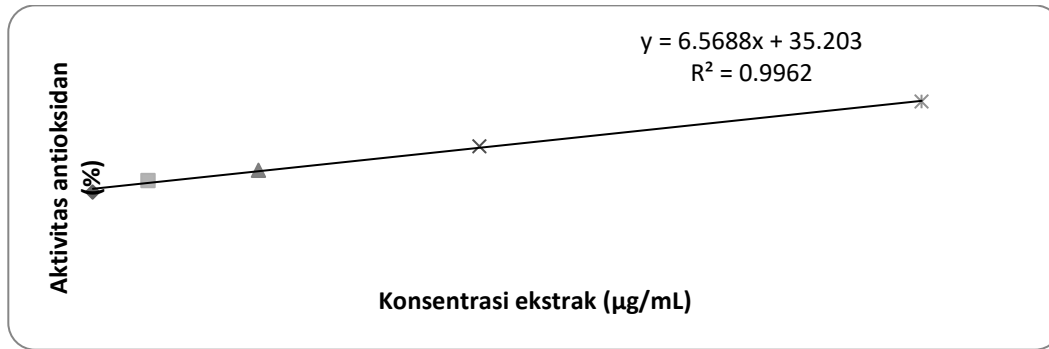
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
0,25	0,402	35,58	2,2156
0,5	0,379	39,26	
1	0,352	43,59	
2	0,320	48,72	
4	0,242	61,22	
Blanko	0,624		



Gambar 5. Kurva aktivitas antioksidan Asam askorbat Pengukuran Simple

Tabel 8. Hasil Pengukuran Duplo Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat

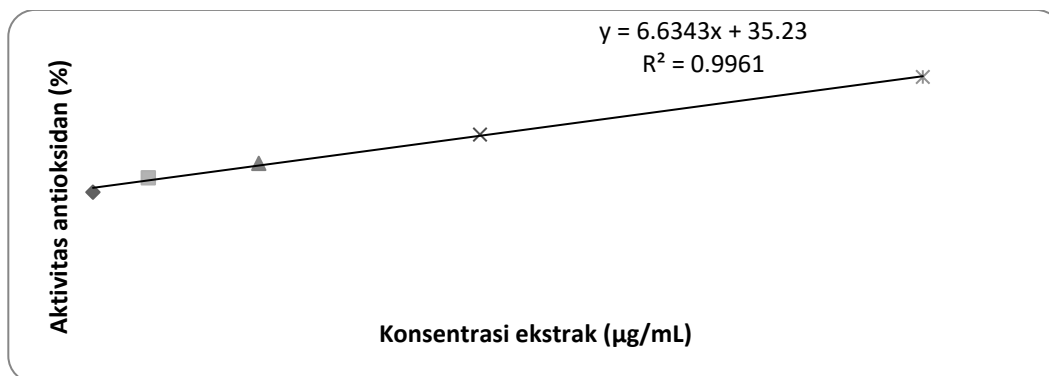
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
0,25	0,400	35,90	2,2526
0,5	0,380	39,10	
1	0,362	41,99	
2	0,320	48,72	
4	0,242	61,22	
Blanko	0,624		



Gambar 6. Kurva aktivitas antioksidan asam askorbat Pengukuran Duplo

Tabel 9. Hasil Pengukuran Triplo Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
0,25	0,400	35,90	
5	0,380	39,10	
1	0,360	42,31	
2	0,320	48,72	2,2263
4	0,240	61,54	
Blanko	0,624		



Gambar 7. Kurva Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat Pengukuran III

Tabel 10. Rata-rata Nilai IC<sub>50</sub> Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Larutan Pembanding Asam Askorbat

Asam askorbat	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)	Rata-rata (ppm) ± SD
Simplo	2,2156	
Duplo	2,2526	2,2315±0,0190
Triplo	2,2263	

Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill.) Asal Enrekang digolongkan sebagai antioksidan sangat kuat dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 37,7475±0,0441 ppm dan asam askorbat sebagai baku standar sebesar 2,2315±0,0190. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji alpukat Asal Enrekang memiliki kekuatan antioksidan yang sama dengan penelitian sebelumnya oleh Mustopa (2015) dengan nilai IC<sub>50</sub> 44,58 ppm meskipun nilai IC<sub>50</sub> nya lebih kecil dari penelitian sebelumnya.

Kemampuan aktivitas antioksidan ekstrak biji alpukat Asal Enrekang hampir sama dengan aktivitas antioksidan ekstrak biji alpukat Asal Lembang. Hal ini kemungkinan

disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kondisi tanah dan ketinggian serta suhu dikedua tempat tersebut memiliki banyak kesamaan. Tekstur tanah yang padat memudahkan penyerapan air dan garam mineral dari dalam tanah karena butiran partikel tanah dapat menahan laju air, sehingga pertumbuhan tanaman semakin baik dan kadar senyawanya juga meningkat. Struktur tanah berpasir dan berkerikil daya ikat airnya sangat lemah karena partikel-partikel tanah terlalu renggang, sehingga tanah kurang mendapatkan suplai air menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang baik dan kadar senyawa flavonoidnya juga sedikit. Ketinggian tempat berpengaruh terhadap temperatur udara dan intensitas cahaya. Temperatur dan intensitas cahaya akan semakin kecil dengan semakin tingginya tempat tumbuh. Semakin tinggi tempat tumbuh menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin lemah (Subehan, 2020).

Senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan adalah golongan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol biji alpukat salah satunya adalah kuarsetin.. Kuarsetin merupakan senyawa golongan flavonoid yang sangat kuat. Hal ini kemungkinan disebabkan karena gugus hidroksil dari senyawa ini lebih banyak dibanding pada senyawa golongan flavonoid yang lain. Semakin banyak jumlah gugus hidroksil yang tersubstitusi dalam molekul maka kemampuan aktivitas antioksidannya semakin kuat karena semakin banyak atom hidrogen yang dapat didonorkan (Anggorowati, 2016).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill.) Asal Enrekang memiliki nilai  $IC_{50}$   $37,7475 \pm 0,0441$  ppm, dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Andarwulan, N.; Cahyono D.T., 1996. Aktivitas Antioksidan dari Daun Sirih (*Piper betle* L.) *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Hal 29-30
- Anggorowati, D.A., 2016. Potensi Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Minuman Teh Herbal yang Kaya Antioksidan. *Jurnal Teknologi Nasional Malang*. Vol 6. No.1
- Ari Hariana, 2006. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Penebar swadaya: Jakarta
- Arukwe, U.; Amadi B.; Agomuo E.; Odika P.; Anudike J.; 2012. Chemical Composition of *Persea Americana* Leaf, Fruit and seed. *Journal IJRRAS*. Vol 11. No.2
- Ditjen POM., 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Feliana, K., 2018. Isolasi dan Elusidasi Senyawa Flavonoid dari Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Indonesia *Journal of chemical science* 7(2): 50229
- Fessenden, R.J dan Fessenden J.S., 1986. *Kimia Organik*. Diterjemahkan oleh Pundjatmaka, A. H. Edisi Ketiga, Penerbit Erlangga, Institusi Teknologi Bandung: Bandung
- Ginjar, R.I.; Wayan R.W.; Komang A.N., 2018. Pengaruh Jenis Pelarut dan Rasio Bahan dengan Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) *Jurnal ITEPA* Vol 7 No.2
- Hanani, E., 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam spons *Calispongia* sp dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian* Vol 2. No.3 127-133
- Husna, A., 2016. Perbedaan Khasiat Antara Biji Alpukat dan Bunga cengkeh dalam Menghilangkan Sakit Gigi (Hypereami Pulpa) pada Masyarakat yang



Berkunjung ke Puskesmas. *Jurnal Jurusan Keperawatan Gigi, Poltekkes: Pontianak*

- Kumalaningsih, S., 2006. *Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas, Sumber manfaat, cara penyediaan dan pengolahan*. Surabaya: Indonesia
- Khaira, K., 2010. Menangkal Radikal Bebas dengan Anti-Oksidan. Program Studi Tadris Matematika STAIN Batusangkar, Jl. Sudirman, Kaburajo Lima Kaum Batusangkar, Sumatera Barat: 27213
- Kingne, F.K.; Tsafck H.D.; Boungo G.T.; Mboukap A.; Azia A., 2018. Phenolic Content and Antioxidant Activity of Young and Mature Mango (*Mangifera indica*) and Avocado (*Persea americana* Mill.) Leave Extracts. *Journal of Food Stability*, 1: 14-27
- Liberty, P.; Meiske S.; Jessy J.; Paendong E., 2012. Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) *Jurnal Jurusan Kimia FMIPA UNSRAT, Jl. Kampus Unsrat, Manado: Indonesia* 95115
- Lopez, V.M.G., 2019. Fruit Characterization of high oil content avocado varieties. *Journal Scientia Agricol*
- Meutia, S.L., 2019. Aktivitas Antioksidan dan Sitoksisitas Biji Pinang Pada Karsinoma Sel Skuamosa Mulu. *Jurnal Syiah Kuala University Press Darussalam (Anggota IKAPI): Aceh*
- Molyneux, P., 2004. The use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazil (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity Songklanakarin J. Sei Technol. *Journal* Vol. 26, No 1
- Mufida; Rahmat N.; Supriadi, 2018. Efek Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Darah pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Pendidikan Kimia/FKIP Universitas Tadulako, Palu: Indonesia*
- Mursito, B., 2004. *Analisis Spektrofotometri UV-Vis*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta
- Mustopa, L.H., 2019. Uji Potensi Antioksidan Pengembangan Formulasi Krim Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) *Jurnal Institusi Poltekes Kemenkes Bandung: Indonesia* 10560
- Najib, A., 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. CV Budi Utama. Yogyakarta
- Owalabi, M.A.; Coker; Jaja S.I, 2010. Bioactivity of the phytoconstituents of the leaves of *Persea americana* Mill. *Journal of Medicinal Plant Research* 4 (12): 1130-1135
- Permana *et al.*, 2003. Antioxidative Constituents of Hedotis Diffusa Wild. *Natural Produk Sciences* 9 (1): 7-9
- Rahmat, R., 1997. *Budidaya Alpukat*. Penerbit Kanisius (anggota IKAPI): Jakarta
- Rohmatussolihat, 2009. Antioksidan Penyelamat Sel-sel Tubuh Manusia. *Bio Trends. Jurnal* Vol 4, No.1
- Sayuti, K dan Yenrina R., 2015. *Antioksidan dan Sintetis*. Cetakan Pertama Andalas University Press: Padang
- Sholekah, F., 2017. Perbedaan Ketinggian Tempat Tumbuh Terhadap Kandungan Flavanoid dan Beta Karoten Buah Karika (*Carica pubescens*) Daerah Dieng Wonosobo. *Jurnal Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta*

- Suandy, Q dan Sihotong S., 2020. Efektivitas Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Pityrosporum Ovale*. *Jurnal Kedokteran STM (Sains dan Teknologi Medik)*. Vol 3. No 2 Tahun 2020
- Subehan, L., 2020. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksik Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* L.). *Jurnal Farmasi*, Universitas Hasanuddin, Makassar
- Sutriningsih, 2016. Uji Antioksidan dan Formulasi Sediaan Masker Peel-Off dari Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Perbedaan Konsentrasi PVA (Polivinil Alkohol). *Jurnal Farmasi Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta*: Jakarta
- Tjitrosoepomo, G., 2013. *Taksonomi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta
- Van Steenis, C.G.G.J., den Hoed G.; Bloembergen S., Eymé P.J., 2013. *FLORA*. Edisi Ketigabelas. PT Balai Pustaka (Persero) : Jakarta
- Widhia, S., 2019. Formulasi dan Uji Aktivitas Anti Aging Masker Gel Peel-Off yang Mengandung Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) *Jurnal Universitas Sumatera Utara*: Medan
- Winarsi, H., 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Yuliani, E., 2018. Uji Efek Antihipertensi Fraksi Air Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) pada Tikus Hipertensi yang diinduksi MSG. *Jurnal Universitas Wahid Hasyim*: Semarang
- Yuslianti, R.E., 2018. *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Penerbit Deepublish Grup Penerbit CV Bugi Utama (anggota IKAPI): Yogyakarta
- Zahra, S.F., 2016. Uji Aktivitas Antioksidan dan Formulasi Sediaan Masker Peel-Off Minyak Daging Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) *Jurnal Fakultas MIPA Universitas Syiah Kuala*: Aceh