

## **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Cabai Rawit Merah (*Capsicum annuum* var. *Frutescens* (L.) Kuntze) Menggunakan Metode *Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP)***

***Sestry Misfadhila<sup>1</sup>\*, Novita Wulandari<sup>1</sup>, Rina Desni Yetti<sup>1</sup>, Gemmy Sarina<sup>1</sup>, Muhammad Haris<sup>1</sup>***

*Departemen Kimia Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang*

*\*E-mail: sestrymisfadhila@stifarm-padang.ac.id*

### **Abstrak**

Cabai rawit merah (*Capsicum annuum* var. *frutescens* (L.) Kuntze) telah banyak diteliti dan diketahui memiliki aktivitas antioksidan. Penelitian tentang pengujian aktivitas antioksidan ekstrak cabai rawit merah telah dilakukan beberapa peneliti terdahulu dengan metode DPPH dan *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antioksidan ekstrak etanol cabai rawit merah dengan metode *ferric reducing antioxidant power* (FRAP), menggunakan asam askorbat sebagai senyawa pembanding. FRAP merupakan salah satu metode uji aktivitas antioksidan dengan mekanisme kemampuan senyawa uji untuk mereduksi ion besi (III) menjadi ion besi (II). Cabai rawit merah dimaserasi dengan etanol 70 % dan diperoleh rendemen ekstrak 65,6142 %. Hasil analisis menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang diperoleh dari ekstrak etanol cabai rawit merah dan asam askorbat sebagai pembanding ditunjukkan dengan nilai 1,4438 mmol Fe<sup>2+</sup>/100 g dan 7,8290 mmol Fe<sup>2+</sup>/100 g.

**Kata kunci:** Cabai rawit merah; Aktivitas antioksidan; FRAP

### **Abstract**

Red chili pepper (*Capsicum annuum* var. *frutescens* (L.) Kuntze) has been widely studied and is known to have antioxidant activity. Research on testing the antioxidant activity of red cayenne pepper extract has been carried out by several previous researchers using the DPPH and *Microwave Assisted Extraction* (MAE) methods. This study aims to determine the antioxidant activity of the ethanol extract of red chili pepper using the ferricreducing antioxidant power (FRAP) method, using ascorbic acid as a comparison compound. FRAP is one of the activity test methods with the mechanism of the test compound's ability to reduce ion (III) ions to ion (II) ions. Red cayenne pepper was macerated with 70% ethanol and obtained an extract yield of 65.6142%. The results of the analysis showed that the antioxidant activity obtained from the ethanolic extract of red chili pepper and ascorbic acid as a comparison was indicated by the values of 1.4438 mmol Fe<sup>2+</sup>/100 g and 7.8290 mmol Fe<sup>2+</sup>/100 g.

**Keywords:** Red chili; Antioxidant activity; FRAP

---

### **PENDAHULUAN**

Radikal bebas adalah molekul atau senyawa yang keadaannya bebas dan mempunyai satu atau lebih elektron bebas yang tidak berpasangan. Elektron dari radikal bebas yang tidak berpasangan ini sangat mudah menarik elektron dari molekul lainnya sehingga radikal bebas tersebut menjadi lebih reaktif. Oleh karena sangat reaktif, radikal bebas sangat mudah

menyerang sel-sel yang sehat di dalam tubuh. Bila tidak ada pertahanan yang cukup optimal maka sel-sel sehat tersebut menjadi tidak sehat atau sakit. Secara tidak langsung, senyawa radikal tersebut akan merusak sel sehingga menyebabkan terjadi suatu penyakit seperti sakit liver, kanker dan penyakit degeneratif lainnya. Oleh karena itu tubuh memerlukan suatu substansi yang penting yaitu antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas tersebut sehingga

tidak dapat menginduksi suatu penyakit (Hernani, 2005).

Antioksidan merupakan suatu substansi yang dalam konsentrasi kecil mampu menghambat atau mencegah oksidasi pada substrat. Beberapa tahun terakhir ini banyak pengembangan terhadap antioksidan alami yang bertujuan untuk pengobatan preventif sebagai alternatif yang aman digunakan serta tidak menimbulkan efek samping (Gulcin *et al.*, 2004). Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Kumalaningsih, 2006). Antioksidan alami dapat diperoleh dari bagian-bagian tertentu tumbuhan, seperti akar, buah, daun, kulit, dan lainnya.

Cabai rawit merah merupakan suatu komoditas sayuran yang tidak dapat ditinggalkan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Selain untuk sayuran cabai rawit merah dianggap penting untuk bahan industri makanan. Cabai rawit merah memiliki kandungan capsaisinoid yang lebih tinggi dari pada cabai jenis lainnya. Cabai rawit merah juga memiliki kandungan vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan cabai merah, ataupun, buah-buahan seperti mangga, jeruk, nanas, apel, dan buah lainnya (Kusnadi *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Wulandari *et al.*, (2012) menunjukkan bahwa pengujian antioksidan pada cabai rawit merah sebagai salah satu sumber vitamin C karena senyawa ini kuat dalam reduksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi. Penelitian yang dilakukan Penelitian yang dilakukan Yunita (2012) hasil uji aktivitas antioksidan pada ekstrak n-heksan, etil asetat dan metanol pada cabai rawit merah dengan metode DPPH menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> berturut-turut 160,81 µg/mL, 105,08 µg/mL dan 48,28 µg/mL.

Pada penelitian ini dilakukan uji

aktivitas antioksidan ekstrak etanol cabai rawit merah menggunakan metode FRAP. Kelebihan metode ini yaitu tidak menggunakan alat khusus untuk menghitung total antioksidan dan tidak memerlukan bahan kimia eksklusif, hasil yang diperoleh dari FRAP ditemukan dapat di duplikasi untuk semua konsentrasi. Metode FRAP menunjukkan kapasitas yang tinggi, reagen yang digunakan cukup sederhana, murah dan dilakukan dengan cepat, dan cocok untuk penentuan aktivitas antioksidan.

## METODE

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Spektrofotometer UV-visible (T70), rotary evaporator (Heidolph), timbangan analitik (Precisa XB 220A), oven (Memmert), blender (Philips), pH meter (Metter Toledo), vortex mixer (VM 300), furnace (Carbolite Gero), waterbath.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cabai rawit merah (*Capsicum annuum* var.*frutescens* (L.) Kuntze), etanol 70 % (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) (PT. Bratachem), etanol 96 % (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) (PT. Bratachem), vitamin C (Asam askorbat), air suling (H<sub>2</sub>O) (PT. Bratachem), kloroform (CHCl<sub>3</sub>) (Merck), asam klorida (HCl) (Merck), Besi (II) sulfat heptahidrat (FeSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O) (Merck), natrium hidroksida (NaOH) (Merck), asam klorida (HCl) (Merck), ortho fenantrolin (Merck), besi (III) klorida heksahidrat (FeCl<sub>3</sub> 6H<sub>2</sub>O) (Merck), natrium asetat trihidrat (CH<sub>3</sub>COONa 3H<sub>2</sub>O) (Merck).

### Prosedur Kerja

#### 1. Pengambilan dan pengolahan sampel

Sampel cabai rawit merah dibersihkan dari kotoran yang melekat menggunakan air mengalir lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering diblender, lalu siap untuk diekstraksi.

## 2. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Cabai rawit merah

### Karakteristik Spesifik

#### a. Organoleptis

Ekstrak yang diperoleh diuji secara organoleptis menggunakan pengamatan panca indera untuk mendeskripsikan bentuk, warna dan bau dari ekstrak (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

#### b. Kadar Senyawa Larut Air

Maserasi sejumlah 5,0 gram ekstrak selama 24 jam dengan 100 mL air kloroforom LP menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam. Disaring, uapkan 20 mL filtrat hingga kering di dalam cawan dangkal berdasar rata yang telah ditara, residu dipanaskan pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Hitung kadar dalam persen senyawa yang larut dalam air, dihitung terhadap bobot ekstrak awal (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

#### c. Kadar Senyawa Larut Etanol

Sejumlah 5 gram ekstrak dimaserasi selama 24 jam dengan 100 mL etanol (70 %) menggunakan labu bersumbat sambil berkali- kali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam. Kemudian disaring cepat dengan menghindarkan penguapan etanol, kemudian uapkan 20 mL filtrat hingga kering dalam cawan dangkal berdasar rata yang telah ditara. Residu dipanaskan pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Hitung kadar dalam persen senyawa yang larut dalam etanol (70 %), dihitung terhadap ekstrak awal (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

### Karakteristik Non Spesifik

#### a. Kadar Abu Total

Ekstrak ditimbang sebanyak 2 gram, kemudian digerus dan ditimbang seksama, selanjutnya dimasukkan ke dalam krus silikat

yang telah dipijarkan dan diratakan. Perlahan- lahan arang dipijarkan hingga habis, lalu didinginkan dan ditimbang hingga bobot tetap. Hitung kadar abu terhadap bahan yang telah di keringkan di udara (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

#### b. Kadar Abu Tidak Larut Asam

Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu, didihkan dengan 25 ml asam klorida encer LP selama 5 menit, kumpulkan bagian yang tidak larut dalam asam, saring melalui saring bebas abu, cuci dengan air panas, pijarkan dalam krus hingga bobot tetap. Kadar abu yang tidak larut dalam asam dihitung terhadap berat bahan uji, dinyatakan dalam % b/b. (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008).

#### c. Susut Pengeringan

Timbang seksama 1 sampai 2 g simplisia dalam botol timbang dangkal bertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu penetapan dan ditara. Ratakan bahan dalam botol timbang dengan menggoyangkan botol, hingga lapisan setebal lebih kurang 5 sampai 10 mm, masukkan dalam ruang pengering, buka tutupnya, keringkan pada suhu menetap hingga bobot tetap. Sebelum pengeringan, biarkan botol dalam keadaan tertutup mendingin dalam desikator hingga suhu ruang. (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008).

## 3. Pembuatan ekstrak etanol cabai rawit merah

Serbuk buah cabai rawit merah kering ditimbang sebanyak 300 g dimaserasi dalam maserator dengan 3 L etanol 70 %, rendam selama 6 jam sambil sekali-kali diaduk, kemudian diamkan selama 18 jam. Ekstrak cair disaring dengan kertas saring. Maserasi dan penyaringan diulang 3 kali dengan cara yang sama. Semua maserat dikumpulkan kemudian dipekatkan dengan rotary

evaporator sampai didapatkan ekstrak kental. Hitung rendemen yang diperoleh yaitu persentase bobot (b/b) antara rendemen dengan bobot serbuk simplisia yang digunakan dengan penimbangan. Rendemen harus mencapai angka sekurang-kurangnya sebagaimana ditetapkan pada masing-masing monografi ekstrak (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008).

#### 4. Pembuatan Larutan Pereaksi dan larutan uji

##### a. Larutan standar besi (II) sulfat heptahidrat 10 mmol/L

Besi (II) sulfat heptahidrat ditimbang 0,2781 g dan dilarutkan dengan air suling dan diencerkan dalam labu ukur 100 mL hingga tanda batas (Wardi *et al.*, 2019).

##### b. Larutan Buffer Asetat 0,3 M pH 3,6

Buffer asetat dengan pH 3,6 dibuat dari 0,7393 g natium asetat trihidrat ( $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) yang ditambahkan dengan 4 mL asam asetat pekat dan dilarutkan dengan air suling hingga tepat 250 mL dalam labu ukur 100 mL hingga tanda batas (Samosir, 2012).

##### c. Larutan ortho-fenantrolin

Timbang 0,198 g ortho-fenantrolin, kemudian dilarutkan dalam 10 mL etanol 96% dan 90 mL air suling dan disimpan dalam botol gelap.

##### d. Larutan 20 mmol/L besi (III) klorida heksahidrat

Sebanyak 0,55 g besi (III) klorida heksahidrat, dilarutkan dengan air suling hingga tepat dalam labu ukur 100 mL hingga tanda batas (Samosir, 2012).

##### e. Reagen FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power)

Reagen FRAP dibuat dengan cara mencampurkan 10 mL buffer asetat 0,3 M (pH 3,6), dengan 1 mL larutan ortho-fenantrolin dan 1 mL larutan besi (III) klorida heksahidrat 20 mmol/L ke dalam

labu ukur 100 mL, lalu ditambahkan air suling hingga tanda batas (Samosir, 2012).

##### f. Pembuatan larutan uji

Ekstrak etanol cabai rawit merah ditimbang 0,5040 gram dilarutkan dengan etanol 96 % pada labu 10 mL kemudian tambahkan air suling sampai tanda batas.

##### g. Larutan Pembanding Asam Askorbat

Timbang serbuk asam askorbat 0,0509 gram dimasukkan pada labu 10 mL kemudian tambahkan air suling sampai tanda batas.

#### 5. Penentuan Aktivitas Antioksidan Larutan Sampel Dengan Metode Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP)

##### a. Penentuan panjang gelombang dan serapan maksimum larutan besi (II) sulfat heptahidrat

Larutan standar besi (II) sulfat heptahidrat 10 mmol/L dipipet 0,4 mL kemudian masukkan kedalam labu ukur 10 mL dan tambahkan air suling sampai tanda batas sehingga didapatkan larutan standar besi (II) sulfat heptahidrat 0,4 mmol/L. Larutan tersebut dipipet 2 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi 5 mL larutan buffer asetat 0,3 M pH 3,6. Kemudian ditambahkan 0,5 mL larutan ortho-fenantrolin. Didiamkan tabung reaksi yang berisi larutan selama 30 menit di tempat yang terlindung dari cahaya. Ukur serapan dan tentukan panjang gelombang maksimumnya dengan spektrofotometer UV-Vis (Wardi *et al.*, 2019).

##### b. Pembuatan kurva kalibrasi larutan besi (II) sulfat heptahidrat dalam reagen ortho-fenantrolin

Larutan standar besi (II) sulfat heptahidrat 10 mmol/L dipipet masing-masing sebanyak 3, 4, 5, 6 dan 7 mL kedalam labu ukur 100 mL dan tambahkan air suling sampai tanda batas, sehingga diperoleh

konsentrasi larutan besi (II) sulfat heptahidrat masing-masing sebanyak 0,3 ; 0,4 ; 0,5 ; 0,6 dan 0,7 mmol/L. Larutan tersebut dipipet 0,5 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi 5 mL buffer asetat 0,3 M pH 3,6. kemudian tambahkan 0,5 mL larutan ortho fenantrolin. Campurkan divortex dan diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Disiapkan juga larutan blanko tanpa mengandung larutan besi (II) sulfat heptahidrat. Absorban sampel diukur pada panjang gelombang maksimum larutan besi (II) menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Wardi *et al.*, 2019).

### c. Penentuan Aktivitas Antioksidan Larutan Uji

Masing-masing larutan uji dipipet 0,1 mL, lalu masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 3 mL larutan FRAP. Kemudian ditambahkan 0,3 mL air suling dan divorteks. Didiamkan selama 30 menit di

tempat gelap pada suhu ruang. Ukur absorban sampel pada panjang gelombang serapan maksimum larutan besi (II) sulfat heptahidrat (Wardi *et al.*, 2019).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi sampel menunjukkan bahwa cabai rawit merah yang digunakan yaitu *Capsicum annuum* var.*frutescens* (L.) Kuntze dari keluarga Solanaceae. Ekstrak kental cabai rawit merah diperoleh 196,8428 g (rendemen sebesar 65,6142 %). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada ekstrak etanol cabai rawit merah berupa ekstrak berbentuk kental, berwarna coklat kehitaman, memiliki bau khas, rasa pahit. Pemeriksaan karakterisasi simplisia dan ekstrak cabai rawit merah dirangkum pada tabel 1.

**Tabel 1. Karakterisasi simplisia dan ekstrak cabai rawit merah**

Parameter uji	Simplisia	Ekstrak
Kadar Senyawa Larut Air	$44,1797 \pm 0,0266$ %	$43,7645 \pm 0,0187$ %
Kadar Senyawa Larut Etanol	$22,4797 \pm 0,0269$ %	$34,8146 \pm 0,0170$ %
Kadar Abu Total	$4,7484 \pm 0,2395$ %	$5,8540 \pm 0,0083$ %
Kadar Abu Tidak Larut Asam	$0,5483 \pm 0,0332$ %	$0,3842 \pm 0,0135$ %
Susut Pengeringan	$7,4279 \pm 0,0876$ %	$3,5718 \pm 0,0385$

Dari hasil karakterisasi simplisia maupun ekstrak menunjukkan bahwa seluruh parameter yang diujikan telah memenuhi standarisasi cabai secara umum yang terdapat dalam Suplemen II Farmakope Herbal Indonesia Edisi I (2011).

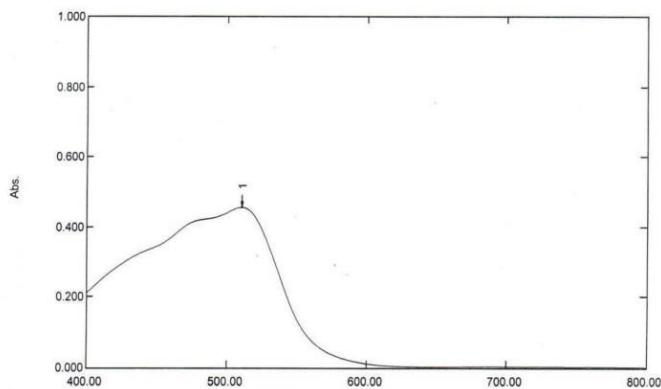
Penentuan nilai aktivitas antioksidan dilakukan dengan mencampurkan reagen FRAP dengan ekstrak etanol cabai rawit merah. Dalam reagen FRAP terdapat campuran ortho fenantrolin,  $\text{FeCl}_3$  dan buffer asetat. Prinsip dari metode FRAP adalah berdasarkan kemampuan senyawa antioksidan berupa fenolat yang mereduksi

ion Fe (III) menjadi Fe (II) membentuk kompleks dengan ortho fenantrolin berwarna jingga-merah. Terbentuknya warna jingga-merah yang semakin pekat mengindikasikan terbentuknya ion  $\text{Fe}^{2+}$  yang semakin banyak. Oleh sebab itu, semakin tinggi intensitas warna jingga-merah yang terbentuk menunjukkan potensi antioksidan yang semakin tinggi.

Aktivitas antioksidan sampel dinyatakan dalam ekivalen Fe(II), yaitu konsentrasi larutan yang menghasilkan absorbansi yang sama dengan absorbansi yang dihasilkan oleh larutan 1 mM  $\text{FeSO}_4$ .

Penambahan  $\text{FeCl}_3$  dalam reagen yaitu untuk membentuk senyawa kompleks  $\text{Fe}^{3+}$  dan memperlambat reaksi reduksi  $\text{Fe}^{3+}$  menjadi  $\text{Fe}^{2+}$  yang terjadi sangat cepat oleh pengaruh cahaya. Sedangkan penambahan buffer asetat adalah karena ini memiliki pH efektif dari 3,6. Dimana telah diketahui bahwa kompleks ini stabil pada pH asam, maka digunakan pH 3,6 dalam penelitian ini. Penggunaan pH rendah dimaksudkan untuk memudahkan proses reduksi  $\text{Fe}^{3+}$  (Yefrida *et al.*, 2015).

#### Penentuan aktivitas antioksidan

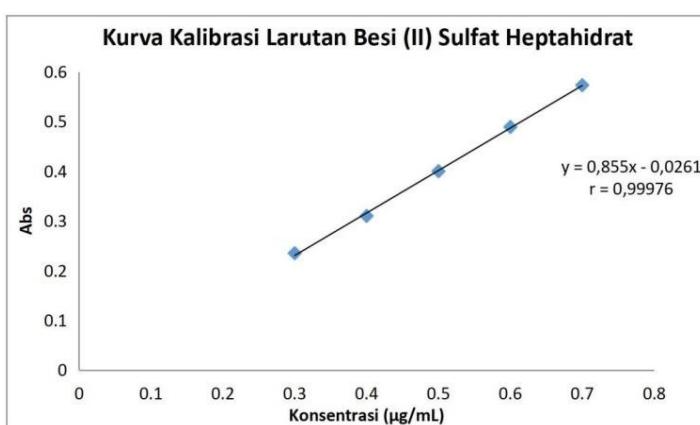


**Gambar 1. Spektrum Serapan Maksimum Larutan Besi (II) sulfat heptahidrat (0,4 mol/L) dengan reagen ortho-fenantrolin**

Hasil pengukuran absorban pada pembuatan kurva kalibrasi larutan besi (II) sulfat heptahidrat dengan reagen ortho-fenantrolin didapatkan persamaan regresi  $y = 0,855x - 0,0261$  dengan  $r = 0,99976$ . Nilai koefisien  $r$

terlebih dahulu dilakukan pengukuran panjang gelombang serapan maksimum panjang gelombang maksimum  $\text{Fe}^{2+}$  dengan ortho-fenantrolin menggunakan spektrofotometri UV-Visible pada panjang gelombang 400-800 nm. Dari hasil analisis diperoleh absorban 0,454 pada panjang gelombang maksimum pada 510 nm (Gambar 1). Hasil yang diperoleh sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa panjang gelombang maksimum  $\text{Fe}^{2+}$  dengan ortho-fenantrolin yaitu sebesar 510 nm.

hampir mendekati 1 memenuhi kriteria yang berarti hubungan yang linear antara konsentrasi besi (II) sulfat heptahidrat dengan absorban yang dihasilkan.



**Gambar 2. Persamaan regresi linier larutan standar besi (II) sulfat heptahidrat dalam reagen ortho-fenantrolin**

Selanjutnya dilakukan pengukuran absorban larutan uji pada panjang gelombang maksimum 510 nm. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol ditunjukkan dengan nilai 1,4438 mmol Fe<sup>2+</sup>/100 g, yang masih lebih redah dibandingkan dengan asam askorbat

sebagai pembanding sebesar 7,8290 mmol Fe<sup>2+</sup>/100 g. Semakin tinggi Fe<sup>3+</sup> mereduksi Fe<sup>2+</sup> maka semakin besar aktivitas antioksidan pada sampel. Hasil pengukuran aktivitas an aktivitas antioksidan dari ekstrak cabai rawit merah dan pembanding disajikan pada Tabel II.

**Tabel II. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan dari ekstrak cabai rawit merah dan pembanding**

Larutan uji	Pengulangan	Abs	Aktivitas antioksidan (mmol/L Fe (II)/100 g)	Aktivitas antioksidan Rata-rata (mmol/L Fe (II)/100g)
Cabai rawit merah	1	0,637	1,4176	1,4438
	2	0,764	1,7123	
	3	0,544	1,2017	
Asam Askorbat	1	0,372	9,2934	7,9540
	2	0292	7,4231	
	3	0,280	7,1437	

## KESIMPULAN

Dari data yang diperoleh pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol cabai rawit merah memiliki aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dengan nilai 1,4438 mmol Fe<sup>2+</sup>/100 g sementara asam askorbat sebagai pembanding memiliki aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan nilai yang lebih besar yaitu 7,8290 mmol Fe<sup>2+</sup>/100 g.

## Saran

Disarankan pada peneliti selanjutnya agar melakukan validasi terhadap metode analisis ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. (Edisi I). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). Farmakope Herbal Indonesia. (Edisi1). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Gulcin, I., Uguz, M.T., Oktay, Beydemir, S. & Kuvrevioglu, O.I. (2004). Evaluation of the Antioxidant and Antimicrobial activities of Clary Sage (*Salvia sclarea* L.). *Turki. J. Agric. For.* 28(6), 25-33.
- Hanani, E. (2017). Analisis Fitokimia. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. Hernani. (2005). Tanaman Berkhasiat Antioksidan. Jakarta: Santana Warna Jaya.
- Kumalaningsih. (2006). Antioksidan Alami. Surabaya: Tribus Agrisarana.
- Kusnadi, J. Wuri, D. A, Zubaidah, E, Laras. E. A. (2019). Ekstraksi Senyawa Bioaktif Cabai rawit merah (*Capsicum frutescens* L.) Menggunakan Metode Ekstraksi Gelombang Ultrasonik. *Jurnal teknologi pertanian.* 20(2), 79-84.
- Wulandari S.,Bey Y., & Tindaon K D. (2012). Pengaruh Jenis Bahan Pengemas Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Dan Susut Berat Cabai rawit merah (*Capsicum frutescens* L.).*Jurnal Biogenesis*, Vol. 8, (2).
- Samosir AP, Max RJR, Gayatri C. (2012). Uji Aktivitas Antioksidan dan Total Flavonoid Pada Ekstrak Etanol Pinang Yaki (*Areca vestiaria*). Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, 95115.

- Wardi E S, Zulkarni R, Desy N. (2019). Penentuan Kadar Fenolat Total Dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Daun Dadap Merah (*Erythrina fusca* Lour) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *As-Syifa Jurnal Farmasi*, 11 (01) :09-16.
- Yefrida., Ashikin N., Refilda. (2015). Validasi Metode FRAP Modifikasi Pada Penentuan Kandungan Antioksidan Total Dalam Sampel Mangga Dan Rambutan. *J. Ris. Kim.* 8 (2).
- Yunita. (2012). Pengaruh Word of Month, Iklan, dan Atribut Produk Terhadap Keputusan Pembelian dan Loyalitas Konsumen. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 11(1), 75-95.