



Artikel Penelitian

Uji Aktivitas Antioksidan dan Kadar Total Fenol pada Sediaan *Herbal Oil* Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*) dan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*)

Ida Rofiki, F. A. Lailiyah, Tita Nafiannisa, Rif'atul Mahmudah*

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Kota Malang, Indonesia, 65144

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel

Diterima 21 Februari 2022

Direvisi 13 September 2022

Tersedia online 17 Oktober 2025

* Email (penulis korespondensi):
rifatul@kim.uin-malang.ac.id

DOI: 10.18860/al.v13i1.15461

ABSTRAK

Extracts of *Curcuma domestica* Val. in Extra Virgin Olive Oil and Virgin Coconut Oil is an herbal oil that has potential as herbal medicines. The extraction method used was hot maceration. The antioxidant activity test parameter uses the DPPH method and the identified functional groups using FTIR spectrophotometer. Total phenol levels were tested using Folin-Ciocalteu reagent. Turmeric extract with EVOO at a concentration of 40% had the highest antioxidant activity value with an EC_{50} of 1220 ppm, meanwhile turmeric extract with VCO at a concentration of 30% had the highest antioxidant activity value with an EC_{50} of 487 ppm. The FTIR test showed the presence of functional groups O-H, C=O, C=C, and C-H which are typical functional groups in curcumin. The highest total phenol content of turmeric extract in EVOO was obtained at a dose concentration of 40%, extraction temperature of 70°C and extraction time of 6 hours with a value of 7.48% GAE. Meanwhile, the highest total phenol content of turmeric extract in VCO was obtained at a concentration of 40%, extraction temperature of 70°C and extraction time of 4 hours with a value of 11.4% GAE.

Keywords: Turmeric, maceration, antioxidant activity, total phenol

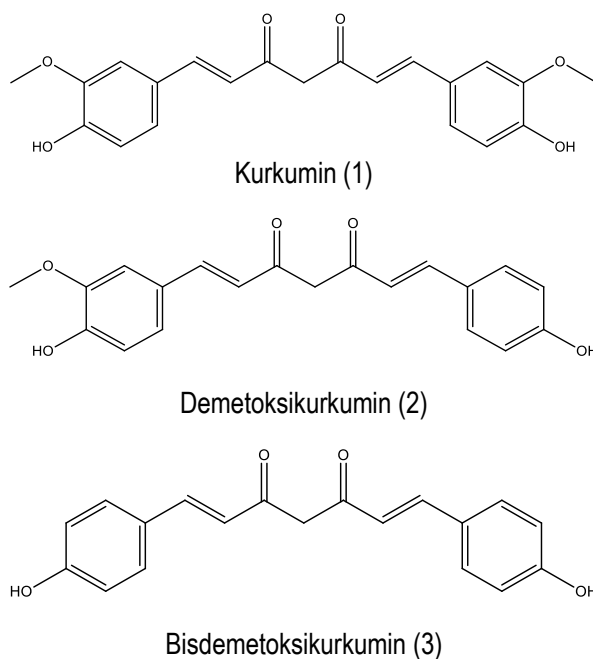
Ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dalam minyak zaitun murni (*Extra Virgin Olive Oil*) dan minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) merupakan *herbal oil* yang berpotensi sebagai obat herbal. Metode ekstraksi yang digunakan adalah hot maceration. Parameter uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dan identifikasi gugus fungsi menggunakan spektrofotometer FTIR. Kadar total fenol di uji dengan menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu Ekstrak kunyit dengan EVOO konsentrasi 40% memiliki nilai aktivitas antioksidan tertinggi sebesar EC_{50} 1220 ppm, sedangkan ekstrak kunyit dengan VCO konsentrasi 30% memiliki nilai aktivitas antioksidan tertinggi sebesar EC_{50} 487 ppm. Uji FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi O-H, C=O, C=C, dan C-H yang merupakan gugus fungsi khas pada kurkumin. Kadar fenol total tertinggi ekstrak kunyit dalam EVOO diperoleh pada konsentrasi 40%, suhu ekstraksi 70°C dan lama ekstraksi 6 jam dengan nilai 7,48% GAE. Sedangkan kadar fenol total tertinggi ekstrak kunyit dalam VCO diperoleh pada konsentrasi 40%, suhu ekstraksi 70°C dan lama ekstraksi 4 jam dengan nilai 11,4% GAE.

Kata kunci: Kunyit, maserasi, aktivitas antioksidan, total fenol

1. Pendahuluan

Kulit merupakan organ terbesar dalam tubuh pada makhluk hidup dan memiliki kegunaan untuk melindungi dari berbagai pengaruh luar. Kulit juga dapat mengalami kerusakan yang akan mengganggu baik dari segi kesehatan maupun penampilan. Salah satu yang dapat menyebabkan kerusakan kulit adalah radikal bebas. Radikal bebas bisa berasal dari polusi udara, asap kendaraan, berbagai bahan kimia, makanan dalam kemasan dan sinar ultra violet. Senyawa antioksidan alami seperti fenol, flavonoid, vitamin C, vitamin E dan karoten [1] memiliki peran utama dalam memerangi spesies radikal bebas sebagai penyebab utama berbagai perubahan negatif pada kulit.

Beberapa tanaman yang diketahui mengandung senyawa fenolik adalah kunyit (*Curcuma domestica* Val.) minyak zaitun murni (*Extra Virgin Olive Oil*) dan minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*). Kurkuminoid yang terdapat pada kunyit merupakan kelompok senyawa fenolik yang memiliki sifat sebagai antioksidan dan antiradang [2]. Rasio kandungan kurkuminoid dalam kunyit yaitu kurkumin I 75%, kurkumin II (demetoxycurcumin) 16%, dan kurkumin III (bisdemethoxycurcumin) 8% [3]. Kunyit mengandung senyawa utama kurkumin yang mengandung gugus non polar akibat rantai karbon rantai panjang dengan gugus fenolik yang melekat pada kedua ujungnya [4]. Rimpang kunyit dapat membantu proses penyembuhan luka pada mencit hiperglikemik dengan kandungan metabolit sekunder yang berupa flavonoid, kuinon dan polifenol [5].



Gambar 1. Struktur Kurkuminoid

Komponen utama didalam minyak zaitun murni terdiri atas asam oleat, asam linoleat, asam linolenat, asam palmitat, vitamin E, sterol, polifenol dan flavonoid. Senyawa oleuropein merupakan polifenol utama pada buah. Minyak zaitun mengandung Oleochantal, vitamin E, vitamin K dan juga polifenol yang berperan sebagai anti-inflamasi, antioksidan dan antibakteri. Minyak kelapa juga diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Komponen yang berada didalam minyak kelapa murni terdiri dari asam lemak jenuh (asam laurat), asam lemak tak jenuh, sterol, vitamin E dan fraksi polifenol (asam fenolat). Kandungan asam laurat yang tinggi dapat bersifat sebagai antioksidan, antivirus, antibakteri, antiprotozoal [6].

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode *hot maceration*, kunyit sebagai larutan yang memiliki konsentrasi tinggi akan memecah membran sel menuju larutan yang berkonsentrasi rendah. Kelebihan metode maserasi adalah ekstraksi yang sangat sederhana, tidak membutuhkan peralatan yang terlalu rumit, relatif murah dan dapat menghindari kerusakan komponen senyawa yang tidak tahan panas. Ekstraksi menggunakan pelarut minyak dilakukan karena memiliki banyak manfaat, diantaranya tidak mudah menguap pada suhu tinggi, aman, mudah didapatkan kembali, layak secara ekonomi dan ramah lingkungan [7]. Variasi konsentrasi rimpang kunyit dilakukan untuk menghasilkan aktivitas antioksidan dan total fenol yang paling maksimal dengan bertambahnya serbuk kunyit yang terekstrak, sedangkan variasi suhu dan lama pemanasan dilakukan untuk memaksimalkan proses ekstraksi tanpa merusak senyawa aktif didalamnya.

Pengujian antioksidan pada ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni menggunakan metode DPPH. Kelebihan dari metode ini adalah dapat digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan baik dalam pelarut polar maupun non polar, sederhana, cepat, mudah, sensitifitas tinggi dan memerlukan sedikit sampel [8]. Menurut Filbert

dkk., [9] parameter untuk menginterpretasikan hasil pengujian DPPH adalah dengan nilai EC_{50} yang merupakan konsentrasi larutan substrat atau sampel yang mampu menyebabkan 50% radikal bebas kehilangan sifat radikalnya. Semakin kecil EC_{50} maka semakin tinggi nilai antioksidan. Identifikasi gugus fungsi senyawa yang terdapat pada hasil ekstraksi menggunakan spektrofotometer FTIR.

Uji fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan mengamati perubahan warna. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan senyawa aktif yang ikut terekstrak bersama dengan pelarut seperti alkaloid, terpenoid, steroid, fenolik, flavonoid, saponin dan tanin. Pengukuran total fenol dilakukan dengan menggunakan metode *Follin Ciocalteu* dengan asam galat sebagai standar (Pratimasari, 2009) karena asam galat banyak diperoleh dari senyawa fenolik dan didapat dari tanaman. Takenaka (2013) mengekstrak kurkuminoid menggunakan minyak nabati salah satunya berupa *Olive Oil* menunjukkan kelarutan kurkumin sebesar 0,45 mg/g. Hal ini menunjukkan pencampuran kunyit menggunakan minyak efektif untuk ekstraksi dan kaya akan kurkuminoid yang termasuk dalam golongan senyawa fenolik dan mempunyai aktivitas sebagai antioksidan.

Berdasarkan latar belakang diatas, penting dilakukan penelitian tentang ekstraksi rimpang kunyit dalam minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni, diharapkan akan memiliki aktivitas antioksidan, senyawa metabolit sekunder dan kadar total fenol yang lebih tinggi dibanding minyak murni karena hasil senyawa aktif yang terekstrak semakin maksimal sehingga dapat digunakan sebagai obat herbal yang bersifat antioksidan yang bisa digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya bidang kesehatan.

2. Bahan dan Metode

2.1 Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang kunyit yang didapatkan di Materia Medika Batu, minyak cold pressed merek Borges dan VCO merek Benara. Bahan yang digunakan adalah serbuk DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*), ammonia pekat, asam sulfat, asam asetat anhidrat, $FeCl_3$, logam Mg, HCl pekat, aquades, reagensia Mayer dan Dragendorf, asam galat, etanol p.a, reagen *Follin-Ciocalteu* dan natrium karbonat.

2.2 Metode

2.2.1 Analisis Kadar Air

Cawan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $105^{\circ}C$ selama 1 jam, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Serbuk kunyit ditimbang sebanyak 5 gr dan dimasukkan dalam cawan yang telah diketahui berat konstan, selanjutnya dikeringkan di dalam oven pada suhu $100-105^{\circ}C$ selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan.

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(b-c)}{(b-a)} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: a = berat cawan kosong
b = berat sampel + cawan sebelum dikeringkan
c = berat sampel + cawan setelah dikeringkan

2.2.2 Ekstraksi Rimpang Kunyit

Ekstraksi rimpang kunyit menggunakan variasi konsentrasi dilakukan dengan menimbang sebanyak 0%, 20%, 30% dan 40% serbuk kunyit dicampurkan kedalam minyak zaitun dan minyak kelapa murni hingga 100 mL larutan (b/v) dan diekstraksi menggunakan suhu $50^{\circ}C$ selama 120 menit. Kemudian didiamkan selama 24 jam dan disaring menggunakan *cheesecloth* lalu disimpan dalam ruang gelap sebelum dilakukan uji lebih lanjut. Variasi konsentrasi terbaik akan dilanjutkan ekstraksi menggunakan variasi suhu pemanasan yaitu $60^{\circ}C$ dan $70^{\circ}C$ serta variasi lama pemanasan yaitu 1, 2 4 dan 6 jam.

2.2.3 Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Kunyit dalam EVOO dan VCO

2.2.3.1 Uji Alkaloid

Ekstrak kunyit dan minyak dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 5 tetes ammonia pekat. Setelah itu, disaring kemudian ditambah 2 mL asam sulfat 2 N dan dikocok hingga terbentuk dua lapisan, lapisan atas dan bawah. Larutan dibagi menjadi 2 bagian, pada tabung pertama ditambahkan 1 tetes reagensia Mayer dan tabung kedua ditambahkan 1 tetes reagensia Dragendorf. Apabila tabung 1 terbentuk endapan kekuning-kuningan dan tabung 2 terbentuk endapan jingga maka menunjukkan adanya alkaloid.

2.2.3.2 Uji Terpenoid dan Steroid

Ekstrak kunyit dan minyak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah 0,5 mL asam asetat anhidrat. Selanjutnya ditambah asam sulfat pekat 1-2 mL melalui dinding tabung reaksi. Jika hasil yang diperoleh menunjukkan warna ungu atau violet pada perbatasan dua pelarut maka menunjukkan adanya terpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau kebiruan maka menunjukkan adanya steroid.

2.2.3.3 Uji Fenolik

Ekstrak kunyit dan minyak dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan metanol, lalu diaduk sampai homogen. Setelah itu ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 . Jika terbentuk warna orange menunjukkan adanya fenolik.

2.2.3.4 Uji Flavonoid

Ekstrak kunyit dan minyak dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 5 tetes etanol dan dikocok hingga homogen. Kemudian ditambahkan logam Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika terbentuk larutan berwarna merah atau jingga menunjukkan adanya flavonoid.

2.2.3.5 Uji Saponin

Ekstrak kunyit dan minyak dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 2 mL aquades, lalu dikocok sampai homogen. Setelah itu, dipanaskan selama 2-3 menit. Kemudian didinginkan dan dikocok dengan kuat. Apabila menimbulkan busa yang dapat bertahan ± 10 menit maka larutan positif mengandung saponin.

2.2.3.6 Uji Tanin

Ekstrak kunyit dan minyak dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Sebanyak 1 mL ekstrak minyak *herbal oil* dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Apabila larutan menunjukkan warna hijau kehitaman atau biru tua maka larutan positif mengandung tanin.

2.2.4 Analisis Antioksidan dengan metode DPPH

2.2.4.1 Pembuatan Larutan DPPH (0,2 Mm)

Serbuk DPPH sebanyak 0,00394 gram dimasukkan ke dalam *beaker glass* 50 mL dan ditambahkan etanol p.a kemudian dipindahkan ke dalam labu takar 50 mL dan ditandabatkan.

2.2.4.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

1 mL larutan DPPH 0,2 mM dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 3 mL etanol p.a kemudian divorteks hingga homogen lalu dimasukkan dan diinkubasi suhu 37°C selama 30 menit. Kemudian dipindahkan ke dalam kuvet dan diukur panjang gelombang antara 500-530 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

2.2.4.3 Pengukuran Potensi Antioksidan pada Sampel

a.) Larutan Blanko

1 mL larutan DPPH 0,2 mM dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 3 mL etanol p.a, diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Kemudian dipindahkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal.

b.) Larutan Sampel Ekstrak Kunyit dalam Minyak Zaitun Murni dan Minyak Kelapa Murni

Larutan ekstrak sampel dilarutkan dalam etanol p.a dan dibuat dengan berbagai konsentrasi yaitu 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm. Kemudian 3 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan larutan DPPH 0,2 mM sebanyak 1 mL dan divorteks kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C . Setelah itu dipindahkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

c.) Larutan Pembanding (Asam Askorbat)

Asam Askorbat dilarutkan dalam etanol p.a dan dibuat dengan berbagai konsentrasi yaitu 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm dan 5 ppm. Kemudian 3 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan larutan DPPH 0,2 mM sebanyak 1 mL dan divorteks kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C . Setelah itu dipindahkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Data absorbansi yang diperoleh pada setiap tahap kemudian dihitung aktivitas antioksidannya menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Inhibisi radikal DPPH} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\% \quad (2)$$

2.2.5 Identifikasi Gugus Fungsi Sampel Menggunakan FTIR

Dipipet sedikit sampel dan ditetaskan pada satu bagian lempeng natrium klorida, kemudian dipasangkan lempeng natrium klorida yang lain hingga sampel merata dan tidak ada gelembung. Diidentifikasi menggunakan FTIR pada bilangan gelombang 400-4000 cm^2 .

2.2.6 Penetapan Kadar Total Fenol Ekstrak Kunyit dalam EVOO dan VCO

2.2.6.1 Pembuatan Larutan Baku Asam Galat

Standar asam galat ditimbang sebanyak 10 mg, dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan dilarutkan dengan akuades sampai tanda batas sehingga konsentrasi standar asam galat yaitu 1000 ppm. Selanjutnya dilakukan pengenceran larutan induk asam galat dengan memipet sebanyak 0,5; 3; 6; 9; 12,5; 15 mL dan kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan menambahkan akuades hingga tanda batas sehingga konsentrasi larutan standar asam galat akhir yaitu 5, 30, 60, 90, 125, 150 ppm.

2.2.6.2 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Sebelum penetapan kadar total fenol, terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum asam galat dengan reagen Folin-Ciocalteu. Larutan standar asam galat 60 ppm dipipet sebanyak 0,5 mL kemudian ditambah dengan 5 mL reagen Folin-Ciocalteu (1:10) dan 4 mL natrium karbonat 7,5%, didiamkan selama 15 menit. Serapan diukur dengan spektrofotometer vis pada rentang 400 – 800 nm.

2.2.6.3 Pembuatan Kurva Standar

Larutan galat masing-masing diambil 0,5 mL dan ditambahkan dengan 5 mL reagen Folin-Ciocalteu dan didiamkan selama 3 menit. Kemudian, ditambahkan 4 mL larutan Na_2CO_3 . Campuran dikocok sampai homogen dan larutan didiamkan selama 15 menit lalu absorbansinya dibaca pada panjang gelombang yang didapatkan.

2.2.6.4 Penetapan Kadar Total Fenol

Penetapan kadar fenol total dilakukan dengan cara 0,5 mL dari larutan uji *herbal oil* dan larutan standar ditambahkan dengan 5 mL reagen Folin-Ciocalteu dan didiamkan selama 3 menit. Setelah 3 menit, ditambahkan 4 mL Na_2CO_3 7,5%. Campuran ini didiamkan selama 30 menit dalam keadaan gelap. Diukur dengan panjang gelombang maksimum.

2.2.6.5 Perhitungan Nilai Absorbansi yang Diperoleh

Konsentrasi larutan minyak dimasukkan ke dalam persamaan regresi larutan standar asam galat sehingga diperoleh kadar total fenol melalui perhitungan dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$TPC = \frac{c \times v \times fp}{bs} \quad (3)$$

Keterangan : TPC = kadar total fenol (GAE)
 v = volume ekstrak
 fp = faktor pengenceran
 bs = berat sampel

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam rimpang kunyit. Analisis kadar air akan mempengaruhi konsentrasi pelarut yang digunakan pada saat maserasi juga daya simpan sampel. Pada penelitian ini hasil kadar air pada sampel rimpang kunyit sebesar 9,65%. Menurut Famakope Herbal Indonesia dan Standar Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.661/Menkes/SK/VII/ 1994, standar maksimum kadar air simplisia adalah 10% untuk bisa dijadikan obat, dapat diartikan bahwa hasil analisis kadar air sampel kunyit tidak melebihi batas

maksimum kadar air yang telah ditetapkan sehingga sampel rimpang kunyit layak untuk dilakukan uji lanjutan dan telah memenuhi standar penyimpanan yang aman terhadap pertumbuhan jamur maupun mikroba.

3.2 Ekstraksi Serbuk Kunyit

Hasil ekstraksi kunyit dalam minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni berwarna kuning yang menunjukkan adanya senyawa pada kunyit yang ikut terekstrak ke dalam pelarutnya. Serbuk kunyit dalam proses perendaman akan mengalami proses difusi, dimana senyawa metabolit sekunder dalam sitoplasma yang ada didalam sel serbuk kunyit terdesak untuk keluar. Hasil ekstraksi senyawa kunyit dalam minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni didapatkan warna yang semakin pekat seiring dengan bertambahnya konsentrasi kunyit yang ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Hasil Ekstraksi Kunyit dalam Minyak Zaitun Murni dan Minyak Kelapa Murni

3.3 Pengaruh Variasi Konsentrasi Kunyit Terhadap Uji Fitokimia Secara Kualitatif pada EVOO dan VCO

Uji fitokimia secara kualitatif dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang terdapat pada sampel kombinasi ekstrak minyak dan kunyit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi kunyit yang ditambahkan maka semakin banyak senyawa metabolit sekunder yang diperoleh dengan ditunjukkan semakin pekat warna yang dihasilkan. Hasil pengamatan diperoleh hasil senyawa aktif yang ditunjukkan oleh **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Kombinasi Ekstrak Kunyit dan Minyak Zaitun Murni

Jenis Uji	Sampel ekstrak variasi konsentrasi							
	0%		20%		30%		40%	
	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2
Fenolik	+	+	++	++	+++	+++	+++	+++
Terpenoid	-	-	++	++	+++	+++	+++	+++
Steroid	+	+	-	-	-	-	-	-
Alkaloid:								
a. Mayer	+	+	++	++	+++	+++	+++	+++
b. Dragendroff	-	-	-	-	-	-	-	-
Saponin	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanin	-	-	-	-	-	-	-	-
Flavonoid	-	-	+	+	++	++	+++	+++

Keterangan: Tanda – : tidak terbentuk warna atau busa
 Tanda + : warna muda atau sedikit busa
 Tanda ++ : cukup pekat atau cukup banyak busa
 Tanda +++ : sangat pekat atau sangat banyak busa

Tabel 2. Hasil uji fitokimia kombinasi ekstrak kunyit dan minyak kelapa murni

Jenis Uji	Sampel ekstrak variasi konsentrasi							
	0%		20%		30%		40%	
	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2
Fenolik	+	+	++	++	+++	+++	+++	+++
Terpenoid	+	+	++	++	+++	+++	+++	+++
Steroid	-	-	-	-	-	-	-	-
Alkaloid:								
c. Mayer	+	+	++	++	+++	+++	+++	+++
d. Dragendroff	-	-	-	-	-	-	-	-
Saponin	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanin	-	-	-	-	-	-	-	-
Flavonoid	+	+	+	++	++	++	+++	+++

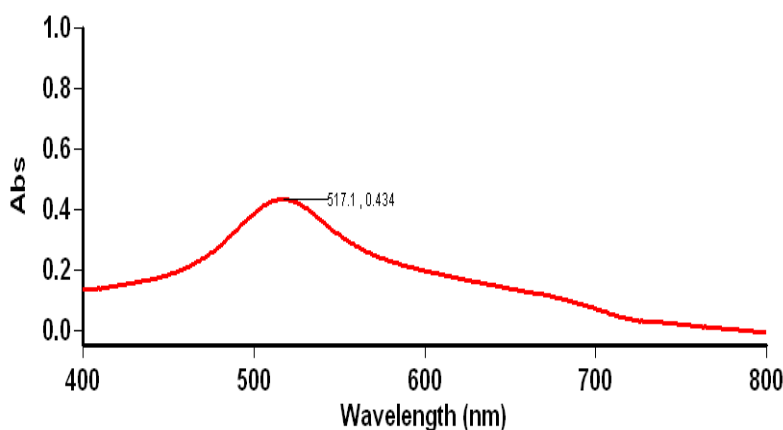
Keterangan: Tanda – : tidak terbentuk warna atau busa
 Tanda + : warna muda atau sedikit busa
 Tanda ++ : cukup pekat atau cukup banyak busa
 Tanda +++ : sangat pekat atau sangat banyak busa

Berdasarkan hasil uji fitokimia dapat diketahui bahwa pada ekstrak kombinasi kunyit dan minyak zaitun murni juga kunyit dan minyak kelapa murni mendapat hasil (+) yang artinya senyawa-senyawa tersebut terkandung dalam sampel seperti fenolik, terpenoid, alkaloid dan flavonoid. Namun, senyawa steroid, saponin dan tanin mendapat hasil (-) yang artinya senyawa tersebut tidak terkandung dalam sampel. Berdasarkan penelitian Meng, dkk., [10] senyawa aktif yang berhasil diidentifikasi dalam kunyit adalah senyawa terpenoid yang terkandung dalam minyak atsiri, senyawa fenolik, flavonoid dan alkaloid. Semakin tinggi konsentrasi kunyit yang diberikan maka semakin banyak kandungan metabolit sekundernya yang ditunjukkan dengan semakin pekat warna yang dihasilkan.

3.4 Analisis Antioksidan dengan Metode DPPH

3.4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

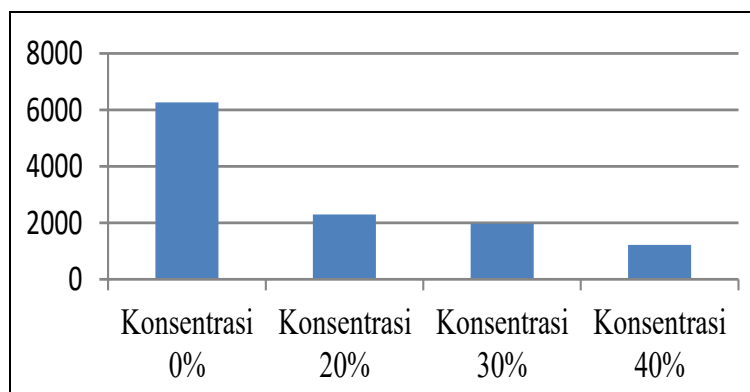
Panjang gelombang maksimum merupakan panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimum sehingga pada panjang gelombang tersebut absorbansi setiap satuan konsentrasi terjadi serapan maksimum. Radikal DPPH yang memiliki elektron tidak berpasangan memiliki warna komplementer ungu dengan absorbansi maksimum pada panjang gelombang 500-530 nm dengan pelarut etanol [11]. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum DPPH 0,2 mM sebesar 517,1 nm. Hal tersebut sesuai dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa panjang gelombang maksimum DPPH dengan pelarut etanol 96% sebesar 515-520 nm [12]. Hasil spektra UV-Vis larutan DPPH 0,2 mM ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Spektra UV-Vis larutan DPPH 0,2 mM

3.4.2 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit dalam Minyak Zaitun Murni

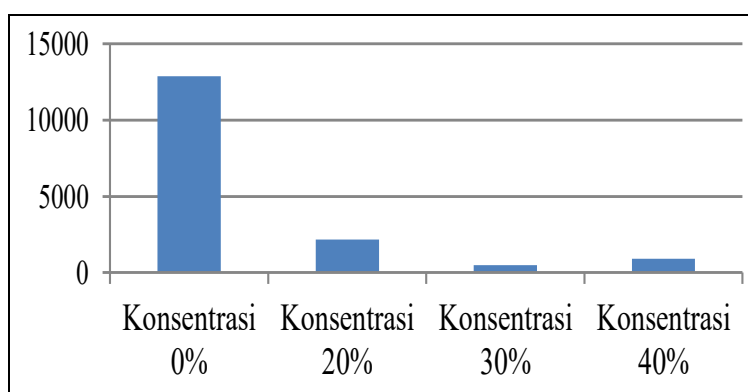
Uji aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak rimpang kunyit dalam minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni dilakukan dengan metode DPPH pada panjang gelombang maksimum 517 nm. Setelah dilakukan uji antioksidan menggunakan UV-Vis, didapatkan nilai absorbansi kontrol dan sampel kemudian dicari persen inhibisi lalu dianalisa data menggunakan aplikasi *GraphPad*. Terdapat nilai aktivitas antioksidan dalam bentuk EC_{50} setiap sampelnya. Berikut ini grafik persen aktivitas antioksidan ekstrak sampel variasi konsentrasi dengan minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni berdasarkan nilai EC_{50} dirangkum pada **Gambar 4** dan **Gambar 5**.



Gambar 4. Grafik hasil aktivitas antioksidan ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni variasi konsentrasi berdasarkan nilai EC_{50}

Berdasarkan **Gambar 4** menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kunyit, semakin besar pula kemampuan sampel dalam berperan sebagai antioksidan dan nilai EC_{50} berbeda secara signifikan pada sampel dari setiap variasi konsentrasi. Dalam uji DPPH, antioksidan biasanya dicirikan oleh nilai EC_{50} -nya (konsentrasi sampel efektif yang diperlukan untuk menangkap 50% radikal DPPH). EC_{50} dapat ditentukan dengan menginterpolasi data dari kurva yang sesuai dengan regresi non-linier. Semakin rendah EC_{50} , semakin tinggi kemampuan aktivitas antioksidan senyawa tersebut [13]. Nilai aktivitas antioksidan sampel kombinasi ekstrak kunyit dalam minyak zaitun (*extra virgin olive oil*) dapat dikatakan sangat lemah karena memiliki nilai $EC_{50} > 150$ ppm namun masih berpotensi sebagai zat antioksidan. Hal ini dapat dikarenakan sampel masih berupa ekstrak kasar dan belum merupakan produk murni. Oleh karena itu, masih ada kemungkinan senyawa murni yang terkandung memiliki aktivitas peredaman radikal bebas dibandingkan ekstraknya dan masih banyaknya penumpukan senyawa yang dikategorikan tingkat kepolarannya [14].

Sampel konsentrasi 40% dapat diketahui memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan senyawa pembanding (*Extra Virgin Olive Oil*) yaitu sebesar 1220 ppm. Karena pada konsentrasi 40% terdapat senyawa aktif yang lebih optimal sebagai antioksidan sehingga ketika konsentrasi kunyit yang diberikan semakin tinggi, maka kapasitas penangkapan radikal bebas semakin meningkat karena semakin banyak atom hidrogen yang didonorkan oleh senyawa metabolit sekunder pada senyawa DPPH mengakibatkan kadar antioksidan yang terkandung dalam sampel semakin meningkat.

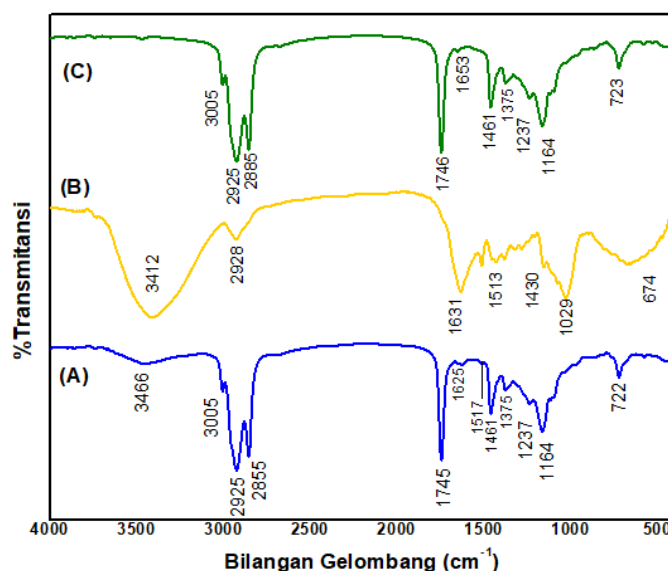


Gambar 5. Grafik hasil aktivitas antioksidan ekstrak kunyit dalam minyak kelapa murni variasi konsentrasii berdasarkan nilai EC_{50}

Berdasarkan **Gambar 5** menunjukkan bahwa terdapat perubahan nilai antioksidan dengan adanya penambahan kunyit. Penelitian yang dilakukan Aznam [15] menunjukkan bahwa kunyit mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi 30% (b/v) merupakan konsentrasi dengan nilai EC_{50} terkecil yaitu 487 ppm, dengan begitu konsentrasi 30% menjadi konsentrasi optimum yang memiliki aktivitas antioksidan terbaik walaupun dengan tingkat antioksidan lemah (memiliki nilai $EC_{50} > 150$ ppm). Hal tersebut dimungkinkan karena pada konsentrasi 40% telah mengalami kejenuhan sehingga senyawa yang terkandung didalamnya tidak dapat terekstrak secara sempurna sehingga mengalami penurunan aktivitas antioksidan. Menurut Benedicta dkk., [16] menyatakan bahwa semakin banyak pelarut yang digunakan maka semakin banyak senyawa yang terekstrak hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi antara pelarut dengan zat terlarut. Semakin besar rasio pelarut dengan zat terlarut maka perbedaan konsentrasi semakin besar. Wulan [17] menyatakan bahwa ketika jumlah pelarut yang digunakan terlalu kecil maka hanya sedikit zat terlarut yang akan diikat oleh pelarut. Akan tetapi, ketika jumlah pelarut dinaikkan dalam jumlah tertentu maka senyawa yang terekstrak mengalami peningkatan yang relatif kecil dan menjadi konstan [18].

3.5 Identifikasi Menggunakan Spektrofotometer FTIR

Spektrofotometer Fourier Transform Infrared (FTIR), telah banyak digunakan dalam analisis herbal. Metode ini memiliki kelebihan yaitu preparasi sampel yang cepat dan mudah serta teknik yang tidak merusak sampel. Kombinasi hasil aktivitas antioksidan terbaik dari variasi konsentrasi rimpang kunyit dalam minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni diidentifikasi dengan FTIR dimana ekstrak tunggal tersebut digunakan sebagai pembanding spektra. Vibrasi terjadi pada daerah bilangan gelombang $4000\text{ cm}^{-1} - 500\text{ cm}^{-1}$. Hasil identifikasi dengan FTIR ditunjukkan pada **Gambar 6** dan **Gambar 7**.



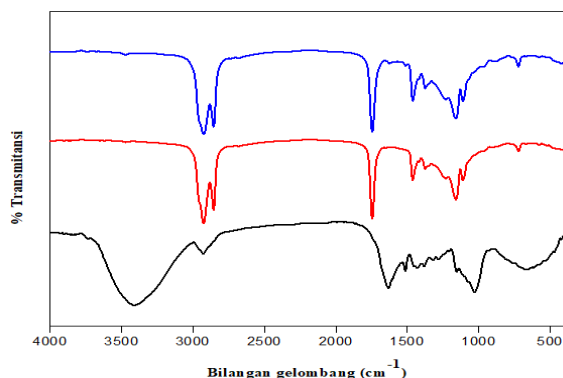
Gambar 6. Spektra FTIR ekstrak tunggal serbuk kunyit (A), *Extra Virgin Olive Oil* (B), serta sampel *herbal oil* ekstrak kunyit 40% (C)

Berdasarkan **Gambar 6** interpretasi spektra FTIR serbuk kunyit terdapat pola serapan pada bilangan gelombang 3412 cm^{-1} yang dengan pola serapan melebar diduga merupakan *stretching* O-H. Bilangan gelombang 2928 cm^{-1} dengan vibrasi menunjukkan adanya gugus C-H *stretching*. Bilangan gelombang 1631 cm^{-1} terdapat C=O *stretching* dan ikatan C=C ditunjukkan dengan adanya serapan bilangan gelombang 1513 cm^{-1} . Pada bilangan gelombang 1430 cm^{-1} dan 1382 cm^{-1} menunjukkan adanya C-H *bending*. Serapan bilangan gelombang 1029 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C-OH *stretching*.

Spektra *Extra Virgin Olive Oil* memiliki pola serapan pada bilangan gelombang 3005 cm^{-1} merupakan vibrasi *stretching* dari ikatan rangkap *olefinic* (C=CH) *cis*, sedangkan puncak pada daerah pada panjang gelombang 2925 cm^{-1} dan 2855 cm^{-1} merupakan vibrasi *asymmetric/symmetric stretching* dari grup metilen. Pada serapan panjang gelombang 1746 cm^{-1} terdapat pola serapan kuat gugus fungsi karbonil ester dari trigliserida. Semakin banyak lemak dan minyak tak jenuh, semakin tinggi intensitas puncak bilangan gelombang tersebut. Komposisi asam lemak menunjukkan bahwa EVOO mengandung lebih banyak asam lemak tak jenuh terutama asam oleat karena EVOO memiliki intensitas puncak yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis minyak yang lain [19].

Bilangan gelombang 1653 cm^{-1} muncul serapan rendah pada pola spektrum dari minyak zaitun. Ini merupakan vibrasi dari ikatan rangkap tak jenuh disubstitusi C=C jenis *cis-olefin* yang menunjukkan kandungan *Mono Unsaturated Fatty Acid* (MUFA) pada minyak zaitun [20]. Pada panjang gelombang 1461 cm^{-1} terdapat pola serapan sedang hingga kuat akibat adanya vibrasi *bending* CH_2 dan CH_3 grup alifatik, sedangkan pada bilangan gelombang 1375 cm^{-1} dengan pola serapan sedang hingga kuat diakibatkan adanya vibrasi *bending* O-H, terdapat vibrasi C-O *stretching* pada 1237 dan 1164 cm^{-1} . Kemungkinan besar jenis asam oleat mendominasi yang merupakan asam lemak tak jenuh jenis *Mono Unsaturated Fatty Acid* (MUFA) dengan komponen paling tinggi dalam minyak zaitun yaitu hingga mencapai 83% [21].

Berdasarkan **Gambar 6** sampel *herbal oil* ekstrak kunyit konsentrasi 40% terdapat pola serapan pada bilangan gelombang 3466 cm^{-1} yang menunjukkan adanya vibrasi *stretching* gugus O-H. Pada bilangan gelombang 3005 cm^{-1} merupakan vibrasi *stretching* dari ikatan rangkap *olefinic* (C=CH) *cis*, terdapat vibrasi *stretching asymmetric/symmetric* CH_2 - (metilen) pada bilangan gelombang 2925 cm^{-1} dan 2855 cm^{-1} sedangkan pada serapan bilangan gelombang 1745 cm^{-1} terdapat pola serapan C=O *stretching* gugus fungsi karbonil ester dari trigliserida. Pada bilangan gelombang 1625 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi *stretching* C=C dan pada bilangan gelombang 1517 cm^{-1} terdapat struktur cincin benzena, sedangkan pada bilangan gelombang 1461 cm^{-1} terdapat pola serapan sedang hingga kuat akibat adanya vibrasi CH_2 sedangkan pada bilangan gelombang 1375 cm^{-1} dengan pola serapan sedang hingga kuat diakibatkan adanya vibrasi O-H *bending*. Pada daerah bilangan gelombang 1164 cm^{-1} terdapat vibrasi C-O *stretching*.



Gambar 7. Spektra FTIR ekstrak tunggal serbuk kunyit (hitam), minyak kelapa murni (merah), serta sampel *herbal oil* ekstrak kunyit 30% (biru)

Berdasarkan **Gambar 7** serbuk kunyit memiliki serapan beberapa gugus fungsi diantaranya adalah bilangan gelombang $3412,261\text{ cm}^{-1}$ dengan pita serapan melebar diduga merupakan O-H *stretching*. Bilangan gelombang $2928,450\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus C-H. Bilangan gelombang $1631,655\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus karbonil C=O dan ikatan C=C ditunjukkan dengan adanya serapan bilangan gelombang $1513,885\text{ cm}^{-1}$. Serapan bilangan gelombang $1029,681\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus C-O.

Berdasarkan **Gambar 7** spektra yang dimiliki minyak kelapa murni menunjukkan bahwa minyak tersebut telah terbebas dari kandungan air dengan tidak adanya gugus O-H pada rentang bilangan gelombang $3550 - 3250\text{ cm}^{-1}$. Serapan pada bilangan gelombang $2928,559\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus *methylene aliphatics* (C-H₂). Puncak 2 alkana yang terdapat pada bilangan gelombang $1462,445$ dan $1375,729\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan gugus metilen dan metil (C-H₃). Pada puncak $1745,843$ dan $1161,378\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus aldehid (C=O) dan ester (C-O) [22].

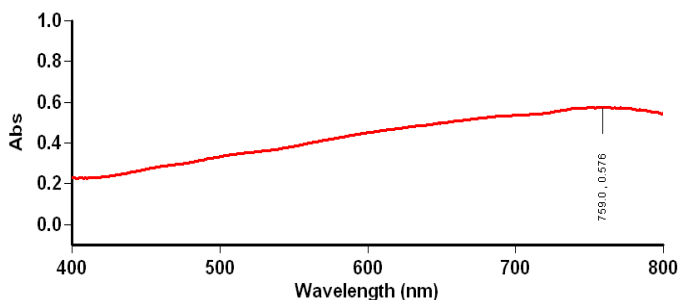
Berdasarkan **Gambar 7** hasil ekstrak rimpang kunyit dalam minyak kelapa murni dengan konsentrasi terbaik (30%) memiliki beberapa gugus fungsi diantaranya adalah serapan pada bilangan gelombang $3470,992\text{ cm}^{-1}$ diduga merupakan gugus O-H. Serapan pada bilangan gelombang $2925,488\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus *methylene aliphatic* (C-H). Serapan pada bilangan gelombang $1745,639$ dan $1161,572\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus aldehid (C=O) dan ester (C-O). Bilangan gelombang $1631,655\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus karbonil C=O. Bilangan gelombang $1462,194$ dan $1375,774\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan gugus metilen dan metil (C-H).

Berdasarkan serapan pada **Gambar 6** dan **Gambar 7** menunjukkan bahwa pada hasil FTIR sampel ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni konsentrasi 40% dan ekstrak kunyit dalam minyak kelapa murni konsentrasi 30% (b/v) terdapat beberapa gugus fungsi yang khas dimiliki oleh kurkumin diantaranya, O-H, C=O, C=C, C-O, C-C, dan C-H [23], hal tersebut dapat memperkuat dugaan bahwa terdapat senyawa kunyit yang terekstrak di dalam minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni.

3.6 Pengaruh Variasi Konsentrasi, Suhu dan Lama Pemanasan Terhadap Kadar Total Fenol Ekstrak Kunyit dalam EVOO dan VCO

3.6.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

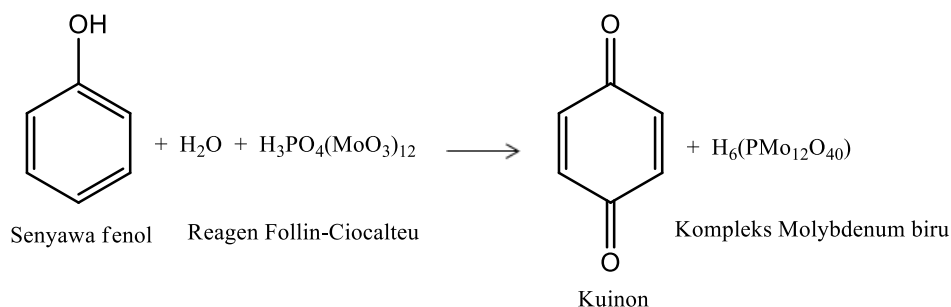
Perlu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum karena pada panjang gelombang maksimum terjadi perubahan absorbansi yang maksimum, apabila dilakukan pengukuran ulang maka akan diperoleh kepekaan analisis yang maksimum juga sehingga tingkat kesalahannya juga semakin kecil. Penentuan panjang gelombang maksimum total fenol diukur serapannya pada rentang panjang gelombang 400-800 nm. Hasil penelitian panjang gelombang asam galat sebesar $759,0\text{ nm}$. Hasil spektra UV-Vis asam galat ditunjukkan pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Spektra UV-Vis Asam Galat

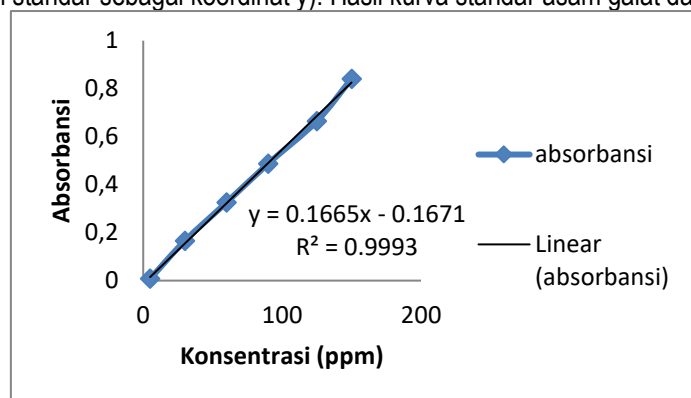
3.6.2 Pengujian Total Fenol pada Sampel

Penetapan uji kadar fenol total ekstrak minyak zaitun dan kunyit serta minyak kelapa dan kunyit dilakukan dengan metode *Follin-Ciocalteu* dengan mengukur absorbansi sampel menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang yang sudah didapatkan sebelumnya yaitu 759,0 nm. Ketika asam galat direaksikan dengan reagen *Follin-Ciocalteu* akan menghasilkan warna kuning yang menandakan bahwa sampel mengandung senyawa fenolik. Kemudian ditambahkan larutan Na_2CO_3 . Penambahan Na_2CO_3 berfungsi untuk memberikan suasana basa agar terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat sehingga dapat bereaksi dengan reagen *Follin-Ciocalteu* [24]. Reaksi kimia senyawa fenol dengan reagen *Follin-Ciocalteu* dapat dilihat pada **Gambar 9**.



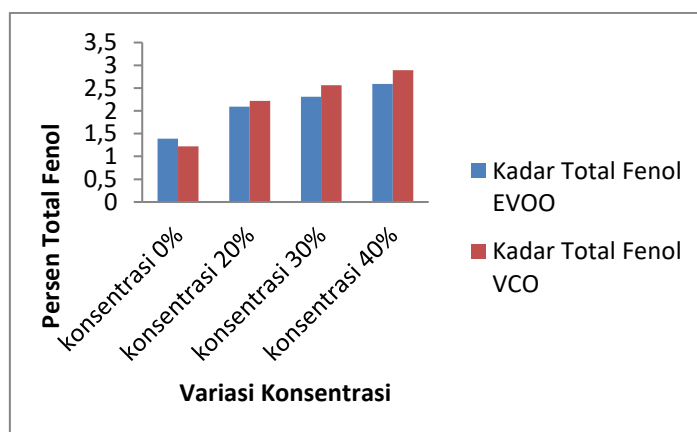
Gambar 9. Reaksi Reagen Follin-Ciocalteu dengan Senyawa Fenol

Sebelum melakukan uji terhadap sampel dibuatlah larutan standart terlebih dahulu untuk memperoleh persamaan regresi linier yang akan digunakan untuk penetapan kadar fenol dalam sampel (konsentrasi larutan sebagai koordinat x dan absorbansi dari larutan standar sebagai koordinat y). Hasil kurva standar asam galat dapat dilihat pada **Gambar 10**.



Gambar 10. Kurva Standar Asam Galat

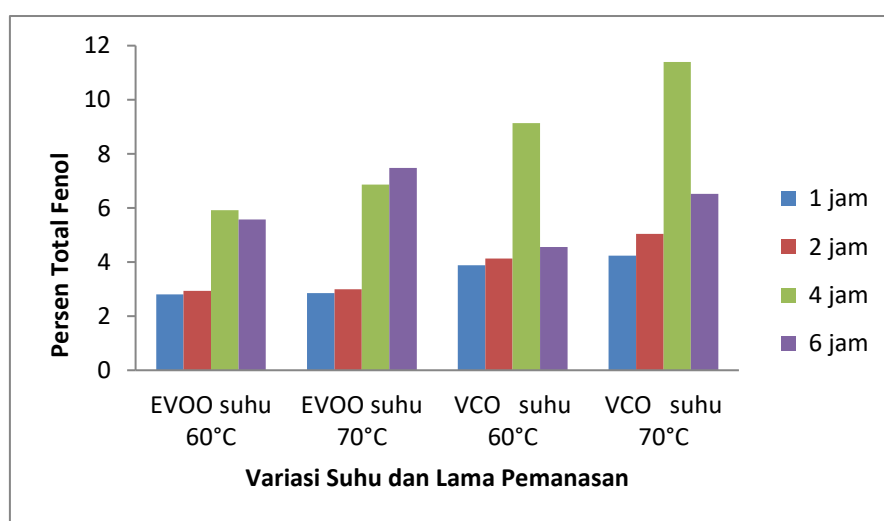
Pengujian kadar total fenol dihitung dengan menggunakan persamaan kurva kalibrasi asam galat ($y = 0.1665x - 0.1671$) dan menggunakan rumus TPC. Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variasi konsentrasi yaitu 0%, 20%, 30% dan 40%. Kemudian hasil kadar total fenol terbaik variasi konsentrasi akan dilanjutkan dengan ekstraksi menggunakan variasi suhu dan lama pemanasan. Hasil kadar total fenol yang diperoleh pada sampel kombinasi kunyit dengan EVOO dan kunyit dengan VCO dapat dilihat pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Grafik Hasil Penetapan Kadar Total Fenol Ekstrak Kunyit dalam EVOO dan VCO Variasi Konsentrasi

Berdasarkan **Gambar 11** konsentrasi 40% menghasilkan kadar total fenol yang paling tinggi pada masing-masing sampel EVOO dan VCO yaitu 2,59% GAE dan 2,89% GAE, yang berarti pada konsentrasi tersebut terdapat senyawa metabolit sekunder yang lebih optimal yang bertindak sebagai antioksidan. Penambahan ekstrak rimpang kunyit dalam minyak zaitun murni dan VCO dapat menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih baik dibanding minyak murni tanpa penambahan (konsentrasi 0%). Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kunyit yang ditambahkan, kadar total fenol yang dihasilkan semakin meningkat sehingga kandungan senyawa aktif dalam sampel juga semakin banyak yang menyebabkan potensi fenol sebagai antioksidan meningkat pula. VCO mempunyai sifat mengekstrak yang lebih baik dibanding EVOO. Hal ini dikarenakan MCT memiliki rantai yang lebih pendek sehingga memiliki polaritas yang lebih tinggi dibandingkan dengan LCT, dan polaritas MCT lebih cocok untuk berinteraksi dengan kurkumin yang bersifat cenderung polar. Berdasarkan sifat fisiknya, EVOO memiliki kekentalan yang lebih tinggi dibanding VCO. Viskositas minyak zaitun sebesar 46,29 cP dan viskositas minyak kelapa sebesar 3,98 mPa [25] sehingga VCO dengan kekentalan yang lebih rendah lebih efektif untuk mengekstraksi senyawa fenol didalam kunyit.

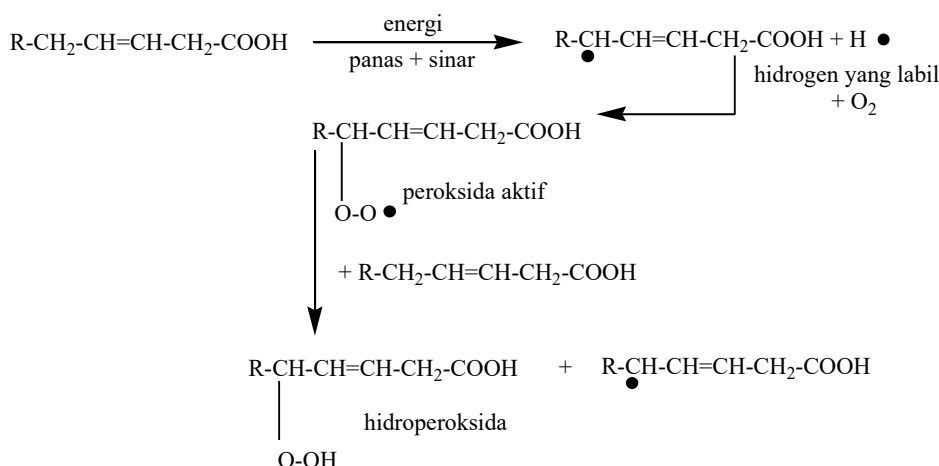
Konsentrasi dengan total fenol terbaik yang sudah didapatkan sebelumnya yaitu 40%, kemudian dilanjutkan ekstraksi menggunakan variasi suhu berturut-turut yaitu 60°C dan 70°C dengan lama pemanasan 1, 2, 4 dan 6 jam. Hasil kadar total fenol yang diperoleh pada sampel kombinasi kunyit dengan zaitun dan kunyit dengan VCO variasi suhu dan lama pemanasan dapat dilihat pada **Gambar 12**.



Gambar 12. Grafik Hasil Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Kunyit dalam EVOO dan VCO Variasi Suhu dan Lama Pemanasan

Berdasarkan **Gambar 12** semakin bertambahnya suhu dan lama pemanasan pada proses ekstraksi akan menghasilkan kandungan total fenol yang semakin tinggi pula, yang berarti potensi aktivitas antioksidannya juga semakin meningkat. Wazir *et al.*, [26] mengatakan bahwa senyawa yang diekstrak menggunakan suhu yang tinggi akan menyebabkan kandungan total fenol yang semakin tinggi pula karena pada suhu tinggi dapat meningkatkan pelepasan senyawa fenol pada dinding sel. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian pada sampel EVOO suhu 70°C yang menunjukkan semakin bertambahnya kadar total fenol seiring dengan meningkatnya suhu dan lama pemanasan. Namun, pada lama pemanasan 6 jam suhu 60°C sampel EVOO dan suhu 60°C, 70°C sampel VCO cenderung mulai mengalami penurunan. Hal tersebut dikarenakan maserasi dengan waktu ekstraksi yang semakin lama dapat menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi sehingga membuat senyawa yang terkandung dalam ekstrak juga akan semakin berkurang [27]. Suhu ekstraksi yang terlalu tinggi dan waktu ekstraksi yang terlalu lama yang melebihi kondisi optimum dapat menyebabkan hilangnya senyawa-senyawa yang tidak tahan panas karena terjadinya reaksi oksidasi sehingga mengakibatkan kadar total fenol mengalami penurunan [28].

Molekul-molekul minyak yang mengandung radikal bebas dapat mengalami oksidasi sehingga radikal ini bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi (peroksida aktif) yang selanjutnya dapat membentuk hidroperoksida yang bersifat sangat tidak stabil dan mudah pecah menjadi senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek sehingga dapat mengambil hidrogen dari molekul tak jenuh lain menghasilkan peroksida dan radikal bebas yang baru. Senyawa dengan rantai C lebih pendek inilah yang bersifat volatil. Kerusakan minyak karena proses oksidasi dapat terjadi melalui 6 tahap yaitu diawali dengan terbentuknya *volatile decomposition product* yang dihasilkan dari pemecahan rantai karbon asam lemak kemudian diikuti dengan proses hidrolisa trigliseraldehida yang disebabkan adanya air, oksidasi asam lemak rantai panjang, degradasi ester oleh panas, oksidasi asam lemak yang terikat pada posisi α dalam trigliseraldehida dan ootoksidasi keton dan asam menjadi asam karboksilat. Reaksi oksidasi pada minyak dapat dilihat pada **Gambar 13**.



Gambar 13. Reaksi Kerusakan Minyak Membentuk Senyawa Peroksida

Kurkuminoid yang terdapat dalam serbuk kunyit termasuk senyawa polifenol yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Kelompok senyawa fenolik sangat mudah larut dalam air dan lemak. Dalam proses pembuatan ekstrak kunyit sangat memungkinkan terjadinya degradasi kurkuminoid karena penggunaan suhu yang tinggi. Kadar polifenol yang rendah/menurun kemungkinan disebabkan waktu pemanasan yang relatif lama sehingga kebanyakan polifenol yang menguap. Stabilitas kurkuminoid terbatas dan mudah mengalami kerusakan akibat adanya cahaya, panas, oksigen dan peroksida. Adanya peningkatan waktu ekstraksi kemungkinan akan menyebabkan terjadinya oksidasi senyawa fenolik dengan faktor lingkungan seperti oksigen sehingga kadar total fenol akan mengalami penurunan.

Komponen-komponen yang terdapat dalam sampel jumlahnya terbatas, begitupun pelarut yang digunakan mempunyai potensi untuk melarutkan bahan yang ada, sehingga setelah mencapai waktu optimalnya, jumlah komponen dari bahan akan mengalami penurunan walaupun waktu ekstraksi diperpanjang namun *solute* yang ada dalam bahan sudah tidak tersedia [29]. Pratiwi [30] mengekstrak fenolik dalam sampel kunyit menggunakan pelarut etanol dan didapatkan hasil total fenol sebesar 93,9747 mg/g GAE, mengindikasikan bahwa semakin tingginya kadar fenolik yang didapatkan maka semakin tinggi pula kadar kurkuminoidnya sehingga aktivitas antioksidannya juga semakin kuat. Untuk meningkatkan kelarutan suatu zat dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu peningkatan suhu, mengurangi ukuran partikel atau dengan menambahkan surfaktan.

4. Kesimpulan

Dari penelitian ini diperoleh beberapa kesimpulan:

1. Hasil identifikasi golongan senyawa metabolit sekunder kombinasi ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni terbaik berada pada konsentrasi 40% yang ditunjukkan dengan perubahan warna yang semakin pekat. Diduga ekstrak mengandung senyawa golongan fenolik, terpenoid, flavonoid, dan alkaloid.
2. *Herbal Oil* dengan penambahan kunyit memberi pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan dibandingkan minyak zaitun dan minyak kelapa murni saja. Konsentrasi ekstrak kunyit yang memberi nilai aktivitas antioksidan terbaik pada EVOO adalah konsentrasi 40% dengan nilai EC_{50} sebesar 1220 ppm, sedangkan pada VCO terdapat pada konsentrasi 30% dengan nilai EC_{50} sebesar 487 ppm. Diduga pada kedua *herbal oil* mengandung golongan senyawa kurkumin dengan gugus fungsi yang khas diantaranya O-H, C=O, C=C, dan C-H.
3. Hasil uji total fenol menunjukkan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula kadar total fenol yang diperoleh. Kadar total fenol terbaik ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni berada pada konsentrasi 40% dengan kadar beturut-turut 2,59% GAE dan 2,89 % GAE.
4. Pengaruh total fenol terhadap variasi suhu dan lama pemanasan adalah semakin tinggi suhu dan lama pemanasan kadar total akan semakin bertambah, namun akan mengalami penurunan setelah mencapai titik optimumnya. Ekstrak kunyit dan minyak zaitun murni menghasilkan kadar total fenol tertinggi pada (70°C, 6 jam) sebesar 7,48% GAE, sedangkan ekstrak kunyit dan minyak kelapa murni menghasilkan kadar total fenol tertinggi pada (70°C, 4 jam) sebesar 11,4% GAE.

Daftar Pustaka

- [1] Saefudin, S., Marusin, S., & Chairul, C., "Aktivitas Antioksidan pada Enam Jenis Tumbuhan *sterculiaceae*", *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 31(2), 103-109, 2013.

- [2] Melannisa, R., Da'i, M., & Rahmi, R. T., "Uji Aktivitas Penangkap Radikal Bebas dan Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Tiga Rimpang Genus *Curcuma* dan Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*)", 2011.
- [3] Kusuma, R.W., "Aktivitas Antioksidan dan Antiinflamasi in vitro serta Kandungan Curcuminoid dari Temulawak dan Kunyit Asal Wonogiri", *Skripsi*, Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2013.
- [4] Sepahpour, Shabnam., Jinap Selamat, M. Y. A. Manap, Alfi Khatib and A. F. A. Razis., "Comparative Analysis of Chemical Composition, Antioxidant Activity and Quantitative Characterization of Some Phenolic Compounds in Selected Herbs and Spices in Different Solvent Extraction Systems", *Molecules*, 23(402) 2018.
- [5] Wientarsih, I., Winarsih, W., & Sutardi, N. L., "Aktivitas Penyembuhan Luka oleh Gel Fraksi Etil Asetat Rimpang Kunyit pada Mencit Hiperglikemik", *Jurnal Veteriner*, 13(3), 251-256, 2012.
- [6] Widiyanti, R. A., & Guru Mapel, P. K. N., "Pemanfaatan Kelapa menjadi VCO (*Virgin Coconut Oil*) sebagai Antibiotik Kesehatan dalam Upaya Mendukung Visi Indonesia Sehat 2015", *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, Malang, Universitas Muhammadiyah Malang, 2015.
- [7] Varon E.Y, Ying Li, Merce Balcells., "Vegetable Oils as Alternative Solvent for Green Oleo-Extraction, Purification and Formulation of Food and Natural Products", *Molecules*, 22(1474), 2017.
- [8] Shekhar, T. C., dan Anju, G., "Antioxidant Activity by DPPH Radical Scavenging Method of *Ageratum conyzoides* Linn, Leaves", *American Journal of Ethnomedicine*, Vol.1, No.4: 244-249, ISSN: 2348-9502, 2014.
- [9] Filbert, H. S. J., Koleangan, M. R. J., Runtuwene., dan Kamu, V. S., "Penentuan Aktivitas Antioksidan Berdasarkan Nilai EC₅₀ Ekstrak Metanol dan Fraksi Hasil Partisinya pada Kulit Biji Pinang Yaki (*Areca vestiara giseke*)", *Jurnal MIPA UNSRAT*, Vol.3, No.2: 149-154, 2014.
- [10] Meng, Y. Zhou, D. Ren, R. Wang, C. Wang, L.-G. Lin, X.-Q. Zhang, W.-C. Ye, Dan Q.-W. Zhang., "Turmeric: a review of its chemical composition, quality control, bioactivity, and pharmaceutical application", *Natural and Artificial Flavoring Agents and Food Deys*, 1-30, 2018.
- [11] Rohmaniyah, M., "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 80% dan Fraksi Aktif Rumput Bambu (*Lophatherum gracil* B.) Menggunakan Metode DPPH serta Identifikasi Senyawa Aktifnya", *Skripsi*, Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2016.
- [12] Sakinah, F., "Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma longa* L.) dan Rumput Bambu (*Lophatherum gracile* B.) Menggunakan Metode DPPH serta Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya", *Skripsi*, Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2017.
- [13] Chen Z, Bertin R, Frolid G., "EC50 Estimation of Antioxidant Activity in DPPH Assay using Several Statistical Programs". *Food Chem*, 138:414–420, 2013.
- [14] Ulfa, S.M., "Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dalam Bekatul dengan Menggunakan Variasi Pelarut", *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2016.
- [15] Aznam, N., "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestika* Val.)", *Skripsi*, Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta., 2004.
- [16] Benedicta, N. O., Zain, S., Nurjanah, S., Widyasanti, A dan Putri, S. H., "Pengaruh Rasio Bunga dengan Pelarut terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Melati (*Jasminum sambac*) Menggunakan Metode Ekstraksi Pelarut Menguap (*Solvent Extraction*)", *Jurnal Teknotan*, Vol.10, No.2, 2016.
- [17] Wulan, S. N., "Kemungkinan Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Sumber Zat Pewarna (β -Karoten)", *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol.53, No.9, 2001.
- [18] Noviyanty, A., Salingkat, C. A., dan Syamsiar, "The Effect of Solvent Ratio to the Quality of Extracts from the Red Dragon Fruit Peel (*Hylocereus polyrhizus*)", *Kovale*, Vol.5, No.3, 2019.
- [19] Rohman, A., A. Nugroho, E. Lukitaningsih and Sudjadi, "Application of vibrational spectroscopy in combination with chemometrics techniques for authentication of herbal medicine", *Applied Spectrosc. Rev.*, 49: 603-613, 2014.
- [20] Rohman, A., Sunarminingsih, R., Che Man, Y.B., "The Employment of FTIR Spectroscopy and Chemometrics for Classification and Quantification of Mutton Fat in Cod Liver Oil", *American Journal of Food Technology*, 7(3): 151-159, 2012.
- [21] Rowey, R.C., Sheskey, P.J., Owen, S.C., "Handbook of Pharmaceutical Excipients Fifth Edition", London: Pharmaceutical Press, 2006.
- [26] Arijanto, A., Yohana, E., & Sinaga, F. T., "Analisis Pengaruh Kekentalan Fluida Air dan Minyak Kelapa pada Performansi Pompa Sentrifugal", *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 212-219, 2015.
- [22] Meharban, M. P., dan Vardhanan, Y. S., "Extraction of Virgin Coconut Oil from the Testa Free Albuminous Endosperm through Yeast Mediated Aqueous Fermentation System: Fourier Transform Infrared Spectra (FTIR)", *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*. Vol.6, No.3, 2018.
- [23] Kusumawati, M., Sedyadi, E., Nugraha, I., dan Karmanto, "Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit pada Edible Film Umbi Ganyong dan Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) terhadap Kualitas Buah Tomat", *Integrated Lab Journal*, Vol.6, No.1, 2018.

- [24] Prayoga, D. G. E., Nocianitri, K. A., & Puspawati, N., "Identifikasi Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Daun Pepe (*Gymnema reticulatum* Br.) pada Berbagai Jenis Pelarut", *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, Vol. 8, No.2, 2019.
- [25] Arijanto, A., Yohana, E., & Sinaga, F. T. "Analisis Pengaruh Kekentalan Fluida Air dan Minyak Kelapa pada Performansi Pompa Sentrifugal", *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 212-219 2015.
- [26] Wazir, D., Ahmad, S., Muse, R., Mahmood, M., & Shukor, M. Y., "Antioxidant Activities of Different Parts of Gnetum Gnemon L.", *Journal of plant biochemistry and biotechnology*, 20(2), 234-240, 2011.
- [27] Susanti, S., "Pengaruh Lama Ekstraksi terhadap Kadar Fenol Total Ekstrak Metanol Daging Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)", *Journal of Pharmacopolium*, 2(3)., 2020.
- [28] Sekarsari, S., Widarta, I. W. R., & Jambe, A. G. D. N. A., "Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi dengan Gelombang Ultrasonik terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajav* L.)", *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(3), 267-277, 2019.
- [39] Yulianti D., Bambang Susilo, Dan Rini Yulianingsih., "Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol terhadap Sifat Fisika-Kimia Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni* M.) dengan Metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE)", *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(1), 35-41, 2014.
- [30] Pratiwi, D., & Wardaniati, I., "Pengaruh Variasi Perlakuan (Segar dan Simplisia) Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Fenol Total", *Jurnal Farmasi Higea*, 11(2), 159-165, 2019.