

**VALIDITAS METODE PENGUKURAN NILAI AKTIVITAS DAN
TOTAL ANTIOKSIDAN PADA ANTIOKSIDAN POLAR DAN NON
POLAR**

***VALIDITY OF MEASUREMENT METHODS OF ACTIVITY AND
TOTAL ANTIOXIDANTS ON POLAR AND NON POLAR
ANTIOXIDANTS***

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Tenologi Pangan**

Disusun oleh:

Moses Halim

16.II.0179



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2021

**VALIDITAS METODE PENGUKURAN NILAI AKTIVITAS DAN
TOTAL ANTIOKSIDAN PADA ANTIOKSIDAN POLAR DAN NON
POLAR**

***VALIDITY OF MEASUREMENT METHODS OF ACTIVITY AND
TOTAL ANTIOXIDANTS ON POLAR AND NON POLAR
ANTIOXIDANTS***

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Teknologi Pangan

Oleh :

MOSES HALIM

16.II.0179

Program Studi : Teknologi Pangan

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan sidang penguji pada
tanggal : 14 Oktober 2021

Semarang, 24 November 2021

Fakultas Teknologi Pangan

Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing 1,



Dr. Ir. B. Soedarini, MP.

Dekan,



Dr. Dra. Laksmi Hartajanie, MP.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Moses Halim
NIM : 16.II.0179
Fakultas : Teknologi Pertanian
Jurusan : Teknologi Pangan

Telah menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “**VALIDITAS METODE PENGUKURAN NILAI AKTIVITAS DAN TOTAL ANTIOKSIDAN PADA ANTIOKSIDAN POLAR DAN NON POLAR**” merupakan hasil kerja saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 17 November 2021



Moses Halim

16.II.0179

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

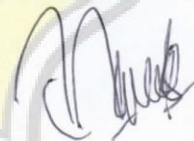
Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Moses Halim
NIM : 16.II.0179
Fakultas : Teknologi Pertanian
Jurusan : Teknologi Pangan

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Non Eksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “VALIDASI METODE PENGUKURAN NILAI AKTIVITAS DAN TOTAL ANTIOKSIDAN PADA ANTIOKSIDAN POLAR DAN NON POLAR” bersama perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata Semarang berhak menyimpan, mengalihkan dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 17 November 2021



Moses Halim

16.II.0179

RINGKASAN

Antioksidan adalah senyawa yang berfungsi menghambat reaksi oksidasi dengan mekanisme mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang memiliki sifat oksidan (radikal bebas). Antioksidan yang dihasilkan tubuh manusia tidak cukup untuk melawan radikal bebas, oleh sebab itu tubuh masih memerlukan kebutuhan antioksidan dari luar seperti dalam bahan pangan. Antioksidan dalam bidang pangan berfungsi untuk mempertahankan mutu produk, mencegah ketengikan, perubahan nilai gizi, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lain yang diakibatkan oleh reaksi oksidasi. Antioksidan terdiri dari 2 kelompok yaitu antioksidan enzimatis dan non enzimatis. Contoh antioksidan enzimatis adalah enzim *superoksida dismutase* (SOD), katalase dan *glutation peroksidase*. Sedangkan contoh antioksidan non enzimatis adalah antioksidan larut air (polar) dan larut lemak (non polar), dimana jenis antioksidan ini juga yang akan diamati pada review kali ini. Senyawa antioksidan polar yang akan direview adalah vitamin C, pengikat logam, protein dan polifenol. Senyawa antioksidan non polar yang akan direview adalah vitamin E, flavonoid dan karotenoid. Tujuan dari review ini adalah untuk melihat validitas metode pengukuran antioksidan (nilai antioksidan dan total antioksidan) pada senyawa antioksidan polar dan non polar. Pada review ini ada beberapa metode yang akan diamati tingkat validitas dan keefektifitasannya. Untuk pengujian nilai aktivitas antioksidan, metode yang diamati adalah metode DPPH, CUPRAC, FIC dan ABTS. Pada pengujian nilai total antioksidan, metode yang akan diamati adalah metode FRAP dan Fosfomolibdat. Terdapat beberapa parameter yang diamati pada setiap penelitian yang akan direview meliputi jenis dan konsentrasi sampel, panjang gelombang, jenis pelarut, waktu inkubasi dan suhu inkubasi. Review ini bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas dari beberapa metode pengujian nilai aktivitas dan total antioksidan, dimana metode-metode tersebut digunakan untuk menganalisa jenis antioksidan polar dan non polar. Beberapa langkah metode yang dilakukan dalam proses pembuatan review jurnal ini, seperti 1) penentuan topik, 2) analisis masalah, 3) penentuan kata kunci, 4) pengumpulan literatur, 5) penyaringan literatur, 6) analisis dan tabulasi data. Kriteria inklusi yang digunakan dalam review ini adalah penelitian yang sudah dipublikasikan baik dalam bentuk jurnal maupun review literature dan penelitian yang berkaitan dengan uji antioksidan dengan metode-metode yang sudah ditentukan, terutama uji pada senyawa antioksidan polar dan non polar. Hasil review paper menunjukkan bahwa pengujian terhadap nilai aktivitas antioksidan polar dan non polar dengan metode DPPH memiliki tingkat validitas dan keefektifitasan yang lebih tinggi daripada metode lainnya. Hal ini disebabkan senyawa radikal yang digunakan pada metode DPPH bersifat lebih stabil dibandingkan dengan metode-metode lainnya serta memiliki prinsip yang paling sederhana. Hasil uji validasi pada beberapa penelitian terhadap senyawa polar dan non polar dengan metode DPPH juga menunjukkan hasil yang lebih stabil dari metode lainnya. Pada pengujian nilai total antioksidan, metode FRAP memiliki tingkat kevalidan dan keefektifitasan yang lebih tinggi dibandingkan metode fosfomolibdat. Hasil uji validasi metode FRAP cenderung lebih tinggi dibandingkan metode fosfomolibdat. Hal ini disebabkan proses ekstraksi yang dilakukan pada metode FRAP lebih mudah dikontrol dibandingkan metode fosfomolibdat, serta tidak beresiko tinggi dalam merusak senyawa antioksidan dalam bahan. Metode fosfomolibdat memiliki koleransi yang tidak terlalu baik untuk senyawa polifenol dan flavonoid.

SUMMARY

Antioxidants are compounds that have the function to inhibit oxidation reaction, with the mechanism of binding free radicals and highly reactive molecules. Antioxidants work by donating one electron to compounds that have oxidant properties (free radicals). The antioxidants produced by the human body are not sufficient to fight free radicals, therefore the body still needs antioxidants from outside such as in food. Antioxidants in the food sector function to maintain product quality, prevent rancidity, changes in nutritional value, changes in color and aroma, and other physical damage caused by oxidation reactions. Antioxidants consist of 2 groups, namely enzymatic and non-enzymatic antioxidants. Examples of enzymatic antioxidants are the enzyme superoxide dismutase (SOD), catalase and glutathione peroxidase. While examples of non-enzymatic antioxidants are water-soluble (polar) and fat-soluble (non-polar) antioxidants, which will also be observed in this review. Polar antioxidant compounds that will be reviewed are vitamin C, metal binders, proteins, and polyphenols. Then the non-polar antioxidant compounds that will be reviewed are vitamin E, flavonoids, and carotenoids. The purpose of this review is to examine the validity of the antioxidant measurement method (antioxidant value and total antioxidant) on polar and non-polar antioxidant compounds. In this review, several methods will examine the level of validity and effectiveness. To test the value of the antioxidant activity, the methods that will be observed are the DPPH, CUPRAC, FIC, and ABTS methods. Then to test the total antioxidant value, the methods that will be observed are the FRAP and Phosphomolybdate methods. Several parameters will also be observed in each study that will be reviewed including the type and concentration of the sample, wavelength, type of solvent, incubation time, and incubation temperature. This review article aims to determine the level of validity of several methods of testing the activity value and total antioxidant value, where these methods are used to analyze the types of polar antioxidants and non-polar. There are several method steps taken in the process of making this journal review, such as 1) topic determination, 2) problem analysis, 3) keyword determination, 4) literature collection, 5) literature screening, 6) analysis and data tabulation. The inclusion criteria used in this review are research that has been published in the form of journals and literature reviews and research related to antioxidant testing with predetermined methods especially tests on polar and non-polar antioxidant compounds. The results of the review paper show that the measurement of the value of polar and non-polar antioxidant activity with the DPPH method has a higher level of validity and effectiveness than other methods. This is because the radical compound used in the DPPH method is more stable than other methods and has the simplest principle. The results of the validation test in several studies on polar and non-polar compounds with the DPPH method also showed more stable results than other methods. In the measurement of total antioxidants value, the FRAP method has a higher level of validity and effectiveness than the phosphomolybdate method. The results of the FRAP method validation test tend to be higher than the phosphomolybdate method. This is because the extraction process carried out by the FRAP method is easier to control than the phosphomolybdate method, and does not have a high risk of damaging antioxidant compounds in the material. Then the phosphomolybdate method also has a bad correlation for polyphenol and flavonoid compounds.

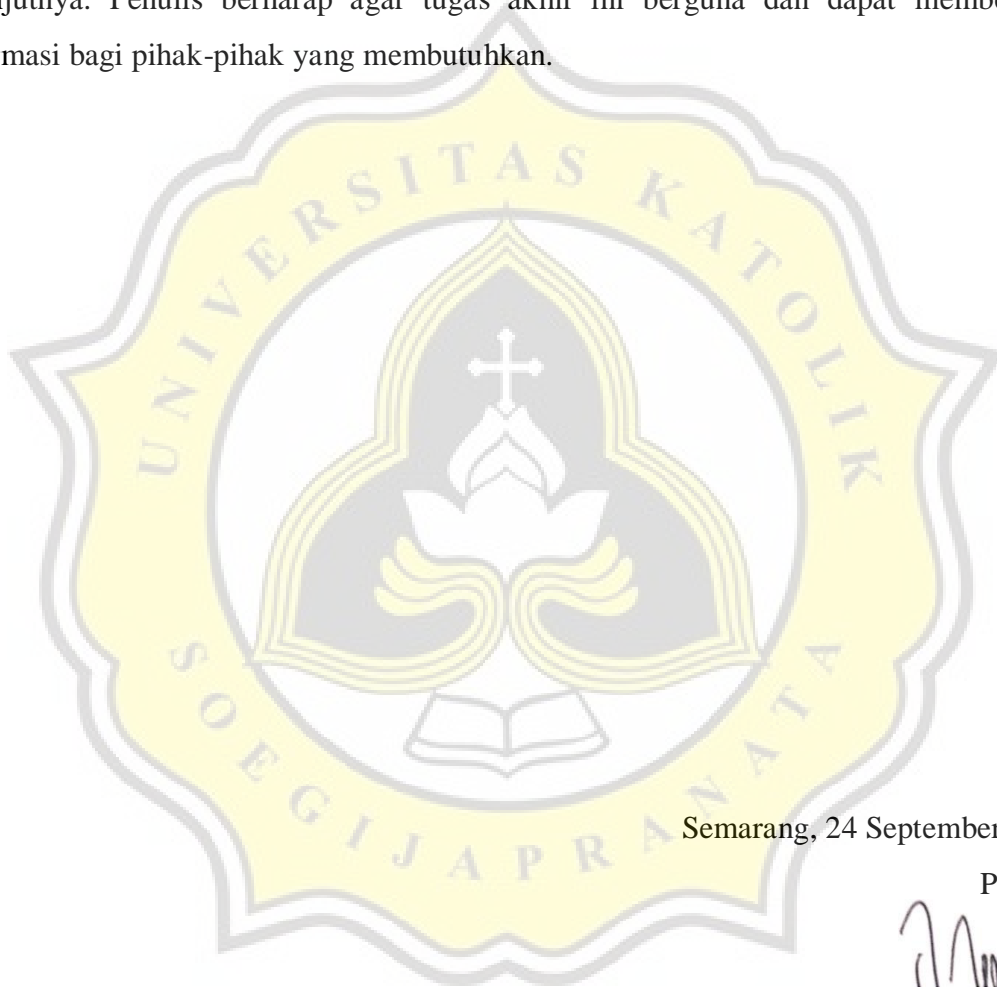
KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, karunia, dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Validitas Metode Pengukuran Nilai Aktivitas dan Total Antioksidan Pada Antioksidan Polar dan Non Polar”. Tugas akhir ini ditulis dengan tujuan untuk memenuhi syarat kelulusan dan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Tugas akhir ini tidak mampu penulis selesaikan tanpa bimbingan, arahan, bantuan, dan sumbangan semangat dari semua pihak yang terlibat dalam membantu penulis. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai dan memimpin sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Dr. Dra. Laksmi Hartajanie, MP. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian skripsi.
3. Ibu Dr. Ir. Bernadeta Soedarini, M.P. selaku pembimbing I dan Ibu Mellia Harumi, M.Sc selaku pembimbing II yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran, serta dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
4. Orang tua yang selalu memberi dukungan moral, perhatian, dan finansial serta bantuan tiada henti kepada penulis.
5. Othniel dan Kezia selaku adik, juga Livina sebagai kekasih , serta TKCW sebagai teman yang selalu memberikan perhatian dan semangat kepada penulis.
6. Bella, Elfara, dan Keke selaku partner dalam penelitian dan review ini yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama penulis melaksanakan penelitian skripsi.
7. Willi selaku sahabat yang sudah memberikan saran, dukungan, membantu, dan menemani mengerjakan penelitian.
8. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
9. Seluruh mahasiswa FTP dan semua pihak yang penulis tidak dapat tuliskan satu per satu, yang banyak memberikan dukungan dan doa dalam menyusun laporan skripsi ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Terlebih lagi disaat pandemi Covid-19 ini menyebabkan penelitian yang sudah direncanakan sejak awal tidak dapat berjalan dengan lancar seperti semestinya. Oleh sebab itu, penulis meminta maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam tugas akhir review ini. Penulis juga menerima kritik dan saran bagi pembaca yang akhirnya dapat membantu menyempurnakan tugas akhir selanjutnya. Penulis berharap agar tugas akhir ini berguna dan dapat memberikan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.



Semarang, 24 September 2021

Penulis

Moses Halim

16.II.0179

DAFTAR ISI

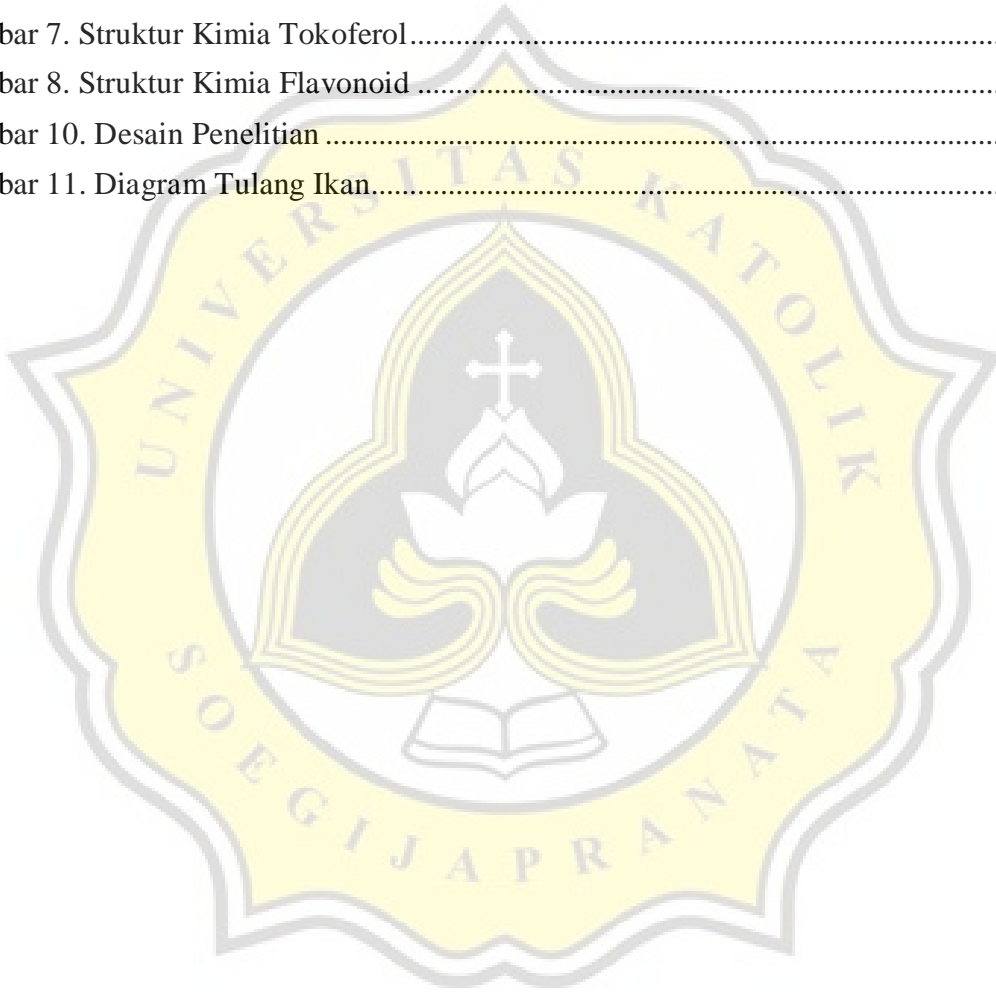
1. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tinjauan Pustaka	4
Validitas dan Antioksidan	4
Metode Pengukuran Antioksidan	5
Senyawa Antioksidan	11
Antioksidan Polar	11
Antioksidan Non Polar	13
Tujuan	15
2. METODOLOGI PENELITIAN	16
Analisis Kesenjangan	16
Desain Penelitian	18
Penentuan Topik	18
Analisis Masalah	28
Penentuan Kata Kunci	19
Pengumpulan Literatur	20
Penyaringan Literatur	20
Analisis dan Tabulasi Data	21
3. PENGUKURAN NILAI AKTIVITAS DAN TOTAL ANTIOKSIDAN PADA ANTIOKSIDAN POLAR	22
NILAI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN POLAR	22
METODE DPPH (<i>2,2-diphenyl picrylhydrazyl</i>)	22
METODE CUPRAC (<i>Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity</i>)	29
METODE FIC (<i>Ferrous Ion Chelating</i>)	32
METODE ABTS (<i>2,2'-Azinobis[3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid]-diammonium salt</i>)	35
TOTAL ANTIOKSIDAN POLAR	39
METODE FRAP (<i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>)	39
METODE FOSFOMOLIBDAT	43
4. PENGUKURAN NILAI AKTIVITAS DAN TOTAL ANTIOKSIAN PADA ANTIOKSIDAN NON POLAR	47
NILAI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN NON POLAR	47
METODE DPPH (<i>2,2-diphenyl picrylhydrazyl</i>)	47
4.1.2 METODE CUPRAC (<i>Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity</i>)	52

	x
METODE FIC (<i>Ferrous Ion Chelating</i>).....	56
METODE ABTS (<i>2,2'-Azinobis[3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid]-diammonium salt</i>)	59
TOTAL ANTIOKSIDAN NON POLAR.....	63
METODE FRAP (<i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>).....	63
4.2.2 METODE FOSFOMOLIBDAT	69
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	73
6. DAFTAR PUSTAKA	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mekanisme Reaksi Kimia Metode DPPH.....	6
Gambar 2. Mekanisme Reaksi Kimia Metode CUPRAC.....	7
Gambar 3. Mekanisme Reaksi Kimia Metode ABTS.....	8
Gambar 4. Mekanisme Reaksi Kimia pada Metode FRAP	9
Gambar 5. Struktur Kimia Vitamin C.....	11
Gambar 6. Struktur Kimia Polifenol	12
Gambar 7. Struktur Kimia Tokoferol.....	13
Gambar 8. Struktur Kimia Flavonoid	14
Gambar 10. Desain Penelitian	18
Gambar 11. Diagram Tulang Ikan.....	19



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Analisis Kesenjangan	16
Tabel 2. Uji Aktivitas Antioksidan Polar dengan Metode DPPH	22
Tabel 3. Uji Aktivitas Antioksidan Polar dengan Metode CUPRAC	29
Tabel 4. Uji Aktivitas Antioksidan Polar dengan Metode FIC	32
Tabel 5. Uji Aktivitas Antioksidan Polar dengan Metode ABTS	35
Tabel 6. Uji Total Antioksidan Polar dengan Metode FRAP	39
Tabel 7. Uji Total Antioksidan Polar dengan Metode Fosfomolibdat	43
Tabel 8. Uji Aktivitas Antioksidan Non Polar dengan Metode DPPH	47
Tabel 9. Uji Aktivitas Antioksidan Non Polar dengan Metode CUPRAC.	48
Tabel 10. Uji Aktivitas Antioksidan Non Polar dengan Metode FIC	56
Tabel 11. Uji Aktivitas Antioksidan Non Polar dengan Metode ABTS	59
Tabel 12. Uji Total Antioksidan Non Polar dengan Metode FRAP	63
Tabel 13. Uji Total Antioksidan Non Polar dengan Metode Fosfomolibdat.....	69

