



**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI AIR DAN FRAKSI ETER
KOMBINASI EKSTRAK METANOL DAUN KOPI (*Coffea arabica*) DAN
EKSTRAK METANOL DAUN PANDAN (*Pandanus amaryllifolius*)
DENGAN METODE DPPH**

PROPOSAL SKRIPSI

Oleh
Muhammad Hafidi Hamzah
NIM 122210101030

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER**

2016



**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI AIR DAN FRAKSI ETHER
KOMBINASI EKSTRAK METANOL DAUN KOPI (*Coffea arabica*) DAN
EKSTRAK METANOL DAUN PANDAN (*Pandanus amaryllifolius*)
DENGAN METODE DPPH**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Sarjana Farmasi (S1)
dan mencapai gelar sarjana

Oleh
Muhammad Hafidi Hamzah
NIM 122210101030

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER**

2016

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang dengan petunjuk, rahmat, hidayah, tuntunan serta limpahan kasih-Nya memberikan kemudahan, memberikan arti dan kekuatan hidup dan Nabi Muhammad SWT sebagai panutan hidup;
2. Ibu saya Hj. Titin Marhaeningsih dan Ayah saya H. Ismail yang senantiasa menjadi penyemangat dan inspirasi. Terimakasih yang tiada tara untuk semua pengorbanan, kepercayaan, cinta kasih dan doa yang tulus tanpa putus yang selalu mengiringi langkah dalam menjalan hidup;
3. Kakak saya Muhammad Halili Hamzah dan Umi Hanik yang selalu memberikan doa dan menjadi penyemangat untuk menyelesaikan studi ini;
4. Keluarga besar Alm. Mbah H. Abdul Karim dan Mbah Trami atas doa dan dukungannya selama ini;
5. Ibu Yuni Retnaningtyas selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Nia Kristiningrum selaku dosen pembimbing anggota
6. Bapak ibu Guru di TK Sumberjambe, SDN Sumberjambe 1, SMPN 3 Jember, dan SMAN 4 Jember di Kabupaten Jember serta dosen-dosen dan segenap civitas akademika Fakultas Farmasi Universitas Jember atas kesabarannya memberikan ilmu dan membimbing penulis;
7. Almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan, maka apabila kamu selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Allah hendaknya kamu berharap (QS. Al-Insyiraah: 6-8)

Great works are performed not by strength, but by perseverance (Samuel Johnson)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Hafidi Hamzah

NIM : 122210101030

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air dan Fraksi Eter Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Ekstrak Metanol Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dengan metode DPPH” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 Juli 2016

Yang Menyatakan,

Muhammad Hafidi Hamzah

(122210101030)

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI AIR DAN FRAKSI ETER
KOMBINASI EKSTRAK METANOL DAUN KOPI (*Coffea arabica*) DAN
EKSTRAK METANOL DAUN PANDAN (*Pandanus amaryllifolius*)
DENGAN METODE DPPH**

Oleh :

Muhammad Hafidi Hamzah

122210101030

Dosen Pembimbing Utama : Yuni Retnaningtyas., S.Si., M.Si., Apt.,

Dosen Pembimbing Anggota : Nia Kristiningrum, S. Farm., M. Farm., Apt.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air dan Fraksi Eter Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Ekstrak Metanol Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dengan metode DPPH” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Farmasi Universitas Jember pada :

Hari, Tanggal : Kamis, 11 Agustus 2016

Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,



Yuni Retnaningtyas, S.Si, M.Si., Apt.,

NIP197806092005012004



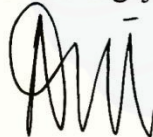
Nia Kristiningrum, S. Farm., M. Farm., Apt.

NIP 198204062006042001

Tim Penguji

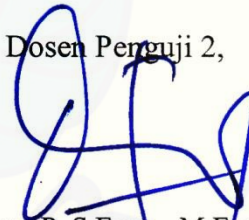
Dosen Penguji 1,

Dosen Penguji 2,



Lestyo Wulandari, S.Si., Apt., M.Farm

NIP197604142002122001

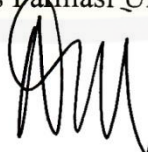


Dian Agung P, S.Farm., M.Farm., Apt

NIP 198410082008121004

Mengesahkan

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember



Lestyo Wulandari, S. Si., Apt., M. Farm.

NIP 197604142002122001

ABSTRACT

Antioxidant Activity of Water and Ether Fraction from Methanolic Extract of Coffea Arabica (Coffea arabica) Leaves and Pandan (Pandanus amaryllifolius) Leaves Combinations by DPPH Method.

Antioxidants are nutrient and non-nutrient substances that is usually present in foodstuffs. Antioxidants can prevent the oxidative damage in the body. Arabica coffee is most common species of coffee found, consumed in Indonesia and has great economic importance. Pandan wangi is also most common species that found in Indonesia and have been used for traditional medicine by the people for many years ago. Arabica coffee and Pandan wangi known as plants with antioxidant activity. This study aims to determine antioxidant activity of water and ether fraction from methanolic extract of Coffee Arabica leaves and both combination. This research is using DPPH method. DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) is the method most commonly used to test the antioxidant activity of medicinal plants. The purpose of this method is to know the equivalent concentration parameter gives 50% effect of antioxidant activity (IC_{50}). The positive control is using Vitamin C. Vitamin C known as very good antioxidant and most commonly used as positive control in many research about antioxidant activity test. In this research the biggest antioxidant activity is water fraction of 2:1 combination with IC_{50} value $21,058 \pm 0,020$ ppm followed by water fraction of Coffee Arabica, water fraction of 1:1, 1:2 combination, ether fraction of coffee arabica, ether fraction of 2:1, 1:1, 1:2 combination, water fraction of pandan and ether fraction of pandan with IC_{50} values $26,201 \pm 0,323$; $32,782 \pm 0,260$; $41,967 \pm 0,346$; $63,290 \pm 0,039$; $73,321 \pm 0,241$; $82,735 \pm 0,399$; $104,940 \pm 0,164$; $167,310 \pm 0,468$; $204,436 \pm 1,765$.

Keywords : *Antioxidant activity, Coffee arabica, Pandan wangi, DPPH*

RINGKASAN

Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air dan Fraksi Eter Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Ekstrak Metanol Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dengan Metode DPPH; Muhammad Hafidi Hamzah; 122210101030; 2016; 53 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Antioksidan mampu mencegah atau memperlambat terjadinya kerusakan oksidatif dalam tubuh. Seperti yang kita ketahui bahwa beberapa penyakit seperti *cardiovascular heart disease*, diabetes melitus, kanker dan degenerasi makular di picu oleh kerusakan oksidatif. Antioksidan dapat digolongkan menjadi dua, yaitu antioksidan alami dan antioksidan buatan atau sintetis. Ada beberapa tumbuhan yang diyakini memiliki aktivitas antioksidan diantaranya adalah Kopi Arabika dan Pandan wangi. Kopi Arabika adalah salah satu jenis kopi yang ada di perkebunan-perkebunan Indonesia. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) mengandung banyak sekali senyawa polifenol yang berkhasiat sebagai antioksidan. Sedangkan Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan banyak ditanam di halaman rumah, kebun-kebun, ataupun di sawah-sawah. Pandan wangi mempunyai khasiat untuk mengatasi beberapa penyakit seperti lemah syaraf (neurasthemia), tidak nafsu makan, rematik, pegal linu, sakit disertai gelisah, rambut rontok, menghitamkan rambut dan menghilangkan ketombe.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Mengetahui aktivitas antioksidan (IC_{50}) fraksi air dan fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) serta kombinasi keduanya. Penelitian ini dilakukan di laboratorium bagian biologi dan kimia Fakultas Farmasi Universitas Jember. Kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pembuatan simplisia, ekstraksi simplisia, standarisasi simplisia dan ekstrak, fraksinasi dan pengujian aktivitas antioksidan.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) merupakan Metode yang paling sering digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan tanaman obat.

Tujuan metode ini adalah mengetahui parameter konsentrasi yang ekuivalen memberikan 50% efek aktivitas antioksidan (IC_{50}). Pada pengujian yang dilakukan aktivitas antioksidan terbesar yaitu fraksi air ekstrak metanol daun kopi Arabika dengan nilai IC_{50} $26,201 \pm 0,323 \mu\text{g/ml}$ disusul fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika, fraksi air ekstrak metanol daun pandan dan fraksi eter ekstrak metanol daun pandan dengan nilai IC_{50} $63,290 \pm 0,039 \mu\text{g/ml}$; $167,310 \pm 0,468 \mu\text{g/ml}$; dan $204,436 \pm 1,765 \mu\text{g/ml}$.

Hasil uji *One way anova* menunjukkan nilai signifikansi $\leq 0,05$ dengan taraf kepercayaan 95% maka dapat dikatakan bahwa ada perbedaan aktivitas antioksidan yang bermakna antara bentuk tunggal dan kombinasi. Hasil uji *Post hoc (LSD)* menunjukkan nilai signifikansi $\leq 0,05$ dengan taraf kepercayaan 95% maka dapat dikatakan bahwa nilai aktivitas antioksidan pada setiap sample berbeda secara bermakna jika dibandingkan dengan sampel lain.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air dan Fraksi Eter Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Pandan wangi (*Pandanus amarylifolius*) dengan Metode DPPH”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. ALLAH SWT. yang telah memberikan kami karunia kehidupan sehingga kami dapat menyelesaikan tulisan kami.
2. Ibu Lestyo Wulandari, S.Si., Apt., M.Farm. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember;
3. Ibu Diana Holiday, S.F., M.Farm., Apt. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Ibu Yuni Retnaningtyas., S.Si., M.Si., Apt., dan Ibu Nia Kristiningrum, S.Farm., Apt., M.Farm. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, dan perhatian beliau dalam penulisan skripsi ini;
5. Ibu Lestyo Wulandari, S.Si., Apt., M.Farm. dan Bapak Dian Agung P, S.Farm., M.Farm., Apt. selaku Dosen Penguji yang banyak memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
6. Kedua orang tua saya Ibunda Hj. Titin Marhaeningsih dan Ayahanda H. Ismail yang selama ini telah memberikan dorongan dan do'anya demi terselesaikannya karya tulis ini;
7. Saudara saya Muhammad Halili Hamzah dan Umi Hanik yang selalu memberikan motivasi;
8. Laboran Laboratorium Kimia Analisis Bu Wayan dan Mbak Hanny yang telah memberikan bimbingan dalam penelitian ini;

9. Kekasih tercinta Irsalina Triastutik yang selalu memberi dukungan dan semangat.
10. Sahabat–sahabat “omong GOBES” lainnya yang selalu memberi motivasi, semangat, bantuan dan dukungan yang tak pernah putus selama ini;
11. Keluarga Besar Petruk Rolass FF UNEJ 2012 yang telah berjuang bersama dengan jargon “*Keep Spirit and Fighting*” untuk mewujudkan cita-cita;
12. Kawan seperjuangan *Project Coffee Fighter*, Yodi Setiadi & Fauzan Arrozi dan Kawan *Chemistry* yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini;
13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuan dan kerjasamanya.

Penulis juga sangat menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 27 Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMANPERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN.....	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang..	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Kopi Arabika	6

2.1.1	Klasifikasi Tanaman Kopi Arabika	6
2.1.2	Morfologi Tanaman Kopi Arabika	6
2.1.3	Kandungan Kimia Kopi Arabika	8
2.2	Tinjauan Tanaman Pandan.....	12
2.2.1	Klasifikasi Pandan Wangi	12
2.2.2	Morfologi Tanaman Pandan Wangi	12
2.2.3	Kandungan Kimia Pandan Wangi.....	13
2.3	Tinjauan Standarisasi	14
2.4	Tinjauan Metode Ekstraksi.....	15
2.5	Tinjauan Umum Fraksinasi	17
2.6	Tinjauan Antioksidan.....	17
2.7	Tinjauan Radikal Bebas.....	19
2.8	Tinjauan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH.....	20
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1	Jenis Penelitian	24
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.3	Variabel Penelitian.....	24
3.3.1	Variabel bebas.....	24
3.3.2	Variabel terikat	24
3.3.3	Variabel terkendali.....	24
3.4	Rancangan Penelitian.....	24
3.4.1	Rancangan Percobaan.....	24
3.4.2	Alur Penelitian	26
3.5	Bahan dan Alat.....	27
3.5.1	Bahan	27
3.5.2	Alat.....	27
3.6	Ekstraksi Bahan	27

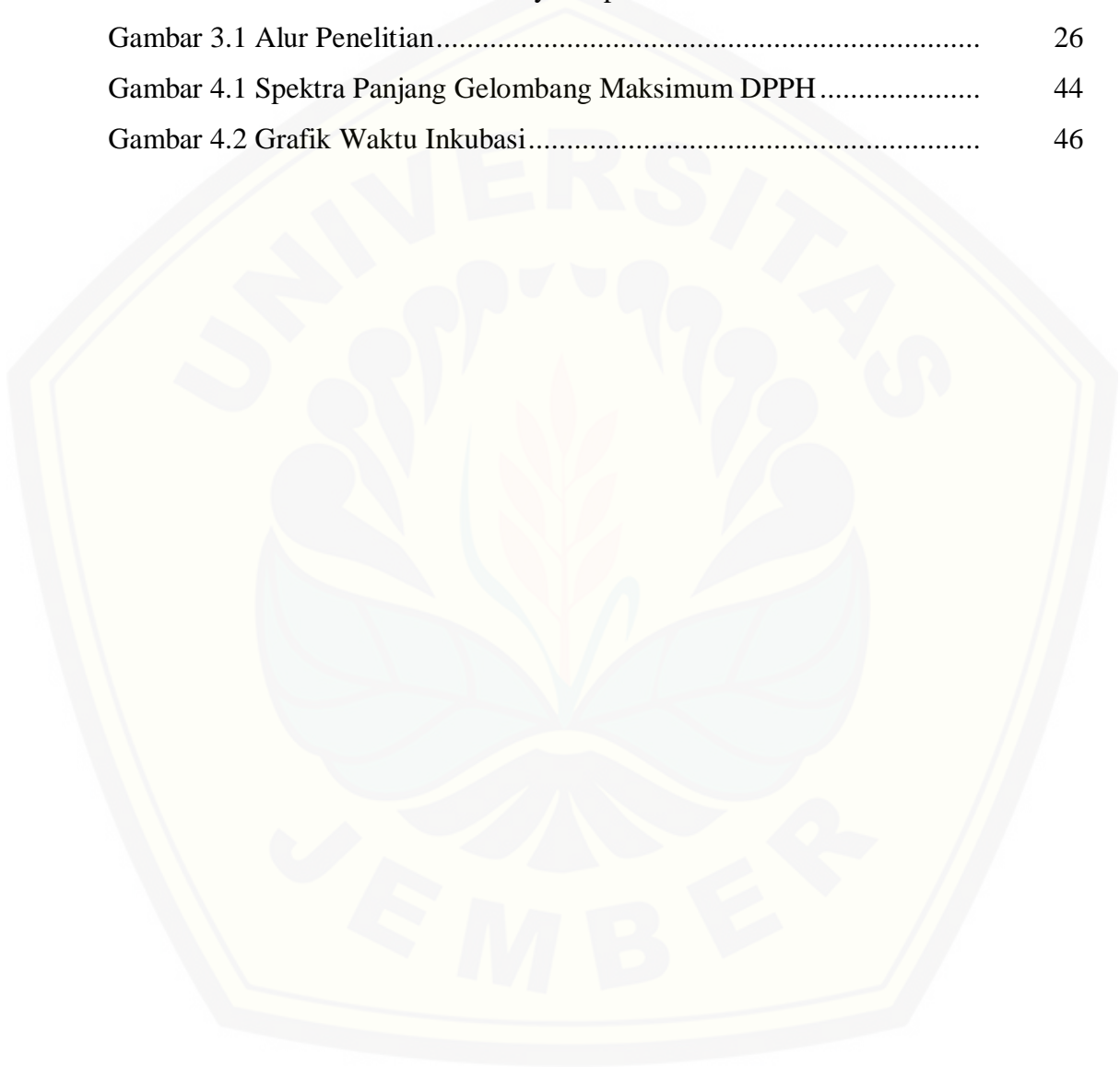
3.7 Standarisasi Ekstrak	28
3.7.1 Parameter Non-Spesifik	28
3.7.2 Parameter Spesifik	28
3.8 Fraksinasi Dengan Corong Pisah	30
3.8.1 Fraksinasi Ekstrak Tunggal.....	30
3.8.2 Fraksinasi Ekstrak Kombinasi	31
3.9 Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	31
3.9.1 Pembuatan Larutan Uji Fraksi	31
3.9.2 Pembuatan Larutan Uji Vitamin C.....	31
3.9.3 Pembuatan Larutan DPPH.....	32
3.9.4 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum	32
3.9.5 Optimasi Waktu Inkubasi	32
3.9.6 Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Uji Dan Vitamin C.....	32
3.9.7 Perhitungan Nilai IC ₅₀	33
3.9.8 Analisis Data.....	33
BAB 4. HASIL &PEMBAHASAN	34
4.1 Pembuatan Simplisia	34
4.2 Ekstraksi	35
4.3 Standarisasi.....	36
4.2.1 Parameter Non-Spesifik	36
4.2.2 Parameter Spesifik	39
4.4 Fraksinasi	42
4.5 Pengujian Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH	44
4.4.1 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum	44
4.4.2 Penentuan Waktu Inkubasi.....	45
4.4.3 Pengukuran Aktivitas Antioksidan	46
BAB 5. PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan	51

5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN	56



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tanaman Kopi Arabika.....	6
Gambar 2.2 Tanaman Pandan Wangi	13
Gambar 2.3 Reduksi DPPH dari senyawa peredam radikal bebas	21
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	26
Gambar 4.1 Spektra Panjang Gelombang Maksimum DPPH	44
Gambar 4.2 Grafik Waktu Inkubasi.....	46

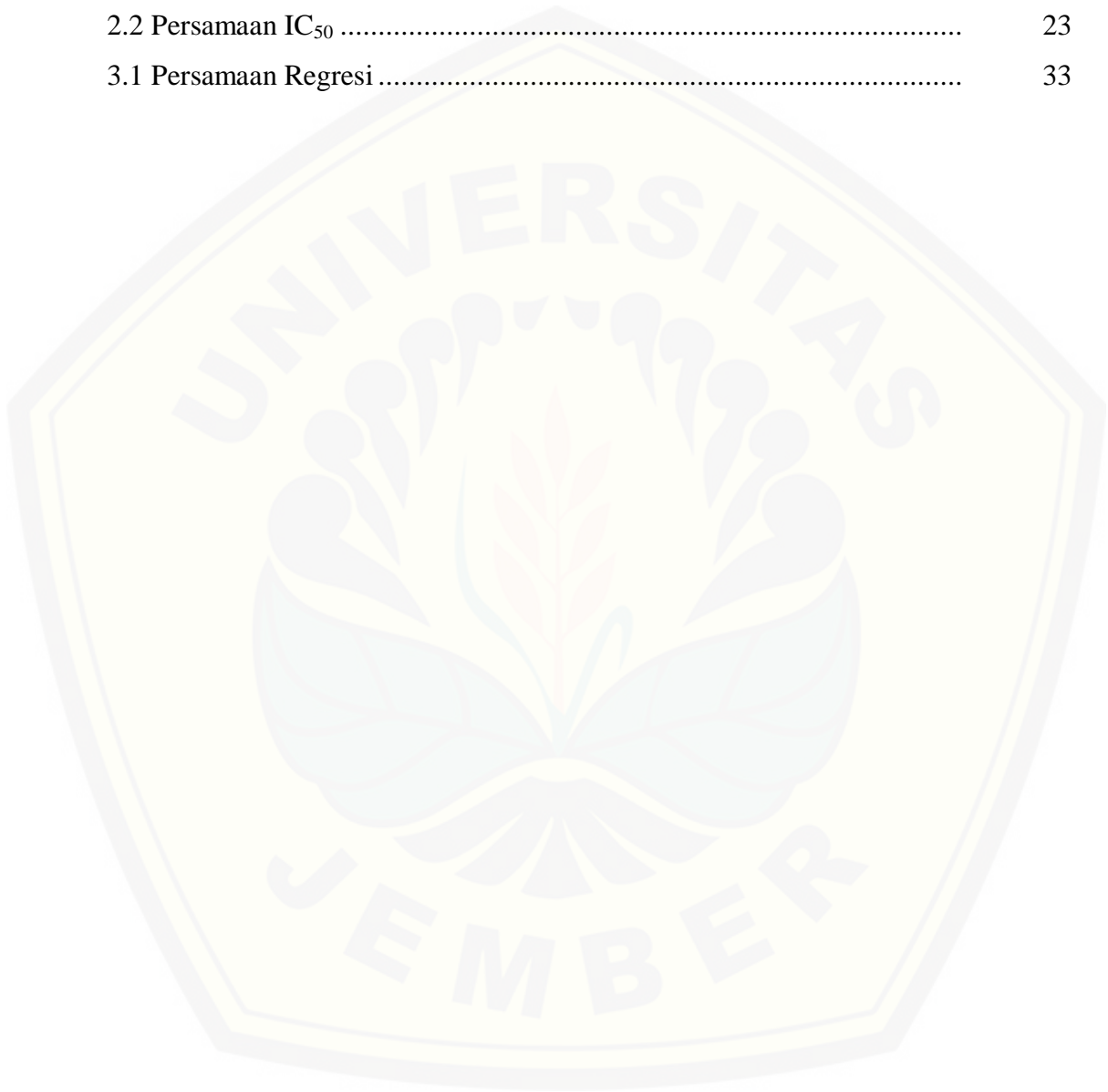


DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH	21
Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi	35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kadar Air	37
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kadar Abu Total	38
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kadar Abu Tidak Larut Asam	38
Tabel 4.5 Hasil pengujian organoleptik	39
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kadar Sari Larut dalam Pelarut Air	40
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kadar Sari Larut Dalam Pelarut Etanol	41
Tabel 4.8 Hasil pengujian Identifikasi golongan senyawa.....	42
Tabel 4.9 Hasil Fraksinasi.....	43
Tabel 4.10 Hasil pengukuran aktivitas antioksidan.....	47

DAFTAR PERSAMAAN

	Halaman
2.1 Persamaan Persen Peredaman.....	22
2.2 Persamaan IC_{50}	23
3.1 Persamaan Regresi	33



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Perhitungan % Rendemen	56
Lampiran B. Perhitungan Standarisasi Parameter Nonspesifik.....	56
Lampiran C. Perhitungan Standarisasi Parameter Spesifik.....	61
Lampiran D. Identifikasi senyawa	65
Lampiran E. Perhitungan % Rendemen Fraksinasi	67
Lampiran F. Perhitungan Bahan Pengujian Aktivitas Antioksidan.....	68
Lampiran G. Penentuan Panjang Gelombang dan Waktu Inkubasi	73
Lampiran H. Perhitungan Pengujian Aktivitas Antioksidan.....	75
Lampiran I. Perhitungan % Peredaman dan IC ₅₀	78
Lampiran J. Hasil Uji Korelasi dan LSD	124
Lampiran K. Determinasi Daun Pandan	129
Lampiran L. Determinasi Daun Kopi Arabika	130

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antioksidan merupakan substansi nutrisi maupun non-nutrisi yang biasanya ada dalam bahan pangan. Antioksidan mampu mencegah atau memperlambat terjadinya kerusakan oksidatif dalam tubuh. Seperti yang kita ketahui bahwa beberapa penyakit seperti *cardiovascular heart disease*, diabetes melitus, kanker dan degenerasi makular di picu oleh kerusakan oksidatif. Antioksidan merupakan agen *free radical scavengers* artinya mampu bekerja mencegah dan memperbaiki kerusakan tubuh akibat radikal bebas (Winarsih, 2007).

Antioksidan dapat digolongkan menjadi dua, yaitu antioksidan alami dan antioksidan buatan atau sintetis. Antioksidan alami biasanya ditemukan pada biji, buah, batang, daun dan bunga tumbuhan tertentu. Antioksidan alami diantaranya yakni senyawa turunan fenol, tokoferol, kumarin, asam askorbat, hidroksi sinamat dan dihidroflavon yang bermanfaat bagi kesehatan (Prakash, 2001). Menurut penelitian sebelumnya, tumbuhan-tumbuhan dengan kadar fenol tinggi memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi pula, hal ini dikarenakan sebagian besar senyawa-senyawa antioksidan merupakan senyawa turunan fenol (Kristiningrum & Cahyani, 2015). Antioksidan buatan atau sintetis merupakan antioksidan alami yang telah diproduksi secara sintetis untuk tujuan komersial. Contoh antioksidan buatan atau sintetis yaitu Butil Hidroksi Anisol (BHA), Butil HidroksiToluen (BHT), Propil galat, Tert-Butil Hidoksi Quinon (TBHQ) (Cahyadi, 2006). Namun penggunaan antioksidan sintetis memiliki beberapa efek samping yang tidak diinginkan dan dapat bersifat toksik, oleh karena itu penggunaan antioksidan alami untuk keperluan industri maupun menambah asupan antioksidan dalam tubuh lebih dianjurkan (Kakuzaki & Nakatani, 1993).

Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan banyak ditanam di halaman rumah, kebun-kebun, ataupun di sawah-sawah. Pandan juga kadang tumbuh liar di tepi sungai, tepi

rawa, dan di tempat-tempat yang agak gelap. Pandan wangi selain dapat digunakan sebagai rempah-rempah dan sebagai bahan baku pembuatan minyak wangi, pandan wangi juga mempunyai khasiat untuk mengatasi beberapa penyakit seperti lemah syaraf (neurasthemia), tidak nafsu makan, rematik, pegal linu, sakit disertai gelisah, rambut rontok, menghitamkan rambut dan menghilangkan ketombe (Dalimartha, 2005).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi mengandung tanin, alkaloid, flavonoid, dan polifenol (Prameswari & Widjanarko, 2014). Alkaloid, flavonoid, tanin dan polifenol merupakan senyawa aktif bahan alam yang telah diteliti dan memiliki aktivitas hipoglikemik, antioksidan dan penghambat pertumbuhan tumor. Daun tanaman pandan wangi memiliki kemampuan sebagai antikanker, antimikroba, menurunkan kadar kolesterol dan kadar glukosa darah, bersifat antibiotik dan dapat memberikan peningkatan kekebalan tubuh.

Tanaman kopi merupakan salah satu komoditi perkebunan di Indonesia. Kementrian Perindustrian RI menyatakan bahwa Indonesia merupakan negara penghasil kopi terbesar ketiga di dunia setelah Brasil dan Vietnam. Agar produksi kopi terus meningkat, selain dengan menambah lahan perkebunan kopi, pemeliharaan tanaman kopi perlu diperhatikan. Salah satu pemeliharaan tanaman kopi yaitu dengan melakukan pemangkasan. Pemangkasan bertujuan agar pohon tetap rendah sehingga mudah perawatannya, membentuk cabang-cabang produksi baru, mempermudah masuknya cahaya, mempermudah pengendalian hama dan penyakit sehingga akan banyak menghasilkan buah (Prastowo *et al.*, 2010). Daun hasil pemangkasan biasanya di buang begitu saja dan belum dimanfaatkan secara optimal.

Di pasaran Indonesia banyak dijumpai dua jenis kopi, yakni kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan kopi robusta (*Coffea canephora*). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) mengandung banyak sekali senyawa polifenol yang berkhasiat sebagai antioksidan. Penelitian yang dilakukan menunjukkan hasil aktivitas antioksidan yang sangat tinggi (Chiang *et al.*, 2011).

Pada Penelitian ini akan dilakukan penentuan aktivitas antioksidan fraksi air dan fraksi eter campuran ekstrak metanol daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan ekstrak metanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Kombinasi kedua tanaman ini diharapkan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari masing-masing tanaman. Selain itu seperti yang kita tahu bahwa duan pandan memiliki bau harum yang khas sehingga dapat menutupi bau yang kurang sedap dari daun kopi.

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode peredaman DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) karena metode ini merupakan metode yang paling sederhana, cepat, mudah, akurat, murah, dan mampu mengukur berbagai komponen yang bertindak sebagai radikal bebas atau donor Hidrogen (Prakash, 2001). Selain itu metode peredaman DPPH ini tidak memerlukan banyak reagen seperti metode lain dalam mengukur aktivitas antioksidan. Senyawa pembanding yang digunakan dalam mengukur aktivitas antioksidan ini adalah Vitamin C atau asam askorbat. Digunakan sebagai senyawa pembanding karena Vitamin C merupakan sediaan yang banyak digunakan di pasaran dan telah terbukti memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan harganya relatif murah. Menurut penelitian (Marinova & Batchvarov, 2011) Vitamin C digunakan oleh banyak peneliti sebagai pembanding uji aktivitas antioksidan karena memiliki kemampuan daya meredam radikal bebas yang baik (Haryotoet al., 2007).

1.2 Rumusan Masalah

Dari Latar Belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai Berikut :

1. Berapakah aktivitas antioksidan (IC_{50}) fraksi air dan fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*)?
2. Berapakah aktivitas antioksidan (IC_{50}) fraksi air dan fraksi eterkombinasi ekstrak metanol daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) dengan ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*)?

3. Apakah ada perbedaan yang bermakna aktivitas antioksidan (IC_{50}) fraksi air dan fraksi eter antara ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*), ekstrak metanol daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan kombinasi ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dengan ekstrak metanol daun kopi Arabika (*Coffea arabica*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk menjawab beberapa Rumusan Masalah yang telah ditentukan :

1. Mengetahui aktivitas antioksidan (IC_{50}) fraksi air dan fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*)
2. Mengetahui aktivitas antioksidan (IC_{50}) fraksi air dan fraksi eter kombinasi ekstrak metanol daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*)
3. Mengetahui ada tidaknya perbedaan yang bermakna antara nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) fraksi air dan fraksi eter antara ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*), ekstrak metanol daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan kombinasi ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan daun kopi Arabika (*Coffea arabica*)

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi berupa nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) fraksi air dan fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) serta kombinasi keduanya.

2. Dapat digunakan sebagai referensi apabila akan dikembangkan suatu sediaan antioksidan dari tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan pandan (*Pandanus amaryllifolius*).
3. Mahasiswa dapat menerapkan keterampilan disiplin ilmunya untuk suatu hal yang bermanfaat untuk orang lain.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Daun kopi Arabika (*Coffea arabica*) yang digunakan berasal dari perkebunan pusat penelitian kopi dan kakao Indonesia.
2. Daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) yang digunakan berasal dari daerah di desa Suberjambe Kabupaten Jember.
3. Besarnya aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan nilai IC_{50} (Inhibition Concentration 50%).

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Kopi Arabika

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Kopi Arabika

Berdasarkan literatur tanaman kopi Arabika dapat diklasifikasi sebagai berikut (Taylor, 2011) :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Infrakingdom	: Streptophyta
Superdivision	: Embryophyta
Division	: Tracheophyta
Subdivision	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Superorder	: Asteranae
Ordo	: Gentianales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: Coffea
Speies	: Coffea arabica

2.1.2 Morfologi Tanaman Kopi Arabika

Berdasarkan usulan pusat penelitian kopi dan kakao Indonesia maka di Indonesia terdapat enam varietas kopi Arabika dengan berbagai sifat morfologi yang sedikit berbeda.



Gambar 2.1 Tanaman Kopi Arabika(Prastowo, *et al.*, 2010)

Varietas kopi Arabika di Indonesia, yakni Kartika 1, Kartika 2, Abesiania, S 795, USDA 762 dan Andungsari 1.

1. Kartika 1

Tipe pertumbuhan kate (*dwarf*), daun oval meruncing, buah seragam, biji membulat, nisbah biji buah 15,2%, berbunga pertama pada umur 15-24 bulan, produktivitas 41,75 kwintal/ha pada populasi 6.400 pohon. Pada ketinggian di atas 1000 m dan pada ketinggian kurang dari 900 m dpl rentan penyakit karat daun, citarasa baik.

2. Kartika 2

Tipe pertumbuhan kate (*dwarf*), daun oval membulat, buah seragam, biji agak lonjong, nisbah biji buah 14,5%, berbunga pertama umur 15-24 bulan, produktivitas 37,17 kwintal/ha pada populasi 6.400 pohon. Pada ketinggian lebih dari 1000 m dpl agak rentan penyakit karat daun sedangkan pada ketinggian kurang dari 900 m dpl rentan penyakit karat daun, citarasa baik.

3. Abesiania

Tipe pertumbuhan tinggi melebar, buah berbentuk oval persegi, biji besar memanjang dan seragam, nisbah biji buah 15,4%, berbunga pertama umur 34-36 bulan, produktivitas 7,5-10 kwintal/ha pada populasi 1.600 pohon, rentan penyakit karat daun, citarasa baik.

4. S 795

Tipe pertumbuhan tinggi agak melebar, daun rimbun sehingga batang pokok tidak tampak dari luar, buah seragam, biji berukuran besar tetapi tidak seragam, nisbah biji buah 15,7%, berbunga pertama umur 15-24 bulan, produktivitas 10-15 kwintal/ha pada populasi 1.600-2000 pohon. Pada ketinggian lebih dari 1000 m dpl tahan serangan karat daun dan pada ketinggian kurang dari 900 dpl agak tahan penyakit karat daun, citarasa cukup baik.

5. USDA 762

Tipe pertumbuhan tinggi agak melebar, buah agak melebar, buah agak memanjang dengan ujung meruncing, berjenggot, biji membulat

seragam, nisbah biji buah 16,6%, berbunga pertama umur 32-34 bulan, produktivitas 8-12 kwintal/ha pada populasi 1.600-2.000 pohon, agak tahan terhadap penyakit karat daun citarasa cukup baik.

6. ANDUNGSARI 1

Tipe pertumbuhan kate (*dwarf*), daun oval bergelombang, lentur dan lebar, buah masak kurang serempak, bijilong, nisbah biji buah 14,9%, berbunga pertama umur 15-24 bulan, produktivitas 35 kwintal/ha pada populasi 3300 pohon/ha. Pada ketinggian lebih dari 1000 m dpl rentan penyakit karat daun, citarasa baik (Prastowo, 2010).

2.1.3 Kandungan Kimia Kopi Arabika

Kopi Arabika berdasarkan penelitian mengandung: tanin, alkaloid, kafein, saponin, fenol, asam klorogenat, mangiferin dan flavonoid (Gunalanet *al.*, 2012).

1. Alkaloid

Alkaloid adalah metabolit sekunder terbesar pada tumbuhan. Alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen. Alkaloid sering beracun bagi manusia dan banyak yang mempunyai kegiatan fisiologi yang menonjol jadi digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Alkaloid kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan (misalnya nikotin). Senyawa penyusun alkaloid yang paling umum adalah asam amino (Harbone, 1987).

2. Kafein

Kafein merupakan metabolit sekunder keduaterbanyak dari kopi setelah asam klorogenat. Kafein adalah alkaloid dari group xantin yang sangat popular karena mudah didapatkan pada berbagai hidangan makanan dan minuman yang kita konsumsi sehari-hari. Beberapa sumber kafein selain berbagai varietas kopi (kopi robusta dan arabika) juga daun teh, biji kola, dan biji coklat. Kafein juga terdapat pada makanan harian seperti *soft drink*, *energi drink* dan beberapa obat-obatan seperti obat stimulan, penghilang rasa sakit, dan flu (Sudarmi, 1997) (Telloet *al.*,

2011). Bentuk murni kafein dijumpai sebagai kristal berbentuk tepung putih atau berbentuk seperti benang sutera yang panjang dan kusut (Ridwansyah, 2003) (Gisvold, 1982) (Depkes RI, 1995).

3. Saponin

Saponin adalah glikosida triterpen dan sterol dan telah terdeteksi dalam lebih dari 90 suku tumbuhan. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun, serta dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa dan menghemolisis sel darah. Pencarian saponin dalam tumbuh-tumbuhan telah dirangsang oleh kebutuhan akan sumber saponin yang mudah diperoleh dan dapat diubah di laboratorium menjadi sterol hewan yang berkhasiat penting, misalnya kortison, estrogen kontraseptif, dll. Senyawa yang telah digunakan termasuk hekogenin dari *Agave*, diosgenin, serta yamogenin dari jenis *Dioscorea*. Saponin terkadang menimbulkan keracunan pada ternak, misalnya saponin alfalfa, *Medicago sativa*, atau karena rasanya yang manis, misalnya glizirizin dari akar manis, *Glycyrrhizaglabra* (Harbone, 1987).

4. Senyawa fenol

Fenol merupakan metabolit sekunder terbesar pada tanaman. Fenol mempunyai cincin aromatik, terdiri atas struktur yang sederhana dengan satu cincin aromatik hingga struktur polimer kompleks yang rumit seperti tanin dan lignin. Fenol merupakan senyawa penting pada beberapa tanaman obat dan dalam industri makanan digunakan sebagai zat pewarna, perasa, pemberi aroma dan antioksidan. Senyawa fenol sederhana sering memiliki gugus alkohol, aldehyd dan asam karboksilat, termasuk diantaranya eugenol (fenilpropan fenol), vanillin (aldehyd fenol) dan berbagai asam fenolat seperti asam salisilat, asam ferulat, dan asam kafeat (Evans & Trease, 2002)

5. Flavonoid

Semua flavonoid, menurut strukturnya, merupakan turunan senyawa induk flavon. Berupa tepung putih pada tumbuhan *Primula* dan

semuanya mempunyai sejumlah sifat yang sama. Dikenal sekitar sepuluh kelas flavonoid: antosianin, proantosianidin, flavonol, flavon, glikoflavon, biflavonil, khlakon dan auron, flavanon, dan isoflavon. Flavonoid terutama berupa senyawa yang larut dalam air. Flavonoid berupa senyawa fenol, karena itu warnanya berubah bila ditambah basa atau amonia. Flavonoid mengandung sistem aromatik yang terkonjugasi dan karena itu menunjukkan pita serapan kuat pada daerah spektrum UV dan spektrum tampak. Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan berpembuluh tetapi beberapa kelas lebih tersebar daripada yang lainnya flavon dan flavonol tersebar merata, sedangkan isoflavon dan biflavonol hanya terdapat pada beberapa suku tumbuhan (Harbone, 1987).

6. Tanin

Tanin terdapat luas dalam tumbuhan berpembuluh, dalam angiospermae, terdapat khusus dalam jaringan kayu. Tanin memiliki berat molekul 1000-5000 bm, terbagi menjadi dua grup yang dikenal yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin yang terhidrolisis penyebarannya terbatas pada tumbuhan berkeping dua. Tanin terkondensasi banyak terdapat di dalam paku-pakuan dan gimnospermae, serta tersebar luas dalam angiospermae, terutama pada jenis tumbuhan berkayu. Tanin larut dalam air, dilute alkalis, alkohol, gliserol danaseton dan sedikit larut dalam pelarut organik lainnya (Evans & Trease, 2002)(Harbone, 1987). Pseudotanin adalah senyawa yang memiliki berat molekul lebih rendah daripada tanin (Evans & Trease, 2002).

7. Asam Klorogenat

Kandungan kimia lain dari kopi Arabika yakni asam klorogenat. Asam klorogenat merupakan metabolit sekunder terbesar pada tanaman kopi, merupakan senyawa ester dari trans-asam sinamat dan asam quinat. Secara umum asam klorogenat dibentuk dari asam kafeat dan asam quinat. Asam klorogenat dan asam kafeat memiliki aktivitas antioksidan

yang kuat secara *in vitro*. Kopi merupakan minuman harian yang paling banyak menyumbang asam klorogenat. Telah diteliti bahwa dalam 200 ml kopi Arabika mengandung 70-200 mg asam klorogenat. Kopi diperkirakan mensuplai 70% dari asupan harian antioksidan (Rice-evans *et al.*, 1996). Pada peminum kopi total fenol yang masuk ke dalam tubuh sekitar 0,5 – 1 gram per hari. Jumlah asam klorogenat sebagai senyawa fenol terbesar atau asam kafeat sebagai antioksidan tergantung dari absorpsi saluran cerna. Sepertiga asam klorogenat (33%) dan hampir semua asam kafeat (95%) diabsorpsi di usus kecil pada manusia. Hal ini menunjukkan sebagian besar asam klorogenat akan masuk ke dalam sirkulasi darah, tetapi sebagian besar akan diteruskan di kolon. Asam klorogenat kemudian akan dihidrolisasi menjadi asam kafeat dan asam quinat oleh mikroflora kolon (Olthof *et al.*, 2010).

Beberapa efek positif asam klorogenat terhadap kesehatan antara lain mencegah genotoksisitas monokloramin pada mukosa lambung (Shibata *et al.*, 2010), menjaga kesehatan hati dan kandung empedu, mengurangi risiko diabetes melitus tipe II (Vandam & Hu, 2005), mengurangi risiko gout (Choi & Curhan, 2007), menghambat pertumbuhan kanker (Lee & Zhu, 2006) dan menurunkan risiko penyakit jantung koroner serta menurunkan berat badan (Tom, 2007).

8. Mangiferin

Mangiferin merupakan produk alam yang memiliki beberapa aktivitas farmakologi seperti antioksidan, analgesik, antidiabetes, anti inflamasi, antitumor, antimikroba dan peningkat stamina atau daya tahan tubuh (Jutiviboonsuk & Sardsaengjun, 2010). Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan juga menunjukkan bahwa mangiferin memiliki aktivitas yang dapat menghambat waktu transit pada saluran gastrointestinal (Morais *et al.*, 2012). Selain itu penelitian terbaru menunjukkan bahwa mangiferin dapat menghambat terjadinya inflamasi dan dapat mencegah terjadinya penyakit kardiovaskuler (Mirza *et al.*, 2013).

2.2 Tinjauan Tanaman Pandan

2.2.1 Klasifikasi Pandan Wangi

Berdasarkan literatur Tanaman Pandan Wangi dapat diklasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Classis : Monocotyledonae
Ordo : Pandanales
Familia : Pandanaceae
Genus : *Pandanus*
Species : *Pandanus amaryllifolius* Roxb.

2.2.2 Morfologi Tanaman Pandan Wangi

Sebagai mana diketahui morfologi tanaman pandan wangi adalah sebagai berikut batangnya bercabang, menjalar, pada pangkal keluar akar tunjang. Daun pandan wangi berwarna hijau, diujung daun berduri kecil, kalau diremas daun ini berbau wangi. Daun tunggal, dengan pangkal memeluk batang, tersusun berbaris tiga dalam garis spiral. Helai daun tipis, licin, ujung runcing, tepi rata, bertulang sejajar, panjang 40-80 cm, lebar 3-5 cm, dan berduri tempel pada ibu tulang daun permukaan bawah bagian ujung-ujungnya. Beberapa varietas memiliki tepi daun yang bergerigi (Dalimartha, 2005).



Gambar 2.2 Tanaman Pandan Wangi (Prameswari & Widjanarko, 2014)

2.2.3 Kandungan Kimia Pandan Wangi

Pandan wangi merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki kandungan kimia alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan (Margaretta *et al.*, 2011). Pandan wangi juga memiliki aroma yang khas pada daunnya. Komponen aroma dasar dari daun pandan wangi itu berasal dari senyawa kimia *2-acetyl-1-pyrroline* (ACPY) yang terdapat juga pada tanaman jasmin, hanya saja konsentrasi ACPY pada pandan wangi lebih tinggi dibandingkan dengan jasmin. Hasil penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa ekstrak air daun pandan wangi mengandung tanin, alkaloid, flavonoid, dan polifenol (Prameswari, 2014).

Polifenol merupakan senyawa turunan fenol yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan dari senyawa *phenolic* berperan penting dalam penyerapan dan penetralan radikal bebas. Antioksidan *phenolic* biasanya digunakan untuk mencegah kerusakan akibat reaksi oksidasi pada makanan, kosmetik, sediaan farmasi dan plastik. Antioksidan polifenol juga dapat mengurangi resiko penyakit jantung dan kanker. Kandungan senyawa polifenol ini dapat diambil dari daun pandan menggunakan proses ekstraksi pelarut dengan pelarut metanol atau etanol 96%. Antioksidan yang dihasilkan dapat dijadikan alternatif pengganti antioksidan sintetik dalam industri makanan (Osawa, 1994).

2.3 Tinjauan Standarisasi

Standarisasi merupakan serangkaian parameter, prosedur dan cara pengukuran yang tidak lain hasilnya adalah unsur-unsur terkait paradigma mutu kefarmasian, mutu dalam artian memenuhi persyaratan pada umumnya. Dengan kata lain, pengertian standarisasi juga berarti proses menjamin bahwa produk akhir atau produk terstandart (bahan obat, obat, ekstrak atau produk ekstrak) mempunyai nilai parameter tertentu yang konstan dan ditetapkan terlebih dahulu. Menurut literatur persyaratan standarisasi merupakan parameter standart umum, parameter standart umum terdiri dari dua aspek, yakni aspek parameter spesifik dan parameter non spesifik.

Aspek parameter spesifik dan parameter nonspesifik menurut penelitian sebelumnya yang perlu dilakukan untuk pengujian awal sebelum dikembangkan menjadi bentuk sediaan adalah sebagai berikut (Retnaningtyas, *et al.*, 2015), aspek parameter spesifik meliputi:

1. Identitas

Parameter identitas ekstrak meliputi deskripsi tata nama, nama ekstrak (generik, dagang, paten), nama lain tumbuhan (sistematika botani), bagian tumbuhan yang digunakan (rimpang, daun dsb) dan nama Indonesia tumbuhan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2. Organoleptik

Parameter organoleptik ekstrak meliputi penggunaan panca indera mendeskripsikan bentuk, warna, bau, rasa guna pengenalan awal yang sederhana se-objektif mungkin (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

3. Senyawa terlarut dalam pelarut tertentu

Senyawa terlarut dalam pelarut tertentu : melarutkan ekstrak dengan pelarut (alkohol/air) untuk ditentukan jumlah larutan yang identik dengan jumlah senyawa kandungan secara gravimetrik. Dalam hal tertentu dapat diukur senyawa terlarut dalam pelarut polar dan kurang polar, pelarut polar yang digunakan adalah air sedangkan pelarut nonpolar yang

digunakan adalah etanol (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

4. Uji Kandungan Senyawa Kimia

Uji kandungan golongan senyawa kimia bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Sedangkan aspek parameter non spesifik meliputi :

1. Kadar air

Parameter kadar air adalah pengukuran kandungan air yang berada didalam bahan, yang bertujuan untuk memberikan batasan minimal atau rentang tentang besarnya kandungan air dalam bahan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2. Kadar abu total

Parameter kadar abu adalah bahan dipanaskan pada temperatur dimana senyawa organik dan turunannya terdestruksi dan menguap. Sehingga tinggal unsur mineral dan anorganik, yang memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak. Parameter kadar abu (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

3. Kadar abu tidak larut asam

Parameter kadar abu tidak larut asam adalah kadar abu total yang tidak larut dalam pelarut asam encer. Pengujian kadar abu tidak larut asam ini dilakukan untuk mengetahui jumlah abu yang ada pada simplisia namun abu yang dimaksud disini adalah abu yang diperoleh dari faktor eksternal, bersumber dari pengotor yang berasal dari lingkungan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.4 Tinjauan Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Zat-zat aktif terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian pula

ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut.

Maserasi adalah teknik penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang merupakan pelarut organik. Cairan penyari akan menembus dinding sel dalam masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dengan di dalam sel (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1986).

Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan organik dalam pelarut tersebut. Secara umum pelarut metanol merupakan pelarut yang banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alami karena dapat melarutkan seluruh golongan metabolit sekunder. Kelebihan metode maserasi pada ekstraksi zat warna alami yaitu zat warna mengandung gugus-gugus yang tidak stabil (mudah menguap seperti ester dan eter tidak akan rusak atau menguap karena berlangsung pada kondisi dingin. Selain itu kelebihan dari maserasi adalah dapat dilakukan untuk bahan-bahan atau zat yang tidak tahan terhadap pemanasan. Dan juga keuntungan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugiannya adalah pengerjaannya lama (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1986).

Pada penyarian dengan cara maserasi perlu dilakukan pengadukan. Pengadukan diperlukan untuk meratakan konsentrasi larutan diluar butir serbuk simplisia, sehingga dengan pengadukan tersebut tetap terjaga adanya derajat perbedaan konsentrasi yang sekecil-kecilnya antara larutan di dalam sel dan di luar (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1986).

Hasil penyarian dengan cara maserasi perlu dibiarkan selama waktu tertentu. Waktu tersebut diperlukan untuk mengendapkan zat-zat yang tidak

diperlukan tetapi ikut terlarut dalam cairan penyari seperti malam dan lilin-lilin (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1986).

2.5 Tinjauan Umum Fraksinasi

Fraksinasi merupakan proses pemisahan antara zat cair dengan zat cair. Fraksinasi dilakukan secara bertingkat berdasarkan tingkat kepolarannya yaitu dari non polar, semi polar, dan polar. Senyawa yang memiliki sifat non polar akan larut dalam pelarut non polar, yang semi polar akan larut dalam pelarut semi polar, dan yang bersifat polar akan larut kedalam pelarut polar. Fraksinasi ini umumnya dilakukan dengan menggunakan metode corong pisah atau kromatografi kolom (Harbone, 1987).

Keuntungan metode fraksinasi dengan corong pisah adalah metode ini tidak menggunakan pemanasan sehingga jika ada komponen atau senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan, senyawa tersebut tidak akan rusak dan juga penggunaannya lebih sederhana. Sedangkan kromatografi kolom, Kelebihannya metode fraksinasi ini adalah dapat digunakan baik analisis maupun preparatif. Kekurangannya, diperlukan kemampuan teknik untuk mempersiapkan kolom, dibutuhkan waktu yang lama, serta jumlah sampel yang digunakan terbatas (tidak bisa terlalu banyak).

2.6 Tinjauan Antioksidan

Antioksidan merupakan agen *free radical scavengers* artinya mampu bekerja mencegah dan memperbaiki kerusakan tubuh akibat radikal bebas (Winarsi, 2007). Dalam pengertian kimia, senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (*electron donors*). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal atau meredam dampak negatif oksidan dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa dihambat.

Berdasarkan aktivitasnya, antioksidan dapat dibedakan menjadi antioksidan primer dan sekunder. Antioksidan primer adalah suatu zat yang dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal yang melepas hidrogen. Zat-

zat yang termasuk golongan ini dapat berasal dari alam dan buatan. Antioksidan alam antara lain tokoferol, lesitin, fosfatida, sesamol, gosipol, dan asam askorbat. Antioksidan alam yang paling banyak ditemukan dalam minyak nabati adalah tokoferol. Tokoferol ini mempunyai ikatan rangkap yang mudah dioksidasi sehingga akan melindungi lemak dari oksidasi. Antioksidan buatan ditambahkan ke dalam lemak atau bahan pangan untuk mencegah ketengikan. Antioksidan buatan yang banyak digunakan adalah senyawa-senyawa fenol yang biasanya agak beracun. Empat macam antioksidan buatan yang sering digunakan adalah *Butylated hidroxyanisole* (BHA), *Butylated hidroxytoluene* (BHT), *Propylgallate* (PG), *Nordihidroguairitic Acid* (NDGA). Kombinasi beberapa antioksidan sintetik menimbulkan sinergisme. BHA yang dikombinasi dengan PG akan lebih efektif daripada digunakan secara terpisah, tetapi kombinasi BHT dengan PG menimbulkan sinergisme negatif (Winarno, 1997). Antioksidan sekunder adalah suatu zat yang dapat mencegah kerja prooksidan sehingga dapat digolongkan secara sinergik. Umumnya antioksidan memiliki struktur inti yang sama, yaitu mengandung cincin benzena tidak jenuh disertai gugus hidroksil atau asam amino (Ketaren, 1986). Antioksidan berdasarkan gugus fungsinya dibagi atas tiga golongan, yaitu golongan fenol, amin, dan aminofenol. Adapun penggolongannya adalah sebagai berikut (Ketaren, 1986) :

1. Antioksidan golongan fenol

Antioksidan yang termasuk golongan ini biasanya memiliki ciri intensitas warna yang rendah atau tidak berwarna dan banyak digunakan karena tidak beracun. Antioksidan golongan fenol meliputi sebagian besar antioksidan yang dihasilkan alam dan sejumlah kecil antioksidan sintesis. Beberapa contoh antioksidan yang termasuk golongan ini antara lain *hidrokuinon*, *gosipol*, *katekol*, *resorsiol* dan *eugenol*.

2. Antioksidan golongan amin

Antioksidan yang mengandung gugus amino dan diamino yang terikat pada cincin benzena berpotensi tinggi sebagai antioksidan, namun beracun dan biasanya menghasilkan warna yang intensif jika dioksidasi atau bereaksi dengan ion logam, selain itu umumnya stabil pada suhu panas dan ekstraksi

dengan kaustik. Antioksidan yang termasuk dalam golongan ini adalah *difenil guanidin* dan *difenil amin*.

3. Antioksidan golongan aminofenol

Antioksidan golongan aminofenol biasanya mengandung gugus fenolat dan amino sebagai gugus fungsional penyebab aktivitas antioksidan. Golongan amin fenol banyak digunakan dalam industri petroleum, untuk mencegah terbentuknya gum dalam gasolin, contohnya antara lain *N-butil-p-amino-fenol* dan *Nsikloheksil-p-amino-fenol*. Adanya gugus hidroksil (-OH) dan amino (-NH₂) yang terikat pada cincin aromatis memegang peranan penting dalam aktivitas antioksidan. Potensi antioksidan tersebut diperbesar oleh adanya substitusi gugus lain yang terikat pada cincin aromatis.

2.7 Tinjauan Radikal Bebas

Oksigen merupakan atom yang sangat reaktif sehingga mampu menjadi bagian dari molekul yang berpotensi menyebabkan kerusakan yang biasa disebut radikal bebas. Radikal bebas dapat menyerang sel-sel tubuh yang sehat, akibatnya sel-sel tersebut kehilangan struktur dan fungsinya (Percival, 1996). Radikal bebas adalah molekul dengan elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas sangat tidak stabil dan bereaksi cepat dengan senyawa lain serta berusaha menangkap elektron untuk memperoleh stabilitas (Sarmaet *al.*, 2010). Secara teoritis, radikal bebas dapat terbentuk bila terjadi pemisahan ikatan kovalen. Radikal bebas dianggap berbahaya karena sangat reaktif dalam upaya mendapatkan pasangan elektronnya dan dapat terbentuk radikal bebas baru dari atom atau molekul yang elektronnya terambil untuk berpasangan dengan radikal bebas sebelumnya. Oleh karena sifatnya yang sangat reaktif dan gerakannya yang tidak beraturan, maka apabila terjadi di dalam tubuh makhluk hidup akan menimbulkan kerusakan di berbagai bagian sel (Muhilal, 1991).

Awal terjadinya radikal bebas antara lain dari proses reduksi molekul oksigen (zat asam) dalam rangkaian elektron transpor dalam mitokondria atau dalam proses-proses lain yang terjadi secara acak dari berbagai proses kimiawi dalam tubuh yang melibatkan senyawa organik maupun anorganik. Radikal bebas

yang berupa peroksid anion ini akan bereaksi dengan dua proton ($2H^+$) membentuk hidrogen peroksida (H_2O_2). Hidrogen peroksida dapat pula terbentuk dari air (H_2O) yang terkena radiasi. Dengan keberadaan zat lain hidrogen peroksida tersebut mengalami serangkaian reaksi sehingga terbentuk radikal hidroksil (OH) yang sangat reaktif. Radikal bebas yang terbentuk ini mempunyai masa paruh yang sangat pendek, tetapi tetap mempunyai potensi besar yang dapat merusak sel.

Di dalam tubuh kita sebenarnya sudah ada mekanisme untuk memusnahkan radikal bebas selama zat pemunahnya tersedia. Dengan sendirinya pemunahan radikal bebas mungkin tidak pernah terjadi 100%, misalnya mencapai 99,99%. Belum pernah ada yang secara pasti menduga berapa persen maksimal radikal bebas yang dapat dinetralkan dalam tubuh (Muhilal, 1991).

Pembentukan radikal bebas dikendalikan secara alami oleh berbagai senyawa bermanfaat yang dikenal sebagai antioksidan. Apabila ketersediaan antioksidan terbatas, maka kerusakan ini dapat menjadi akumulatif dan melemahkan fungsi sel-sel tubuh. Pada serangan awal, radikal bebas dapat dinetralkan tetapi radikal bebas lain yang terbentuk dalam proses dapat menyebabkan terjadinya reaksi berantai (Percival, 1996).

2.8 Tinjauan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH

Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) merupakan Metode yang paling sering digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan tanaman obat. Tujuan metode ini adalah mengetahui parameter konsentrasi yang ekuivalen memberikan 50% efek aktivitas antioksidan (IC_{50}). Hal ini dapat dicapai dengan cara menginterpretasikan data eksperimental dari metode tersebut. DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak. Karena adanya elektron yang tidak berpasangan, DPPH memberikan serapan kuat pada sekitar 517 nm. Ketika elektronnya menjadi berpasangan oleh keberadaan penangkap radikal bebas, maka absorbansinya menurun secara stokiometri sesuai jumlah elektron yang diambil. Keberadaan senyawa antioksidan dapat mengubah warna larutan DPPH dari ungu

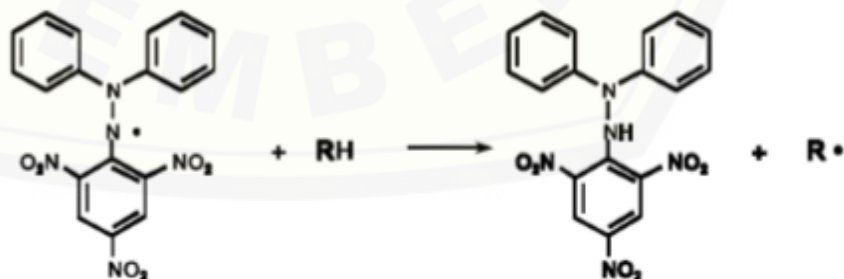
menjadi kuning (Dephour *et al.*, 2009). Perubahan absorbansi akibat reaksi ini telah digunakan secara luas untuk menguji kemampuan beberapa molekul sebagai penangkap radikal bebas. Metode DPPH merupakan metode yang mudah, cepat dan sensitif untuk pengujian aktivitas antioksidan senyawa tertentu atau ekstrak tanaman (Koleva *et al.*, 2002). Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH dapat dilihat dari tabel 2.1:

Tabel 2.1 Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH

Intensitas	Nilai IC ₅₀
Sangat Aktif	< 50 ppm
Aktif	50 - 100 ppm
Sedang	101 - 250 ppm
Lemah	250 - 500 ppm

(Putri & Hidajati, 2015)

DPPH dalam metode ini berperan sebagai radikal bebas yang diredam oleh antioksidan dari bahan uji, dimana DPPH akan ditangkap oleh antioksidan melalui donasi atom hidrogen dari antioksidan sehingga membentuk DPPH-H tereduksi (Molyneux, 2004). Reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari zat antioksidan dapat dilihat pada gambar 2.3 :



Gambar 2.3 Reduksi DPPH dari senyawa peredam radikal bebas (Muhilal, 1991)

Reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari zat antioksidan menimbulkan perubahan warna yang dapat diukur dengan spektrofotometer UV-

Vis pada panjang gelombang 515-520 nm pada pelarut organik (metanol atau etanol) (Molyneux, 2004). Penambahan antioksidan dengan berbagai konsentrasi akan menghilangkan warna ungu secara bertahap menjadi kuning sesuai besarnya konsentrasi zat antioksidan. Persen penghambatan meningkat dengan meningkatnya konsentrasi dari ekstrak (Dephour *et al.*, 2009). Seperti penelitian yang telah dilakukan Sebelumnya besarnya persentase peredaman DPPH ditentukan berdasarkan persamaan 2.1 :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs X} - \text{Abs Y}}{\text{Abs X}} \times 100 \% \dots\dots\dots 2.11$$

Keterangan :

Abs X = Absorban serapan radikal DPPH kontrol pada panjang gelombang dengan absorbansi maksimum.

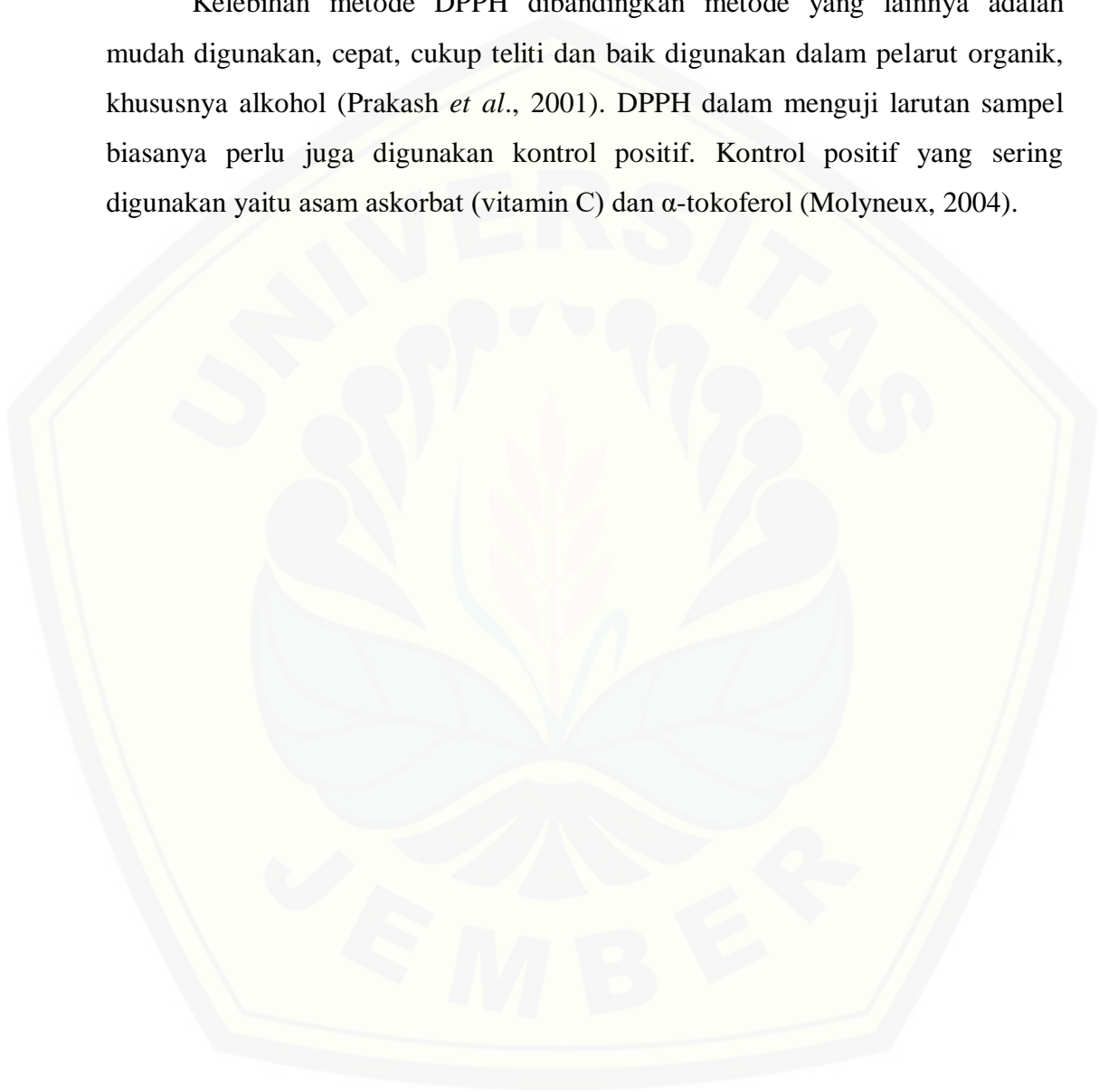
Abs Y = Absorban serapan sampel dalam radikal DPPH pada panjang gelombang dengan absorbansi maksimum (Molyneux, 2004).

Nilai % IC (Inhibitor Concentration) menunjukkan persen penangkapan DPPH oleh sampel uji. Aktivitas dihitung dengan menghitung jumlah pengurangan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan penurunan konsentrasi larutan DPPH. Penurunan serapan tersebut dikarenakan oleh bereaksinya molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh satu molekul komponen bahan uji, sehingga terbentuk senyawa *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* yang berwarna kuning dan bersifat stabil (Molyneux, 2004).

IC₅₀ merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi sampel (ppm) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50 %. IC₅₀ ini menunjukkan kekuatan antioksidan. Semakin kecil IC₅₀ maka semakin besar kekuatan antioksidan. Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH dapat dilihat pada tabel diatas. IC₅₀ dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier, konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y dari persamaan $y = bx + a$, dapat dihitung nilai IC₅₀ dengan menggunakan rumus 2.2 :

$$IC_{50} = (50 - A) : B \dots\dots\dots 2.2$$

Kelebihan metode DPPH dibandingkan metode yang lainnya adalah mudah digunakan, cepat, cukup teliti dan baik digunakan dalam pelarut organik, khususnya alkohol (Prakash *et al.*, 2001). DPPH dalam menguji larutan sampel biasanya perlu juga digunakan kontrol positif. Kontrol positif yang sering digunakan yaitu asam askorbat (vitamin C) dan α -tokoferol (Molyneux, 2004).



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *True Experimental Laboratories* yang merupakan penelitian yang dilakukan di laboratorium.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Kimia Analisis Fakultas Farmasi, Universitas Jember mulai bulan November tahun 2015.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel bebas

Variabel bebas pada penelitian ini komposisi ekstrak metanol daun pandan dan komposisi ekstrak metanol daun kopi Arabika.

3.3.2 Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah nilai aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dengan IC_{50} .

3.3.3 Variabel terkontrol

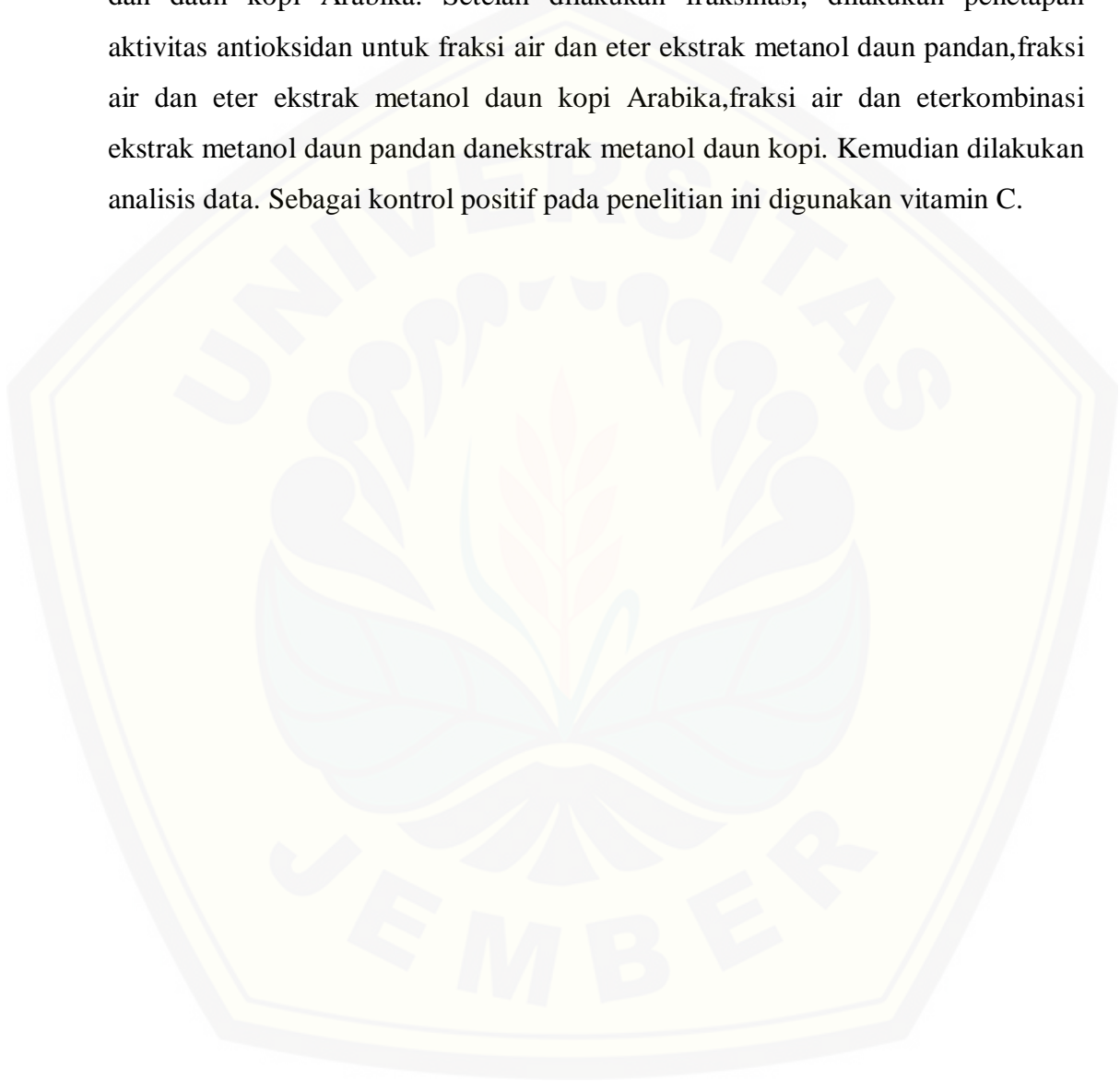
Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah cara ekstraksi, cara fraksinasi dan cara pengujian aktivitas antioksidan.

3.4 Rancangan Penelitian

3.4.1 Rancangan Percobaan

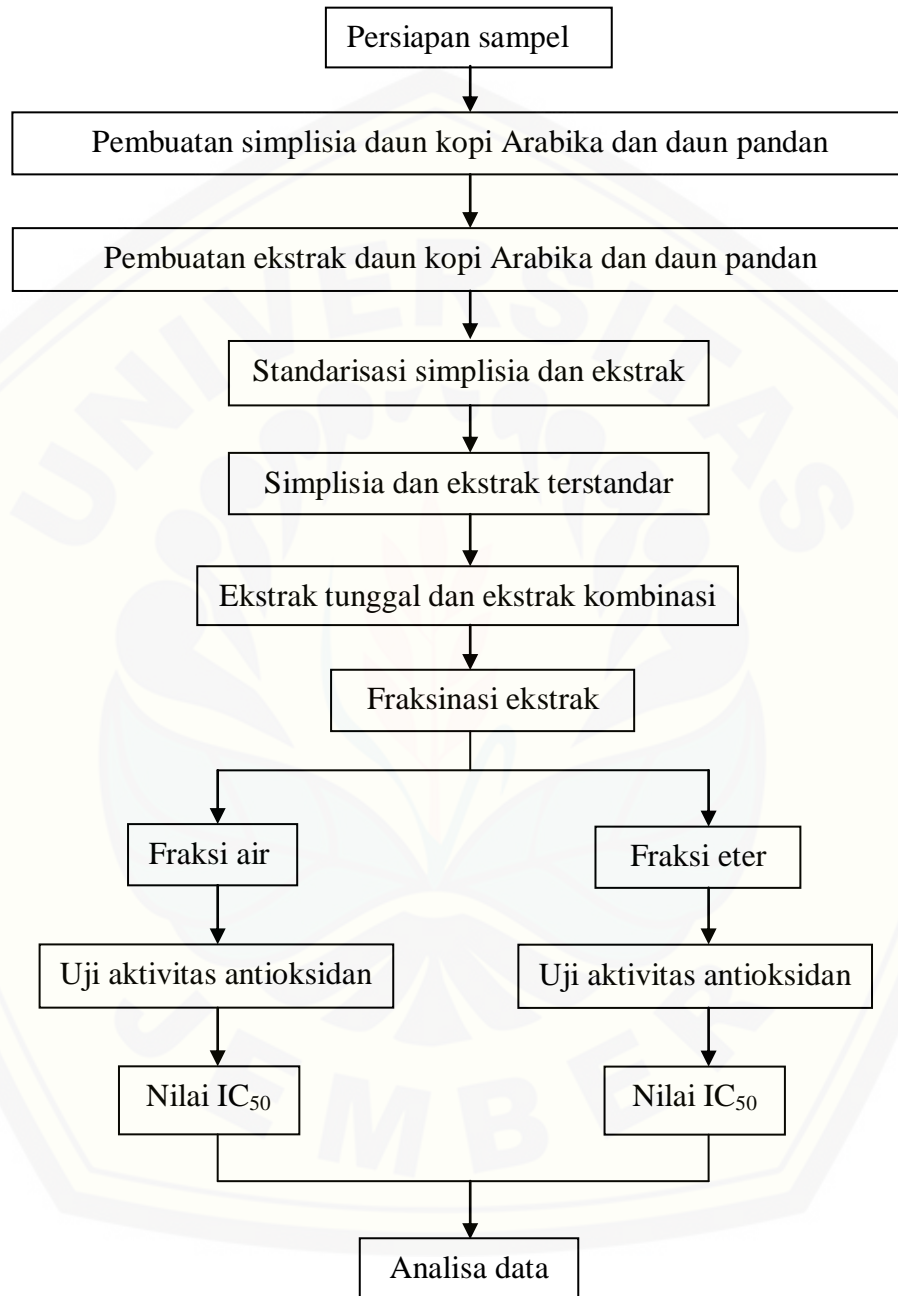
Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antioksidan fraksi air dan fraksi eter dari ekstrak metanol daun kopi Arabika, fraksi air dan fraksi eter ekstrak metanol daun pandan dan fraksi air dan fraksi eter kombinasi ekstrak metanol daun kopi dan pandan. Tahap pertama adalah pengumpulan sample daun pandan dan daun kopi Arabika, tahap selanjutnya adalah pembuatan simplisia, kemudian dilakukan ekstraksi simplisia daun pandan dan daun kopi Arabika. Maka akan diperoleh ekstrak daun pandan dan daun kopi Arabika, ekstrak ini

kemudian distandarisasi untuk memperoleh ekstrak terstandar yang siap untuk difraksinasi. Selanjutnya dilakukan fraksinasi dengan menggunakan pelarut airdan eter untuk memperoleh fraksi air dan fraksi eter dari ekstrak metanol daun pandan, ekstrak metanol daun kopi Arabika dan ekstrak metanol kombinasi daun pandan dan daun kopi Arabika. Setelah dilakukan fraksinasi, dilakukan penetapan aktivitas antioksidan untuk fraksi air dan eter ekstrak metanol daun pandan, fraksi air dan eter ekstrak metanol daun kopi Arabika, fraksi air dan eter kombinasi ekstrak metanol daun pandan dan ekstrak metanol daun kopi. Kemudian dilakukan analisis data. Sebagai kontrol positif pada penelitian ini digunakan vitamin C.



3.4.2 Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dilihat dibawah ini :



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.5 Bahan dan Alat

3.5.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pandan yang berasal dari daerah Sumberjambe dan daun kopi Arabika yang berasal dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, metanol teknis, standar vitamin C *pharmaceutical grade* (99,8%), difenilpikrilhidrazil / DPPH (Sigma-Aldrich), aquadest (Merck) dan dietileter (Sigma-Aldrich).

3.5.2 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain spektrofotometer Hitachi U-1800, *rotary evaporator*, gunting, blender, oven, cawan penguap, maserator, botol timbang, corong pisah, timbangan analitik sartorius, spatula, kuvet plastik, *ultrasonic cleaner*, labu ukur (10 mL dan 25 mL) pyrex, beaker glass (50 ml dan 100 ml), mikropipet, gelas ukur (10 mL, 25mL, 50 mL), *ball filler*, pipet tetes, pipet volume (0,5 mL, 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, 5 mL, 10 mL) pyrex, vial, stopwatch dan tabung reaksi.

3.6 Ekstraksi Bahan

Daun Pandan dan daun kopi Arabika segar ditimbang masing-masing sebanyak 2 kg. Daun segar dicuci dengan air mengalir, disortasi, dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dalam ruangan, tidak terkena sinar matahari langsung selama 4 hari. Daun yang telah diangin-anginkan dimasukkan ke dalam oven suhu 50°C untuk pengeringan akhir. Simplisia yang sudah kering selanjutnya dihaluskan dengan cara diblender.

Simplisia daun pandan dan daun kopimasing-masing ditimbang sebanyak 100 gram, serbuk dalam keadaan kering dimaserasi dalam maserator dengan 1 liter metanol selama 24 jam. Selama 6 jam pertama, campuran diaduk dengan batang pengaduk. Ekstrak cair disaring dengan kertas saring. Maserasi dan penyaringan diulang 3 kali dengan cara yang sama. Hasil maserasi diuapkan dengan *rotary evaporator* suhu 50°C dan hasilnya dipekatkan di atas *waterbath* untuk memperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang untuk

perhitungan rendemen. Ekstrak ini disimpan dalam lemari pendingin untuk analisis selanjutnya.

3.7 Standarisasi Ekstrak

3.7.1 Parameter Non-Spesifik

a. Kadar Air

Simplisia dikeringkan pada suhu 105°C selama 1 jam dan ditimbang. Lanjutkan dengan pengeringan dan timbang pada jarak 1 jam sampai perbedaan antara 2 penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,25% (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

b. Kadar Abu Total

Lebih kurang 2 gram sampai 3 gram simplisia ditimbang seksama, kemudian dimasukkan kedalam krus platina atau krus silikat yang telah dipijar dan ditara, lalu diratakan. Krus yang berisi ekstrak dipijar perlahan-lahan hingga arang habis, didinginkan, lalu dilakukan proses penimbangan. Jika arang tidak dapat dihilangkan, maka dapat ditambahkan air panas, lalu disaring melalui kertas saring bebas abu. Sisa dan kertas saring dipijar dalam krus yang sama. Kemudian, filtrat dimasukkan ke dalam kru, lalu diuapkan dan dipijar hingga bobot tetap, lalu ditimbang. Kadar abu dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

c. Kadar Abu Tak Larut dalam Asam

Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu, dididihkan dengan 25 ml asam klorida encer selama 5 menit. Lalu bagian yang tidak larut dalam asam dikumpulkan dan disaring melalui kaca masir atau kertas saring bebas abu. Kemudian, dicuci dengan air panas, dilakukan pemijaran hingga bobot tetap dan ditimbang. Kadar abu yang tak larut dalam asam dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan diudara (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

3.7.2 Parameter Spesifik

a. Uji Organoleptik

Pengujian secara organoleptis dilakukan dengan menggunakan pancaindera. Pengujian yang dilakukan meliputi bentuk, warna, rasa dan bau (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

b. Uji Kadar Sari yang terlarut dalam pelarut air

Sejumlah 5 g serbuk simplisia dimaserasi selama 24 jam dengan 100 ml air kloroform menggunakan labu bersumbat sambil dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam, disaring dan 20 ml filtrat yang diperoleh diuapkan hingga kering dalam cawan yang telah ditara. Residu dipanaskan dalam suhu 105°C hingga bobot tetap. Kadar dihitung dalam persen senyawa yang larut dalam air terhadap ekstrak awal (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

c. Uji Kadar Sari yang terlarut dalam pelarut metanol

Sejumlah 5,0 gram serbuk simplisia dimaserasi selama 24 jam dengan 100 ml metanol menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam. Proses penyaringan dilakukan dengan cepat untuk menghindari adanya penguapan metanol, kemudian 20 ml filtrat diuapkan hingga kering dalam cawan dangkal berdasarkan rata yang telah ditara. Residu dipanaskan pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Persen kadar dihitung dari bobot senyawa yang larut dalam metanol terhadap bobot ekstrak awal (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

d. Identifikasi Golongan Senyawa**1. Identifikasi alkaloid**

Ekstrak kental beberapa mg dilarutkan dengan 10 ml campuran air suling dan HCl 2 N (9:1), dipanaskan selama 2 menit. Selanjutnya disaring dan 1 ml filtrat ditambahkan 2 tetes Boucharlat LP. Hasil positif ditandai dengan terbentuk endapan coklat sampai hitam (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2. Identifikasi Flavonoid

Pada uji flavonoid sebanyak 0,5 gram sampel ditambahkan serbuk magnesium 0,10 mg dan 0,40 ml amil alkohol (campuran asam klorida 37% dan etanol 95% dengan volume yang sama) dan 4 ml alkohol kemudian campuran

dikocok. Warna merah, kuning atau jingga yang terbentuk pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid (Nurjanah, *et al.*, 2011).

3. Identifikasi Tanin

Beberapa mg ekstrak kental ditambahkan 15 ml air panas. Kemudian panaskan hingga mendidih selama 5 menit. Filtrat disaring, kemudian dituangkan dengan Na asetat ditambah FeCl_3 1% menghasilkan warna biru tinta atau hitam, hal ini menunjukkan adanya tanin galat (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

4. Identifikasi Saponin

Beberapa mg ekstrak ditambahkan 10 ml air panas, didinginkan dan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik, kemudian didiamkan selama 10 menit. Adanya saponin ditandai dengan terbentuk buih yang mantap setinggi 1 hingga 10 cm. Dan pada penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

3.8 Fraksinasi Dengan Corong Pisah

3.8.1 Fraksinasi Ekstrak Tunggal

Ekstrak kental yang diperoleh dari hasil maserasi kemudian difraksinasi dengan menggunakan pelarut polar dan nonpolar yakni dengan air sebagai pelarut polar dan dietileter sebagai pelarut nonpolar. Ekstrak daun pandan dan daun kopi masing-masing ditimbang sebanyak 5 g, kemudian dilarutkan dalam 50 ml air di dalam *beakerglass* lalu dimasukkan kedalam corong pisah lalu ditambahkan dietileter sebanyak 50 ml. Campuran dikocok dan didiamkan hingga terbentuk dua fase, fase air dan fase eter. Setelah terbentuk dua fase lalu kedua fase itu dipisahkan, hingga diperoleh fraksi cair yang terdiri dari fraksi air dan fraksi eter. Masing-masing fase kemudian diuapkan diatas waterbath untuk memperoleh fraksi kental. Fraksi kental yang diperoleh ditimbang untuk perhitungan rendemen. Fraksi ini kemudian disimpan dalam lemari pendingin untuk analisis selanjutnya.

3.8.2 Fraksinasi Ekstrak Kombinasi

Ekstrak kental yang diperoleh dari hasil maserasi kemudian difraksinasi dengan menggunakan pelarut polar dan nonpolar yakni dengan air sebagai pelarut polar dan dietileter sebagai pelarut nonpolar. Ekstrak daun pandan dan daun kopi masing-masing ditimbang dengan perbandingan 2:1 (6g : 3g), 1:1 (4,5g : 4,5g), dan 1:2 (3g : 6g) kemudian dicampurkan dan diaduk hingga homogen. Setelah homogen dilarutkan dalam 75 ml air di dalam beakerglass lalu dimasukkan kedalam corong pisah lalu ditambahkan dietileter sebanyak 75 ml. Campuran dikocok dan didiamkan hingga terbentuk dua fase, fase air dan fase eter. Setelah terbentuk dua fase lalu kedua fase itu dipisahkan, hingga diperoleh fraksi cair yang terdiri dari fraksi air dan fraksi eter. Masing-masing fase kemudian diuapkan diatas *waterbath* untuk memperoleh fraksi kental. Fraksi kental yang diperoleh ditimbang untuk perhitungan rendemen. Fraksi ini kemudian disimpan dalam lemari pendingin untuk analisis selanjutnya.

3.9 Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

3.9.1 Pembuatan Larutan Uji Fraksi

Masing-masing fraksi yang diperoleh dari proses fraksinasi baik fraksi ekstrak tunggal maupun fraksi ekstrak kombinasi ditimbang sebanyak 25 mg dan 50 mg dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml dan dilarutkan dengan metanol sampai batas volume hingga diperoleh konsentrasi larutan uji ekstrak 1000 µg/ml dan 2000 µg/ml. Larutan dipipet sejumlah tertentu, dimasukkan labu ukur 10 ml ditambahkan metanol sampai batas volume sehingga diperoleh konsentrasi larutan uji ekstrak akhir untuk masing-masing fraksi.

3.9.2 Pembuatan Larutan Uji Vitamin C

Vitamin C ditimbang sebanyak 25 mg dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml dan dilarutkan dengan metanol p.a sampai batas volume sehingga konsentrasi vitamin C sebesar 1000 ppm. Larutan dipipet, dimasukkan labu ukur ditambahkan metanol sampai batas volume sehingga diperoleh konsentrasi larutan induk vitamin C. Dibuat dua larutan induk Vitamin C yakni konsentrasi 50 µg/ml dan

100 µg/ml. Larutan dipipet, dimasukkan labu ukur ditambahkan metanol sampai batas volume sehingga diperoleh konsentrasi larutan uji vitamin C akhir.

3.9.3 Pembuatan Larutan DPPH

Serbuk DPPH ditimbang sejumlah 2 mg, dilarutkan dengan 50 ml metanol sampai tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi 0,1 mM. Larutan ini kemudian disimpan dalam botol gelap dan untuk setiap pengujian dibuat larutan DPPH baru.

3.9.4 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Sebelum pengujian aktivitas antioksidan dilakukan, maka terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum yaitu dengan memipet 1,2 ml larutan DPPH 0,1 mM. Kemudian menambahkan 0,3 ml metanol. Campuran dikocok sampai homogen dan diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit pada tempat gelap. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis yang telah diatur panjang gelombangnya dari 400 – 600 nm.

3.9.5 Optimasi Waktu Inkubasi

Waktu inkubasi adalah waktu yang dibutuhkan oleh larutan DPPH dan larutan uji untuk tepat bereaksi dengan sempurna, ditunjukkan dengan perubahan nilai absorbansi larutan campuran saat tidak berubah secara signifikan pada selang waktu 100 menit. Optimasi waktu inkubasi dilakukan dengan memipet 1,2 ml larutan DPPH 0,1 mM ditambahkan 0,3 ml larutan uji kemudian dilakukan pengukuran absorbansi tiap 5 menit mulai menit ke 0 sampai menit ke 100.

3.9.6 Uji Aktivitas antioksidan Larutan Uji Ekstrak Dan Vitamin C

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara 0,3 ml dari masing-masing larutan uji ekstrak dan larutan vitamin C dimasukkan tabung reaksi, ditambahkan 1,2 ml DPPH 0,1 mM. Campuran dikocok sampai homogen kemudian larutan uji dan larutan vitamin C diinkubasi pada suhu ruang selama waktu inkubasi yang telah dioptimasi. Diukur serapannya pada panjang gelombang maksimumnya.

3.9.7 Perhitungan Nilai IC₅₀

Nilai IC₅₀ dihitung berdasarkan persentase inhibisi terhadap radikal DPPH dari masing-masing konsentrasi larutan sampel mengikuti persamaan yang telah dijelaskan sebelumnya. Setelah didapatkan persentase inhibisi dari masing-masing konsentrasi, dilanjutkan dengan perhitungan secara regresi linier menggunakan persamaan :

$$y = a + bx \dots\dots\dots 3.1$$

Keterangan:

x = konsentrasi (µg/ml)

y = presentase inhibisi (%)

Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan *Inhibition Concentration 50%* atau IC₅₀ yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50%. Nilai IC₅₀ didapatkan dari nilai x setelah mengganti y dengan 50.

3.9.8 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penetapan aktivitas antioksidan dibandingkan antara fraksi air dan fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika dan ekstrak metanol daun pandan, kombinasi kedua ekstrak pada setiap perbandingan dan vitamin C. Selanjutnya dilakukan uji statistik menggunakan *one way anova* dan dilanjutkan dengan *post hoc* (LSD). Perbedaan dianggap bermakna apabila *p-value* ≤ 0,05 dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada pengujian ekstrak tunggal aktivitas antioksidan terbesar yaitu fraksi air ekstrak metanol daun kopi Arabika dengan nilai IC_{50} 26,2 μ g/ml disusul fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika, fraksi air ekstrak metanol daun pandan dan fraksi eter ekstrak metanol daun pandan dengan nilai IC_{50} 63,3 μ g/ml, 166 μ g/ml dan 204 μ g/ml.
2. Sedangkan pada pengujian ekstrak kombinasi antioksidan terbesar yaitu fraksi air kombinasi kopi : pandan (2 : 1) dengan nilai IC_{50} 21,1 μ g/ml disusul oleh fraksi air kombinasi kopi : pandan (1 : 1), fraksi air kombinasi kopi : pandan (1 : 2), fraksi eter kombinasi kopi : pandan (2 : 1), fraksi eter kombinasi kopi : pandan (1 : 1) dan fraksi eter kombinasi kopi : pandan (1 : 2) dengan nilai IC_{50} 33,0 μ g/ml, 41,8 μ g/ml, 73,3 μ g/ml, 82,7 μ g/ml, dan 105 μ g/ml.
3. Hasil uji *One way anova* menunjukkan nilai signifikansi $\leq 0,05$ dengan taraf kepercayaan 95% maka dapat dikatakan bahwa ada perbedaan aktivitas antioksidan yang bermakna. Hasil uji *Post hoc (LSD)* menunjukkan nilai signifikansi $\leq 0,05$ dengan taraf kepercayaan 95% maka dapat dikatakan bahwa nilai aktivitas antioksidan pada setiap sample berbeda secara bermakna jika dibandingkan dengan sampel lain.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengujian aktivitas antioksidan secara *in vivo* pada kombinasi ekstrak metanol daun kopi Arabika dan ekstrak metanol daun pandan.
2. Perlu dikembangkan suatu sediaan antioksidan dengan bahan kombinasi ekstrak metanol daun kopi Arabika dan ekstrak metanol daun pandan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, W. 2006. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Chiang, H.-M. et al. 2011. Coffea arabica extract and its constituents prevent photoaging by suppressing MMPs Expression and MAP Kinase Phatway. *Food And Chemical Toxicology*, Vol. 49 (11): 309-318.
- Choi, H. & Curhan, G. 2007. Coffee, tea, and caffeine consumption and serum uric acid level: the tird national health and nutrition examination survey. *Arthritis Care & Research*, Vol. 57(5): 816-821.
- Dalimartha, S. 2005. *Tanaman Obat di Lingkungan Sekitar*. Jakarta: Puspa Swara.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. 1st penyunting. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dephour, A., Ebrahimzadeh, M., Fazel, N. & Mohammad, N. 2009. Antioxidant Activity of Methanol Extract of Ferula Assafoetida and Its Essential Oil Composition. *Grasas Aceites*, Vol. 60: 405-412.
- Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Evans, W. & Trease, 2002. *Caffeine in Pharmacognosy*. NewYork: WB Saunders.
- Gisvold, W. 1982. *Textbook of Organic Medical and Pharmaceutical Chemistry*. Philadelphia: JB Lipincolt Company.
- Gunalan, G., Myla, N. & Balabhaskar, R. 2012. In Vitro Antioksidant Analysis of Selected Coffe Bean Varieties. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, Vol.4(4): 2126-2132.
- Harbone, J. 1987. *Metode fitokimia: penuntun cara modern menganalisis tumbuhan Edisi 2*. Bandung: ITB.
- Haryoto, Santoso, B. & Nugroho, H. 2007. Aktivitas Antioksidan Fraksi Polar Ekstrak Metanol dari Kulit Kayu Batang Shorea acuminatissima dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmu Dasar*, Vol.8(2): 154-168.

- Jimtaisong, A. & Krisdphong, P. 2013. Antioxidant Activity of Pandanus amaryllifolius Leaf and Root Ekstrakt and Its Applications in Topical Emulsion. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, Vol.3(12): 425-431.
- Jutiviboonsuk, A. & Sardsaengjun. 2010. Mangiferin in Leaves of Three Thai Mango (*Mangifera indica*) Varieties. *IJPS*, Vol.3(6): 122-129.
- Kakuzaki, H. & Nakatani, N. 1993. Antioxidant Effect of Some Ginger Constituent. *Journal Of Food and Science*, Vol. 58(6): 1407-1410.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Koleva, I. et al. 2002. Screening of Plant Extract For Antioxidant Activity: A Comparative Study on Three Testing Methods. *Phytochemical Analysis*, Vol. 13: 8-17.
- Kristiningrum, N. & Cahyani, Y. N. 2015. Perbandingan Kadar Fenol Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kopi Robusta dan Arabika. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, Vol 6(2): 40.
- Lee, W. & Zhu, B. 2006. Inhibition of DNA methylation by caffeic acid and hlorogenic acid, two common catechol-containing coffee polyphenols. *Carcinogenesis*, Vol.27(2): 269-277.
- Levine, M. et al. 1995. Determination of Optimal Ascorbic Acid Requirments in Human. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Vol.2(62): 1347-1356.
- Marinova, G. & Batchvarov, V. 2011. Evaluation of The Method For Determination of The Free Radical Scavanging Activity By DPPH. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, Vol.17(1): 11-24.
- Mirza, R., Chi, N. & Chi, Y. 2013. Therapeutic Potential of the Natural Product Mangiferin in Metabolic Syndrome. *Journal of Nutritional Therapeutics*, Vol. 2: 74-79.
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Journal of Science and Technology*, Vol. 2: 211-219.
- Morais, T. et al. 2012. High Performance Liquid Chromatographic Method For The Determination Of Mangiferin In Rat Plasma And Urine. *World Journal of Gastroentology*, Vol. 18(25): 3207-3214.

- Muhilal. 1991. Teori Radikal Bebas dalam Gizi dan Kedokteran. *Cermin Dunia Kedokteran*, Vol. 73: 9-11.
- Nurjanah, Izzati, L. & Abdullah, A. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Kerang Pisau. *Ilmu Kelautan*, Vol. 16(3): 119-124.
- Olthof, M., Hollman, P. & Katanet, M. 2010. Chlorogenic acid and caffeic acid are absorbed in human. *Journal of Nutritions*, Vol. 131: 66-71.
- Osawa, T. 1994. Novel Natural Antioxidants For Utilization In Food And Biological System. *In Postharvest Biochemistry Of Plant Food-materials In The Tropics*, Vol.: 241-251.
- Percival, M. 1996. Antioksidant. *Clinical Nutrition Insign*, Vol.1(31): 1-4.
- Prakash, A., Rigelhof, F. & Miler, E. 2001. Antioxidant Activity. *Medallion Laboratories*, Vol. 2(19): 1-4.
- Prameswari, O. M. & Widjanarko, S. B. 2014. Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Dan Histopatologi Tikus Diabetes Melitus. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, Vol. 2(2): 16-27.
- Prastowo, B. et al. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kopi*. Bogor: Nitro Pdf Professional.
- Putri, A. A. S. & Hidajati, N. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Ekstrak Metano Kulit Batang Tubuhan Nyeri Batu (*Xylocarpus moluccensis*). *UNESA Journal of Chemistry*, Vol. 4(1): 1-6.
- Retnaningtyas, Y., Kristiningrum, N., Renggani, H. & Narindra, N. 2015. Karakterisasi Simplisia dan Teh Herbal Daun Kopi Arabika. *Current Challenges In Drug Use Development*, 46-54.
- Rice-evans, C., Miller, N. & Paganga, G. 1996. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free Radical Biologi and Medicine*, Vol. 20(7): 933-956.
- Ridwansyah. 2003. *Pengolahan Kopi*. Medan: Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sarma, A. D., Mallick, A. R. & Ghosh, K. 2010. Free Radicals and Their Role in Different Clinical Conditions: An Overview. *International Journal of Pharma Sciences and Research (IJPSR)*, Vol. 1(3): 185-192.

- Shibata, H., Sakamoto, Y. & Oka, M. & K. Y. 2010. *Natural antioksidant, chlorogenic acid, protects against DNA breakage caused by monochloramine*. Japan: Department of Life Science and Biotechnology Faculty of Life and Environmental Science Shimane University.
- Sudarmi. 1997. *Kafein dalam Pandangan Farmasi*. Medan: FMIPA Universitas Sumatera.
- Taylor, C. M., 2011. *Coffea arabica L.* [Online] Available <http://www.ITIS.gov> [Diakses 29 April 2015].
- Tello, J., Viguera, M. & Calvo, L. 2011. Extraction of caffeine from robusta coffee (*coffea canephora* vr. *robusta*) hus ks using supercritical carbon dioxide. *The Journal of Supercritical Fluids*, Vol. 59: 53-60.
- Tembayong, J. 2000. *Patofisiologi Untuk Keperawatan*. Jakarta: EGC.
- Tom, E. 2007. The effect of chlorogenic acid enriched coffee on glucose absorption in healthy volunteers and its effect on body mass. *The Journal of International Medical Research* 35, Vol. 35: 900-908.
- Vandam, R. & Hu, F. 2005. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes : a Systematic review. *The Journal of the American Medical Association*, Vol. :97-104.
- Winarno, F. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia.
- Winarno, F., Fardiaz, D. & Fardiaz, S., 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT Gramedia.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.

LAMPIRAN

Lampiran A. Perhitungan % Rendemen

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100\%$$

$$\text{Ekstrak metanol daun kopi Arabika} = \frac{37,77}{200,3} \times 100\% = 18,85 \%$$

$$\text{Ekstrak metanol daun pandan} = \frac{28,78}{200,0} \times 100\% = 14,39 \%$$

Lampiran B. Perhitungan Standarisasi Parameter Nonspesifik

B.1 Kadar Air

Sampel	Jam ke I	Jam ke II	Jam ke III	Jam ke IV	Jam ke V
Pandan 1	12,26 g	12,13 g	12,13 g	12,13 g	12,12 g
Pandan 2	12,27 g	12,14 g	12,14 g	12,14 g	12,14 g
Pandan 3	12,28 g	12,15 g	12,16 g	12,16 g	12,16 g
Kopi 1	60,27 g	60,25 g	60,17 g	60,17 g	60,17 g
Kopi 2	39,20 g	39,14 g	39,13 g	39,13 g	39,13 g
Kopi 3	42,15 g	42,08 g	42,08 g	42,08 g	42,08 g

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100 \%$$

Sampel	Bobot awal	Bobot akhir	Persen
Pandan 1	12,26 g	12,13 g	1,060 %
Pandan 2	12,27 g	12,14 g	1,059 %
Pandan 3	12,28 g	12,15 g	1,059 %
Kopi 1	60,27 g	60,17 g	0,1660%
Kopi 2	39,20 g	39,13 g	0,1780%
Kopi 3	42,15 g	42,08 g	0,1660%

1. Kopi

Replikasi 1

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{60,27 - 60,17}{60,27} \times 100\% = 0,1660\%$$

Replikasi 2

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{39,20-39,13}{39,20} \times 100\% = 0,1780\%$$

Replikasi 3

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{42,15-42,08}{42,15} \times 100\% = 0,1660\%$$

$$\text{Rata-rata} = 0,1700 \%$$

$$\text{SD} = 6,928 \times 10^{-3}$$

$$\text{RSD} = 4,075 \%$$

2. Pandan

Replikasi 1

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{12,26-12,13}{12,26} \times 100\% = 1,060 \%$$

Replikasi 2

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{12,27-12,14}{12,27} \times 100\% = 1,059\%$$

Replikasi 3

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{12,28-12,15}{12,28} \times 100\% = 1,059 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 1,059\%$$

$$\text{SD} = 5,773 \times 10^{-4}$$

$$\text{RSD} = 5,450 \times 10^{-2} \%$$

B.2 Perhitungan Kadar Abu

1. Kopi Arabika

Replikasi 1

$$\text{Berat Cawan} = 36,67 \text{ gram}$$

$$\text{Berat Cawan + Sampel sebelum di furnis} = 38,23 \text{ gram}$$

Berat Cawan + Sampel setelah di furnish	= 36,79 gram
Berat Sampel	= 1,560gram
Berat Abu	= 0,1200gram
Kadar Abu	= $\frac{0,1200}{1,560} \times 100\% = 7,692 \%$

Replikasi 2

Berat Cawan	= 36,67 gram
Berat Cawan + Sampel sebelum di furnis	= 38,21gram
Berat Cawan + Sampel setelah di furnish	= 36,79 gram
Berat Sampel	= 1,540gram
Berat Abu	= 0,1200gram
Kadar Abu	= $\frac{0,1200}{1,540} \times 100\% = 7,792 \%$

Replikasi 3

Berat Cawan	= 36,67 gram
Berat Cawan + Sampel sebelum di furnis	= 38,27 gram
Berat Cawan + Sampel setelah di furnish	= 36,80 gram
Berat Sampel	= 1,600 gram
Berat Abu	= 0,130 gram
Kadar Abu	= $\frac{0,130}{1,600} \times 100\% = 8,125 \%$

Rata-rata	= 7,870 %
SD	= 0,2267
RSD	= 2,881 %

2. Pandan

Replikasi 1

Berat Cawan	= 36,67 gram
Berat Cawan + Sampel sebelum di furnis	= 46,67 gram
Berat Cawan + Sampel setelah di furnish	= 36,75gram

Berat Sampel	= 10,00 gram
Berat Abu	= 0,08000 gram
Kadar Abu	= $\frac{0,08000}{10,00} \times 100\% = 0,8000 \%$

Replikasi 2

Berat Cawan	= 36,67 gram
Berat Cawan + Sampel sebelum di furnis	= 46,72gram
Berat Cawan + Sampel setelah di furnish	= 36,75gram
Berat Sampel	= 10,05 gram
Berat Abu	= 0,08000 gram
Kadar Abu	= $\frac{0,08000}{10,05} \times 100\% = 0,7960 \%$

Replikasi 3

Berat Cawan	= 36,67 gram
Berat Cawan + Sampel sebelum di furnis	= 46,71gram
Berat Cawan + Sampel setelah di furnish	= 36,75gram
Berat Sampel	= 10,04 gram
Berat Abu	= 0,08000gram
Kadar Abu	= $\frac{0,08000}{10,04} \times 100\% = 0,7968 \%$

Rata-rata = 0,7976 %

SD = $2,117 \times 10^{-3}$

RSD = 0,2654 %

B.3 Perhitungan Abu Tidak Larut Asam

1. Kopi Arabika

Replikasi 1

Berat kertas saring + abu	= 0,5010 gram
Berat kertas saring	= 0,4890 gram
Berat abu tidak larut asam	= $0,5010 - 0,4890 = 0,01200$ gram
Kadar Abu :	$\frac{0,01200}{1,564} \times 100\% = 0,7673 \%$

Replikasi 2

$$\text{Berat kertas saring + abu} = 0,5030 \text{ gram}$$

$$\text{Berat kertas saring} = 0,4910 \text{ gram}$$

$$\text{Berat abu tidak larut asam} = 0,5030 - 0,4910 = 0,01200 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Abu} : \frac{0,01200}{1,538} \times 100\% = 0,7802 \%$$

Replikasi 3

$$\text{Berat kertas saring + abu} = 0,4990 \text{ gram}$$

$$\text{Berat kertas saring} = 0,4870 \text{ gram}$$

$$\text{Berat abu tidak larut asam} = 0,4990 - 0,4860 = 0,01200 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Abu} : \frac{0,01200}{1,596} \times 100\% = 0,7519 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 0,7665 \%$$

$$\text{SD} = 0,01417$$

$$\text{RSD} = 1,8485 \%$$

2. Pandan

Replikasi 1

$$\text{Berat kertas saring + abu} = 0,9430 \text{ gram}$$

$$\text{Berat kertas saring} = 0,9190 \text{ gram}$$

$$\text{Berat abu tidak larut asam} = 0,9430 - 0,9190 = 0,02400 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Abu} : \frac{0,02400}{10,00} \times 100\% = 0,2400\%$$

Replikasi 2

$$\text{Berat kertas saring + abu} = 1,016 \text{ gram}$$

$$\text{Berat kertas saring} = 0,9920 \text{ gram}$$

$$\text{Berat abu tidak larut asam} = 1,016 - 0,9920 = 0,02400 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Abu} : \frac{0,02400}{10,05} \times 100\% = 0,2388 \%$$

Replikasi 3

$$\text{Berat kertas saring + abu} = 0,9950 \text{ gram}$$

$$\text{Berat kertas saring} = 0,9710 \text{ gram}$$

$$\text{Berat abu tidak larut asam} = 0,9950 - 0,9710 = 0,02400 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Abu} : \frac{0,02400}{10,04} \times 100\% = 0,2390 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= 0,2393 \% \\ \text{SD} &= 6,429 \times 10^{-4} \\ \text{RSD} &= 0,2687 \% \end{aligned}$$

Lampiran C. Perhitungan Standarisasi Parameter Spesifik

C.1 Uji Kadar Sari yang Terlarut dalam Pelarut Air

1. Pandan

Replikasi 1

$$\begin{aligned} \text{Berat serbuk} &= 5,021 \text{ g} \\ \text{Berat cawan} &= 54,52 \text{ g} \\ \text{Berat cawan + sari} &= 54,69 \text{ g} \\ \text{Berat sari} &= 0,1700 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Sari yang Terlarut dalam Pelarut Air} = \frac{0,1700}{5,021} \times 100 \% = 3,386 \%$$

Replikasi 2

$$\begin{aligned} \text{Berat serbuk} &= 5,000 \text{ g} \\ \text{Berat cawan} &= 47,22 \text{ g} \\ \text{Berat cawan + sari} &= 47,39 \text{ g} \\ \text{Berat sari} &= 0,1700 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Sari yang Terlarut dalam Pelarut Air} = \frac{0,1700}{5,000} \times 100 \% = 3,400 \%$$

Replikasi 3

$$\begin{aligned} \text{Berat serbuk} &= 5,011 \text{ g} \\ \text{Berat cawan} &= 48,42 \text{ g} \\ \text{Berat cawan + sari} &= 48,59 \text{ g} \\ \text{Berat sari} &= 0,1700 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Sari yang Terlarut dalam Pelarut Air} = \frac{0,1700}{5,011} \times 100 \% = 3,393 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= 3,393 \% \\ \text{SD} &= 7,000 \times 10^{-3} \\ \text{RSD} &= 0,2063 \% \end{aligned}$$

2. Kopi

Replikasi 1

Berat serbuk = 5,026 g

Berat cawan = 48,38 g

Berat cawan + sari = 49,16 g

Berat sari = 0,7800 g

Kadar Sari yang Terlarut dalam Pelarut Air = $\frac{0,7800}{5,026} \times 100 \% = 15,52 \%$

Replikasi 2

Berat serbuk = 5,025 g

Berat cawan = 48,37g

Berat cawan + sari = 49,17 g

Berat sari = 0,8000 g

Kadar Sari yang Terlarut dalam Pelarut Air = $\frac{0,8000}{5,025} \times 100 \% = 15,92 \%$

Replikasi 3

Berat serbuk = 5,028 g

Berat cawan = 52,37g

Berat cawan + sari = 53,18 g

Berat sari = 0,8100 g

Kadar Sari yang Terlarut dalam Pelarut Air = $\frac{0,8100}{5,028} \times 100 \% = 16,11 \%$

Rata-rata = 15,85 %

SD = 0,3012

RSD = 1,900 %

C.2 Uji Kadar Sari yang Terlarut dalam Pelarut Etanol**1. Pandan**

Replikasi 1

Berat serbuk = 5,001 g

Berat cawan = 65,87 g

Berat cawan + sari = 66,61 g

Berat sari = 0,7400 g

Kadar Sari Terlarut dalam Pelarut Etanol = $\frac{0,7400}{5,001} \times 100 \% = 14,80 \%$

Replikasi 2

Berat serbuk = 5,012 g

Berat cawan = 56,81 g

Berat cawan + sari = 57,53 g

Berat sari = 0,7200 g

Kadar Sari Terlarut dalam Pelarut Etanol = $\frac{0,7200}{5,012} \times 100 \% = 14,37 \%$

Replikasi 3

Berat serbuk = 5,008 g

Berat cawan = 47,16 g

Berat cawan + sari = 47,88 g

Berat sari = 0,7170 g

Kadar Sari yang Terlarut dalam Pelarut Air = $\frac{0,7170}{5,008} \times 100 \% = 14,31 \%$

Rata-rata = 14,49 %

SD = 0,2672

RSD = 0,1884 %

2. Kopi

Replikasi 1

Berat serbuk = 5,010 g

Berat cawan = 52,35 g

Berat cawan + sari = 52,45 g

Berat sari = 0,1000 g

Kadar Sari Terlarut dalam Pelarut Etanol = $\frac{0,1000}{5,010} \times 100 \% = 1,996 \%$

Replikasi 2

Berat serbuk = 5,005 g

Berat cawan = 47,79g

Berat cawan + sari = 47,89g

Berat sari = 0,1000g

$$\text{Kadar Sari Terlarut dalam Pelarut Etanol} = \frac{0,1000}{5,005} \times 100 \% = 1,998 \%$$

Replikasi 3

$$\text{Berat serbuk} = 5,002 \text{ g}$$

$$\text{Berat cawan} = 38,18\text{g}$$

$$\text{Berat cawan + sari} = 38,28\text{g}$$

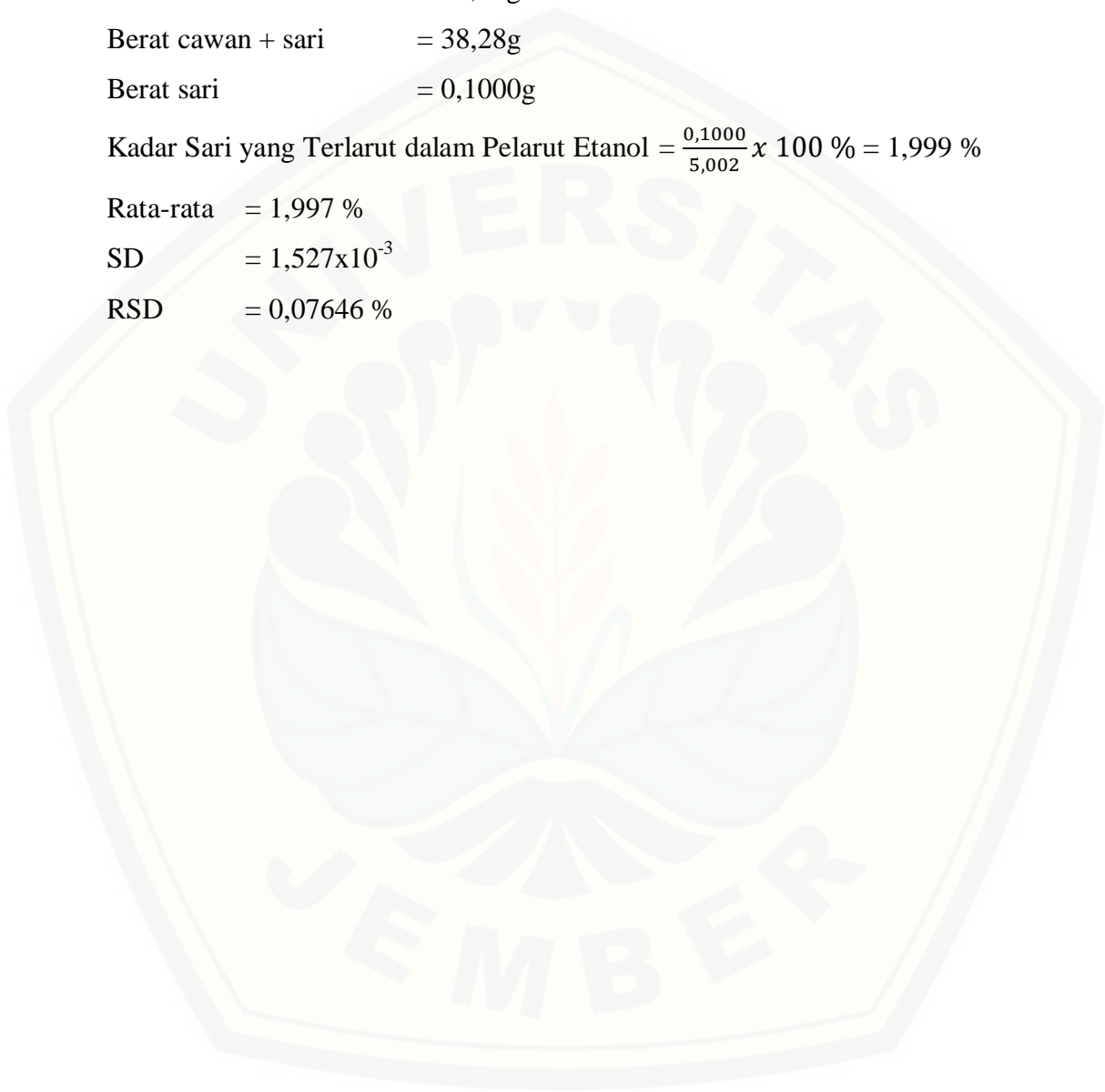
$$\text{Berat sari} = 0,1000\text{g}$$

$$\text{Kadar Sari yang Terlarut dalam Pelarut Etanol} = \frac{0,1000}{5,002} \times 100 \% = 1,999 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 1,997 \%$$


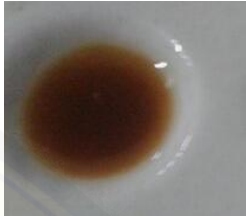
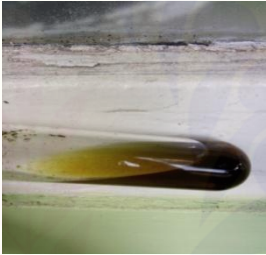


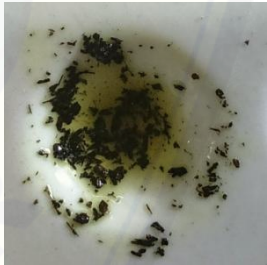


$$\text{SD} = 1,527 \times 10^{-3}$$

$$\text{RSD} = 0,07646 \%$$

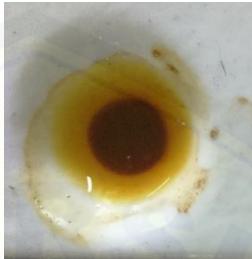

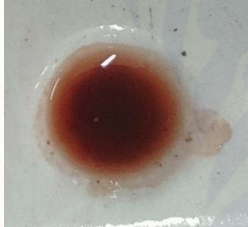







Lampiran D. Identifikasi senyawa

1. Pandan

Senyawa	Hasil	Gambar	Kontrol Positif
Alkaloid	Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan coklat sampai hitam (+)		
Flavonoid	Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning sampai jingga (+)		
Tanin	Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna biru tinta atau hijau sampai hitam (+)		
Saponin	Hasil positif ditandai dengan terbentuknya buih setinggi 1-10 cm dan dengan penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang (+)		

2. Kopi

Senyawa	Hasil	Gambar	Kontrol Positif
Alkaloid	Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan coklat sampai hitam (+)		
Flavonoid	Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna merah kuning sampai jingga (+)		
Tanin	Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna biru tinta atau hijau sampai hitam (+)		

Saponin	<p>Hasil positif ditandai dengan terbentuknya buih setinggi 1-10 cm dan dengan penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang (+)</p>		
---------	--	--	---

Lampiran E. Perhitungan % Rendemen Fraksinasi

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot fraksi}}{\text{Bobot ekstrak}} \times 100\%$$

1. Ekstrak tunggal

$$\text{Fraksi air ekstrak metanol daun kopi Arabika} = \frac{3,331}{5,000} \times 100\% = 66,62 \%$$

$$\text{Fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika} = \frac{1,221}{5,000} \times 100\% = 24,42 \%$$

$$\text{Fraksi air ekstrak metanol daun pandan} = \frac{2,338}{5,000} \times 100\% = 46,76 \%$$

$$\text{Fraksi eter ekstrak metanol daun pandan} = \frac{1,806}{5,000} \times 100\% = 36,12 \%$$

2. Ekstrak kombinasi (Kopi : Pandan)

$$\text{Fraksi air ekstrak metanol (6 : 3)} = \frac{5,625}{9,000} \times 100\% = 62,50 \%$$

$$\text{Fraksi eter ekstrak metanol (6 : 3)} = \frac{1,486}{9,000} \times 100\% = 16,51 \%$$

$$\text{Fraksi air ekstrak metanol (4,5 : 4,5)} = \frac{4,367}{9,000} \times 100\% = 48,52 \%$$

$$\text{Fraksi eter ekstrak metanol (4,5 : 4,5)} = \frac{1,070}{9,000} \times 100\% = 11,89 \%$$

$$\text{Fraksi air ekstrak metanol (3 : 6)} = \frac{3,996}{9,000} \times 100\% = 44,40 \%$$

$$\text{Fraksi eter ekstrak metanol (3 : 6)} = \frac{0,946}{9,000} \times 100\% = 10,51 \%$$

Lampiran F. Perhitungan Bahan Pengujian Aktivitas Antioksidan

1. Pembuatan larutan DPPH 0,1mM

$$2 \text{ mg DPPH dilarutkan dalam } 50 \text{ ml metanol} = \frac{2 \text{ mg}}{50 \text{ ml}} \times 1000 = \frac{2000 \mu\text{g}}{50 \text{ ml}} = 40 \text{ ppm}$$

$$\text{Molaritas} = \frac{40}{394,32} \times 1000 = 0,1 \mu\text{M}$$

2. Pembuatan larutan pembanding vitamin C

Ditimbang ± 25 mg vitamin C dilarutkan dalam 25 ml metanol untuk setiap replikasi (3 replikasi)

$$\frac{25 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

$$\frac{1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 100 \text{ ppm}$$

$$\frac{1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ ppm}$$

$$\frac{0,5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 100 \text{ ppm} = 5 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 100 \text{ ppm} = 20 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 100 \text{ ppm} = 30 \text{ ppm}$$

$$\frac{0,5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 50 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 50 \text{ ppm} = 15 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 50 \text{ ppm} = 25 \text{ ppm}$$

3. Pembuatan larutan uji fraksi air ekstrak metanol daun kopi Arabika

Ditimbang ± 25 mg fraksi air ekstrak metanol daun kopi Arabika, dilarutkan dalam 25 ml metanol untuk setiap replikasi (3 replikasi)

$$\frac{25 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 300 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 300 \text{ ppm} = 90 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 300 \text{ ppm} = 60 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 300 \text{ ppm} = 150 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 200 \text{ ppm}$$

$$\frac{1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 200 \text{ ppm} = 20 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 200 \text{ ppm} = 40 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 200 \text{ ppm} = 100 \text{ ppm}$$

4. Pembuatan larutan uji fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika

Ditimbang ± 25 mg dan ± 50 mg fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika, masing-masing dilarutkan dalam 25 ml metanol untuk setiap replikasi (3 replikasi).

$$\frac{25 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

$$\frac{50 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 2000 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 300 \text{ ppm}$$

$$\frac{0,5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 100 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 300 \text{ ppm} = 150 \text{ ppm}$$

$$\frac{1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 200 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 500 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 400 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 500 \text{ ppm} = 250 \text{ ppm}$$

5. Pembuatan larutan uji fraksi air ekstrak metanol daun pandan

Ditimbang ± 25 mg dan ± 50 mg fraksi air ekstrak metanol daun kopi Arabika, masing-masing dilarutkan dalam 25 ml metanol dan 10 ml metanol untuk setiap replikasi (3 replikasi)

$$\frac{75 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 3000 \text{ ppm}$$

$$\frac{50 \text{ mg}}{10 \text{ ml}} \times 1000 = 5000 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 3000 \text{ ppm} = 1500 \text{ ppm}$$

$$\frac{1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 5000 \text{ ppm} = 500 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1500 \text{ ppm} = 750 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 5000 \text{ ppm} = 2500 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2500 \text{ ppm} = 1250 \text{ ppm}$$

$$\frac{20 \text{ mg}}{10 \text{ ml}} \times 1000 = 2000 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ mg}}{10 \text{ ml}} \times 2000 = 1000 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ mg}}{10 \text{ ml}} \times 2000 = 400 \text{ ppm}$$

6. Pembuatan larutan uji fraksi eter ekstrak metanol daun pandan

Ditimbang ± 75 mg dan ± 100 mg fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika, masing-masing dilarutkan dalam 25 ml metanol untuk setiap replikasi (3 replikasi)

$$\frac{75 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 3000 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 3000 \text{ ppm} = 1500 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1500 \text{ ppm} = 750 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 3000 \text{ ppm} = 600 \text{ ppm}$$

$$\frac{100 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 4000 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 4000 \text{ ppm} = 2000 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 4000 \text{ ppm} = 800 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 1000 \text{ ppm}$$

7. Pembuatan larutan uji fraksi air kombinasi ekstrak metanol daun kopi Arabika dan daun pandan (3 : 6)

Ditimbang ± 25 mg dan ± 30 mg fraksi air ekstrak metanol daun kopi Arabika, masing-masing dilarutkan dalam 25 ml metanol untuk setiap replikasi (3 replikasi)

$$\frac{25 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

$$\frac{1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 100 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 200 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 300 \text{ ppm}$$

$$\frac{30 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 1200 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} \times 1200 \text{ ppm} = 36 \text{ ppm}$$

$$\frac{4 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1200 \text{ ppm} = 480 \text{ ppm}$$

8. Pembuatan larutan uji fraksi eter kombinasi ekstrak metanol daun kopi Arabika dan daun pandan (3 : 6)

Ditimbang ± 25 mg dan ± 50 mg fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika, masing-masing dilarutkan dalam 25 ml metanol untuk setiap replikasi (3 replikasi)

$$\frac{25 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 300 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 500 \text{ ppm}$$

$$\frac{50 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 2000 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 600 \text{ ppm}$$

$$\frac{4 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 800 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 1000 \text{ ppm}$$

9. Pembuatan larutan uji fraksi air kombinasi ekstrak metanol daun kopi Arabika dan daun pandan (4,5 : 4,5)

Ditimbang ± 25 mg dan ± 50 mg fraksi air ekstrak metanol daun kopi Arabika, masing-masing dilarutkan dalam 25 ml metanol untuk setiap replikasi (3 replikasi)

$$\frac{25 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 300 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 300 \text{ ppm} = 90 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 300 \text{ ppm} = 60 \text{ ppm}$$

$$\frac{4 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 300 \text{ ppm} = 120 \text{ ppm}$$

$$\frac{50 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 2000 \text{ ppm}$$

$$\frac{1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 200 \text{ ppm}$$

$$\frac{1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 200 \text{ ppm} = 20 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 200 \text{ ppm} = 40 \text{ ppm}$$

10. Pembuatan larutan uji fraksi eter kombinasi ekstrak metanol daun kopi Arabika dan daun pandan (4,5 : 4,5)

Ditimbang ± 25 mg dan ± 50 mg fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika, masing-masing dilarutkan dalam 25 ml metanol untuk setiap replikasi (3 replikasi)

$$\frac{25 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

$$\frac{50 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 2000 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 300 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 400 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 500 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 600 \text{ ppm}$$

$$\frac{4 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 800 \text{ ppm}$$

11. Pembuatan larutan uji fraksi air kombinasi ekstrak metanol daun kopi Arabika dan daun pandan (6 : 3)

Ditimbang ± 25 mg dan ± 20 mg fraksi air ekstrak metanol daun kopi Arabika, masing-masing dilarutkan dalam 25 ml metanol dan 50 ml metanol untuk setiap replikasi (3 replikasi)

$$\frac{25 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

$$\frac{20 \text{ mg}}{50 \text{ ml}} \times 1000 = 400 \text{ ppm}$$

$$\frac{1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 100 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 400 \text{ ppm} = 80 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 200 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 400 \text{ ppm} = 120 \text{ ppm}$$

$$\frac{4 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 400 \text{ ppm} = 160 \text{ ppm}$$

12. Pembuatan larutan uji fraksi eter kombinasi ekstrak metanol daun kopi Arabika dan daun pandan (6 : 3)

Ditimbang ± 25 mg dan ± 50 mg fraksi eter ekstrak metanol daun kopi Arabika, masing-masing dilarutkan dalam 25 ml metanol untuk setiap replikasi (3 replikasi)

$$\frac{25 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

$$\frac{1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 100 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 200 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 \text{ ppm} = 300 \text{ ppm}$$

$$\frac{50 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 2000 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 400 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 600 \text{ ppm}$$

$$\frac{4 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 2000 \text{ ppm} = 800 \text{ ppm}$$

Lampiran G. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan Waktu Inkubasi

1. Penentuan panjang gelombang maksimum

Scan panjang gelombang maksimum

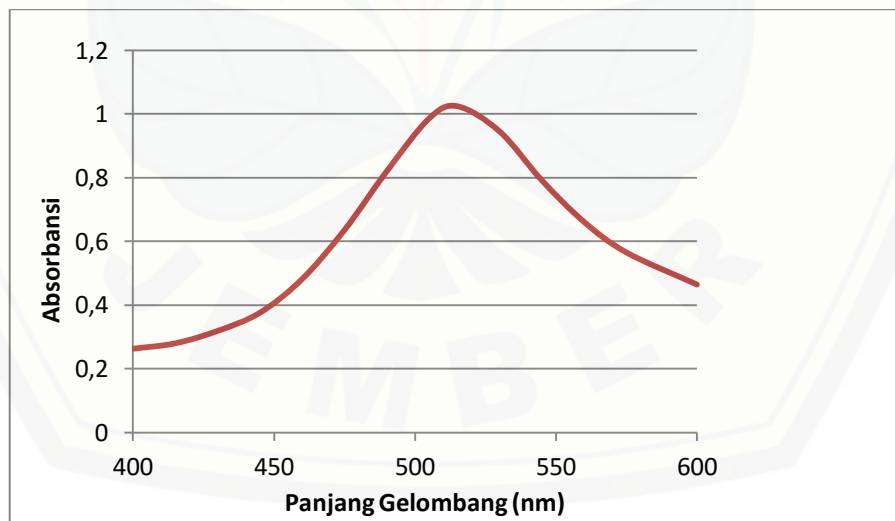
Data mode : ABS

Scan range : 400 - 600 nm

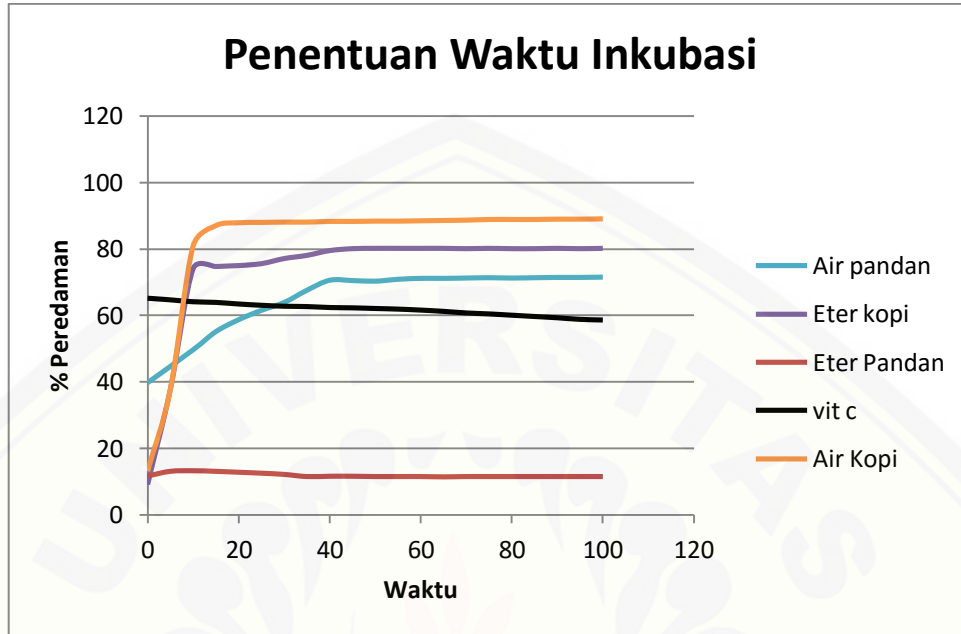
Slide width : 4 nm

Speed (nm/min) : 400 nm/min

Lamp Change WaveLength : 340,0 nm



2. Penentuan waktu inkubasi



Waktu	% Peredaman				
	Vit C	Air Kopi	Eter Kopi	Air Pandan	Eter Pandan
0	65,3	13,1	9,20	39,8	11,7
5	64,8	37,6	37,8	39,8	13,2
10	64,2	80,9	74,0	49,7	13,4
15	64,0	87,1	74,7	55,1	13,2
20	63,5	88,0	75,0	58,7	12,9
25	63,1	88,1	75,6	61,5	12,5
30	62,8	88,1	77,1	63,9	12,2
35	62,7	88,1	78,0	67,6	11,4
40	62,4	88,4	79,5	70,6	11,6
45	62,3	88,4	80,1	70,5	11,6
50	62,1	88,5	80,2	70,3	11,4

55	61,9	88,5	80,2	70,9	11,4
60	61,6	88,6	80,2	71,2	11,4
65	61,3	88,7	80,2	71,2	11,3
70	60,8	88,8	80,1	71,3	11,4
75	60,5	89,0	80,2	71,3	11,4
80	60,0	89,0	80,1	71,3	11,4
85	59,7	89,0	80,1	71,3	11,4
90	59,3	89,0	80,2	71,4	11,4
95	58,8	89,0	80,1	71,4	11,4
100	58,6	89,1	80,2	71,5	11,4

Lampiran H. Perhitungan Pengujian Aktivitas Antioksidan

Larutan uji 0,3 ml ditambah larutan DPPH 1,5 ml

Semua pengujian dilakukan sebanyak tiga kali replikasi

1. Pengujian Vitamin C

$$\frac{0,3}{1,5} \times 5 \mu g/ml = 1 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 20 \mu g/ml = 4 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 10 \mu g/ml = 2 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 25 \mu g/ml = 5 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 15 \mu g/ml = 3 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 30 \mu g/ml = 6 \mu g/ml$$

2. Pengujian Fraksi Air Ekstrak Metanol Daun Kopi Arabika

$$\frac{0,3}{1,5} \times 20 \mu g/ml = 4 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 80 \mu g/ml = 16 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 40 \mu g/ml = 8 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 90 \mu g/ml = 18 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 60 \mu g/ml = 12 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 150 \mu g/ml = 30 \mu g/ml$$

3. Pengujian Fraksi Eter Ekstrak Metanol Daun Kopi Arabika

$$\frac{0,3}{1,5} \times 100 \mu g/ml = 20 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 300 \mu g/ml = 60 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 150 \mu g/ml = 30 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 400 \mu g/ml = 80 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 200 \mu g/ml = 40 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 500 \mu g/ml = 100 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 250 \mu g/ml = 50 \mu g/ml$$

4. Pengujian Fraksi Air Ekstrak Metanol Daun Pandan

$$\frac{0,3}{1,5} \times 400 \mu g/ml = 80 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 1250 \mu g/ml = 250 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 500 \mu g/ml = 100 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 1500 \mu g/ml = 300 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 750 \mu g/ml = 150 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 1000 \mu g/ml = 200 \mu g/ml$$

5. Pengujian Fraksi Eter Ekstrak Metanol Daun Pandan

$$\frac{0,3}{1,5} \times 600 \mu g/ml = 120 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 1000 \mu g/ml = 200 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 750 \mu g/ml = 160 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 1500 \mu g/ml = 300 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 800 \mu g/ml = 160 \mu g/ml$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 2000 \mu g/ml = 400 \mu g/ml$$

6. Pengujian Fraksi Air Ekstrak Metanol Kombinasi Kopi Pandan (3 : 6)

$$\frac{0,3}{1,5} \times 36 \mu\text{g/ml} = 7,2 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 300 \mu\text{g/ml} = 60 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 100 \mu\text{g/ml} = 20 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 480 \mu\text{g/ml} = 96 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 200 \mu\text{g/ml} = 40 \mu\text{g/ml}$$

7. Pengujian Fraksi Eter Ekstrak Metanol Kombinasi Kopi Pandan (3 : 6)

$$\frac{0,3}{1,5} \times 600 \mu\text{g/ml} = 120 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 1000 \mu\text{g/ml} = 200 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 500 \mu\text{g/ml} = 100 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 800 \mu\text{g/ml} = 160 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 300 \mu\text{g/ml} = 60 \mu\text{g/ml}$$

8. Pengujian Fraksi Air Ekstrak Metanol Kombinasi Kopi Pandan (4,5:4,5)

$$\frac{0,3}{1,5} \times 20 \mu\text{g/ml} = 4 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 90 \mu\text{g/ml} = 18 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 40 \mu\text{g/ml} = 8 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 120 \mu \frac{\text{g}}{\text{ml}} = 24 \mu \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 60 \mu\text{g/ml} = 12 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 200 \mu\text{g/ml} = 40 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 300 \mu\text{g/ml} = 60 \mu\text{g/ml}$$

9. Pengujian Fraksi Eter Ekstrak Metanol Kombinasi Kopi Pandan (4,5:4,5)

$$\frac{0,3}{1,5} \times 600 \mu\text{g/ml} = 120 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 800 \mu\text{g/ml} = 160 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 500 \mu\text{g/ml} = 100 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 400 \mu\text{g/ml} = 80 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 300 \mu\text{g/ml} = 60 \mu\text{g/ml}$$

10. Pengujian Fraksi Air Ekstrak Metanol Kombinasi Kopi Pandan (6:3)

$$\frac{0,3}{1,5} \times 80 \mu\text{g/ml} = 16 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 160 \mu\text{g/ml} = 32 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 100 \mu\text{g/ml} = 20 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 200 \mu\text{g/ml} = 40 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 120 \mu\text{g/ml} = 24 \mu\text{g/ml}$$

11. Pengujian Fraksi Air Ekstrak Metanol Kombinasi Kopi Pandan (6:3)

$$\frac{0,3}{1,5} \times 600 \mu\text{g/ml} = 120 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 100 \mu\text{g/ml} = 20 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 400 \mu\text{g/ml} = 80 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 800 \mu\text{g/ml} = 160 \mu\text{g/ml}$$

$$\frac{0,3}{1,5} \times 300 \mu\text{g/ml} = 60 \mu\text{g/ml}$$

Lampiran I. Perhitungan % Peredaman dan IC₅₀

$$\text{Persen Peredaman} = \frac{\text{Absorbansi DPPH} - \text{Absorbansi larutan uji}}{\text{Absorbansi DPPH}} \times 100 \%$$

1. Vitamin C

- Replikasi 1

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	% Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
5	1	0,774	0,965	19,8	3,27
10	2	0,631	0,965	34,6	
15	3	0,534	0,965	44,7	
20	4	0,415	0,965	57,0	
25	5	0,253	0,965	73,8	
30	6	0,106	0,965	89,0	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,774}{0,965} \times 100 \% = 19,8 \%$$

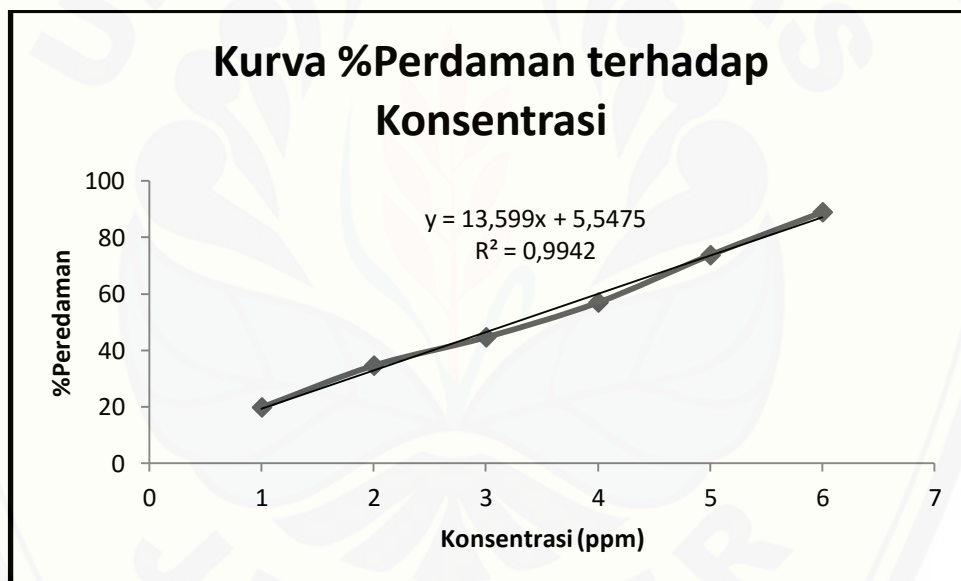
$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,631}{0,965} \times 100 \% = 34,6 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,534}{0,965} \times 100 \% = 44,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,415}{0,965} \times 100 \% = 54,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,253}{0,965} \times 100 \% = 73,8 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,106}{0,965} \times 100 \% = 89,0 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 13,599x + 5,548$$

$$50 = 13,599x + 5,548$$

$$x = \frac{50 - 5,548}{13,599}$$

$$x = 3,27 \text{ ppm}$$

- Replikasi 2

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	% Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
5	1	0,770	0,965	20,2	3,27
10	2	0,636	0,965	34,1	
15	3	0,529	0,965	45,2	
20	4	0,419	0,965	56,6	
25	5	0,248	0,965	74,3	
30	6	0,109	0,965	88,7	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,77}{0,965} \times 100 \% = 20,2 \%$$

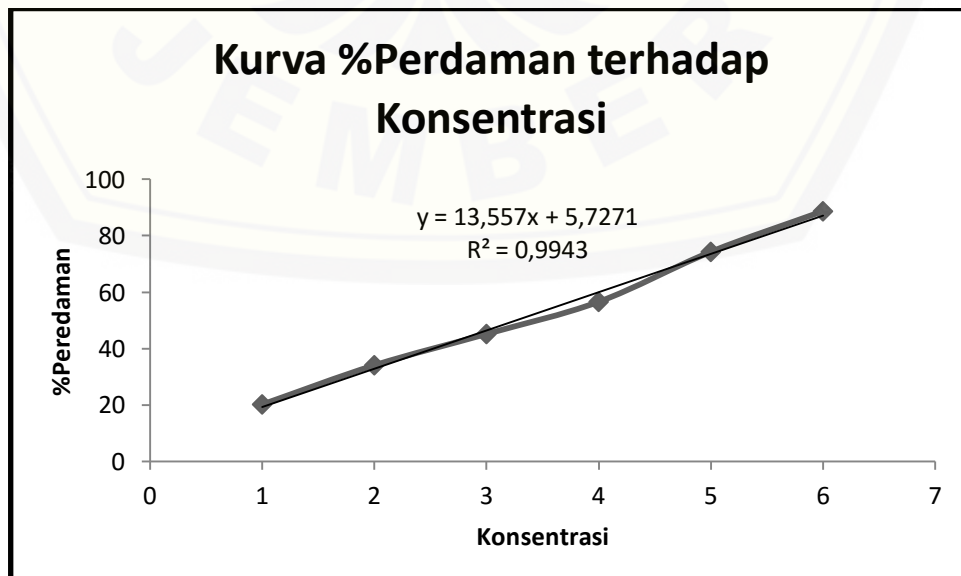
$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,636}{0,965} \times 100 \% = 34,1\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,529}{0,965} \times 100 \% = 45,2\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,419}{0,965} \times 100 \% = 56,6\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,248}{0,965} \times 100 \% = 74,3\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,109}{0,965} \times 100 \% = 88,7\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 13,557x + 5,727$$

$$50 = 13,557x + 5,727$$

$$x = \frac{50 - 5,727}{13,557}$$

$$x = 3,27 \text{ ppm}$$

- Replikasi 3

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
5	1	0,772	0,965	20,0	3,26
10	2	0,632	0,965	34,5	
15	3	0,532	0,965	44,9	
20	4	0,416	0,965	56,9	
25	5	0,252	0,965	73,9	
30	6	0,103	0,965	89,3	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,772}{0,965} \times 100 \% = 20,0 \%$$

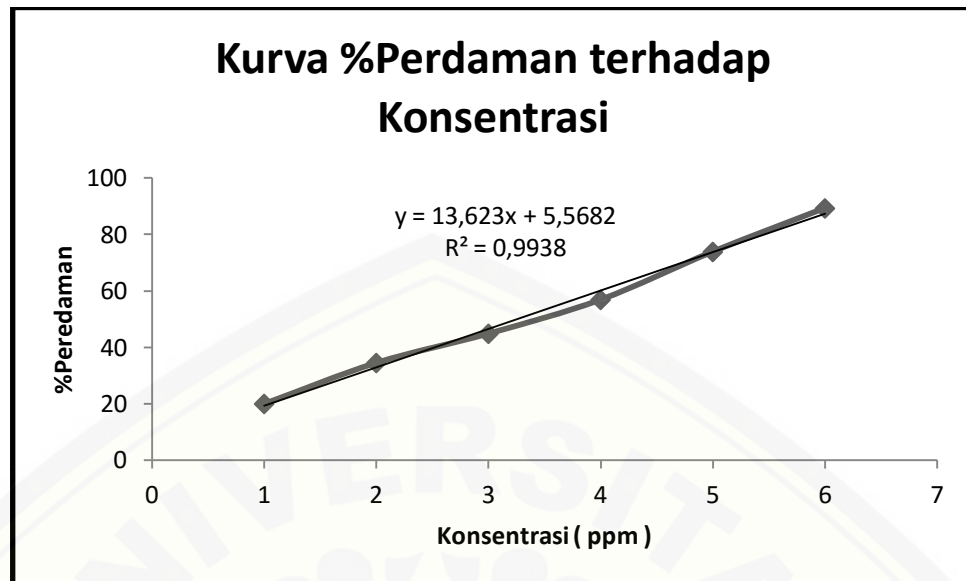
$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,632}{0,965} \times 100 \% = 34,5\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,532}{0,965} \times 100 \% = 44,9\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,416}{0,965} \times 100 \% = 56,9\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,252}{0,965} \times 100 \% = 73,9\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,965 - 0,139}{0,965} \times 100 \% = 89,3\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 13,623x + 5,568$$

$$50 = 13,623x + 5,568$$

$$x = \frac{50 - 5,568}{13,623}$$

$$x = 3,26 \text{ ppm}$$

$$\text{Rata - Rata} = 3,27 \text{ ppm}$$

$$SD = 3,65 \times 10^{-3}$$

$$RSD = 0,112 \%$$

2. Fraksi Air Ekstrak Metanol Daun Kopi

- Replikasi 1

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
20	4	0,768	0,946	18,8	26,6
40	8	0,737	0,946	22,1	
60	12	0,654	0,946	30,9	
90	18	0,596	0,946	37,0	
100	20	0,560	0,946	40,8	
150	30	0,425	0,946	55,1	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,768}{0,946} \times 100 \% = 18,8 \%$$

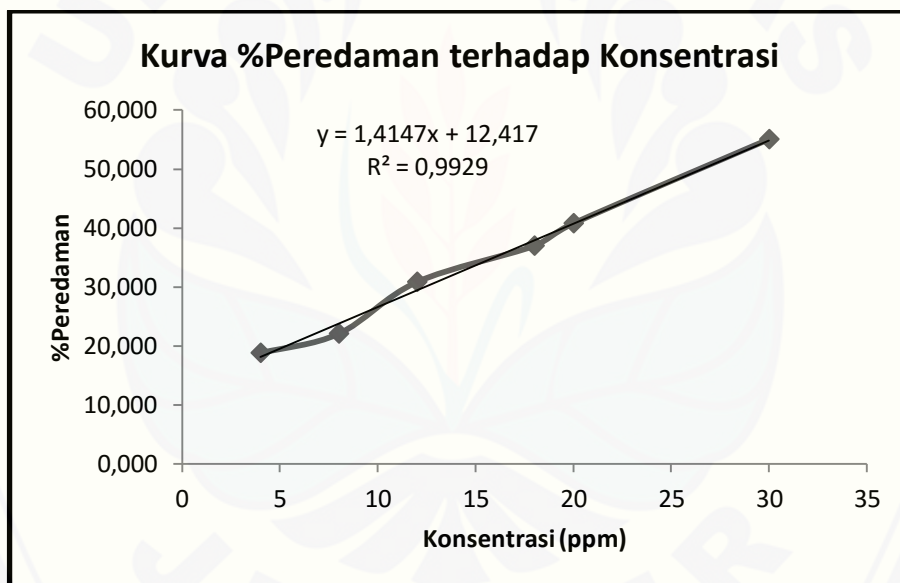
$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,737}{0,946} \times 100 \% = 22,1 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,654}{0,946} \times 100 \% = 30,9 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,596}{0,946} \times 100 \% = 37,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,560}{0,946} \times 100 \% = 40,8 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,425}{0,946} \times 100 \% = 55,1 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 1,415x + 12,417$$

$$50 = 1,415x + 12,417$$

$$x = \frac{50 - 12,417}{1,415}$$

$$x = 26,6 \text{ ppm}$$

- Replikasi 2

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
20	4	0,769	0,946	18,7	26,1
40	8	0,738	0,946	22,0	
60	12	0,651	0,946	31,2	
90	18	0,593	0,946	37,3	
100	20	0,556	0,946	41,2	
150	30	0,417	0,946	55,9	

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,769}{0,946} \times 100 \% = 18,7 \%$$

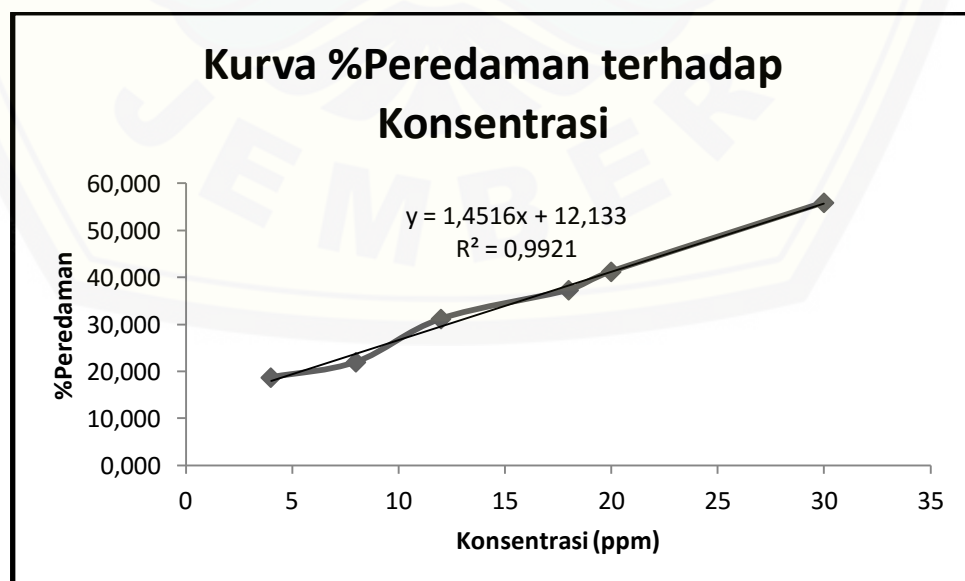
$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,738}{0,946} \times 100 \% = 22,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,651}{0,946} \times 100 \% = 31,1 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,556}{0,946} \times 100 \% = 37,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,560}{0,946} \times 100 \% = 41,2 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,425}{0,946} \times 100 \% = 55,9 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 1,452x + 12,133$$

$$50 = 1,452x + 12,133$$

$$x = \frac{50 - 12,133}{1,452}$$

$$x = 26,1 \text{ ppm}$$

- Replikasi 3

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
20	4	0,771	0,946	18,5	26,0
40	8	0,735	0,946	22,3	
60	12	0,653	0,946	31,0	
90	18	0,593	0,946	37,3	
100	20	0,555	0,946	41,3	
150	30	0,414	0,946	56,2	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,771}{0,946} \times 100 \% = 18,5 \%$$

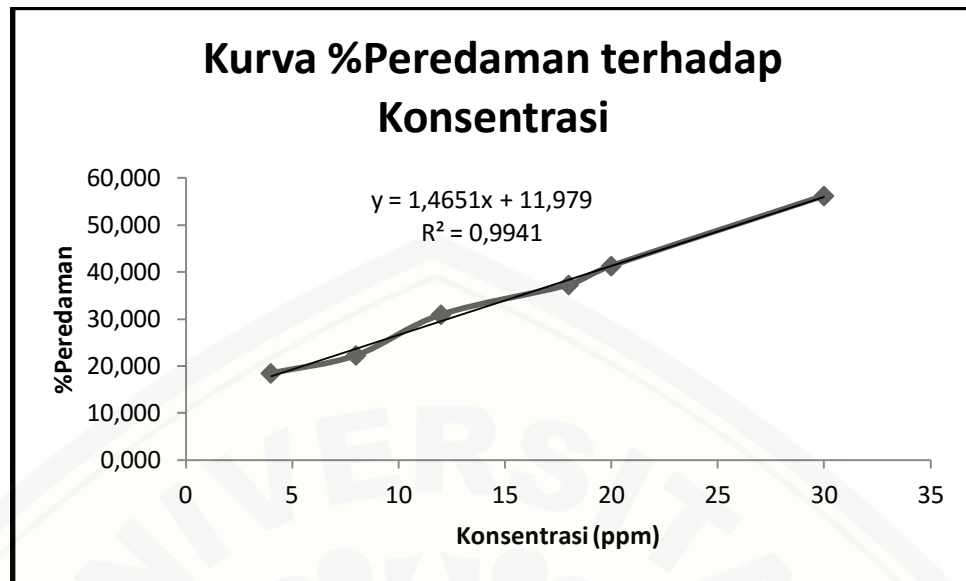
$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,735}{0,946} \times 100 \% = 22,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,653}{0,946} \times 100 \% = 31,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,593}{0,946} \times 100 \% = 37,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,555}{0,946} \times 100 \% = 41,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,946 - 0,414}{0,946} \times 100 \% = 56,2 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 1,465x + 11,979$$

$$50 = 1,465x + 11,979$$

$$x = \frac{50 - 11,979}{1,465}$$

$$x = 26,0 \text{ ppm}$$

$$\text{Rata - Rata} = 26,2 \text{ ppm}$$

$$SD = 0,323$$

$$RSD = 1,23 \%$$

3. Fraksi Eter Ekstrak Metanol Daun Kopi

- Replikasi 1

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
100	20	0,761	1,03	26,1	63,2
150	30	0,727	1,03	29,4	
200	40	0,65	1,03	36,9	
250	50	0,623	1,03	39,5	
300	60	0,545	1,03	47,1	
400	80	0,392	1,03	61,9	
500	100	0,291	1,03	71,7	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,761}{1,030} \times 100 \% = 26,1 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,727}{1,030} \times 100 \% = 29,4 \%$$

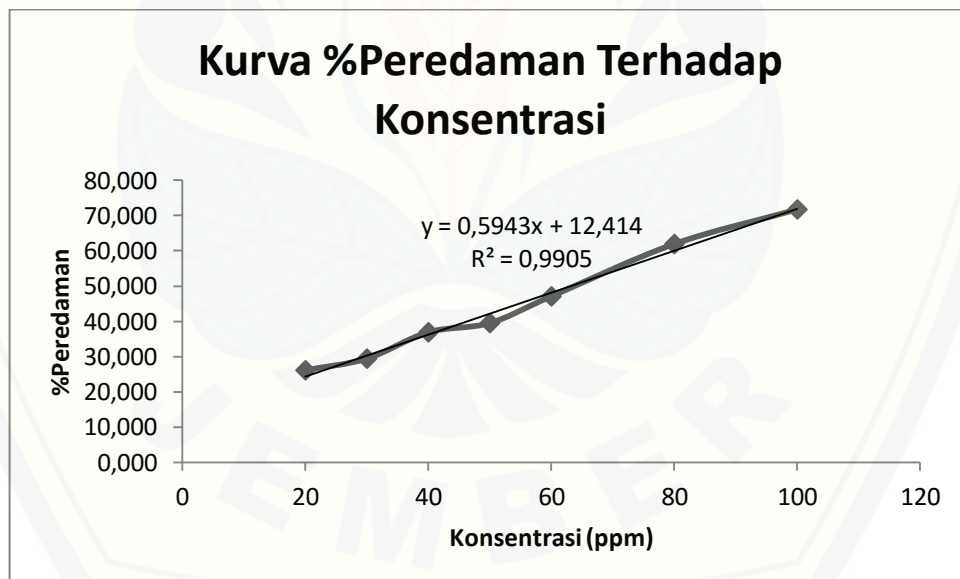
$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,650}{1,030} \times 100 \% = 36,9 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,623}{1,030} \times 100 \% = 39,5 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,545}{1,030} \times 100 \% = 47,1 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,392}{1,030} \times 100 \% = 61,9 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,291}{1,030} \times 100 \% = 71,7 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,594x + 12,414$$

$$50 = 0,594x + 12,414$$

$$x = \frac{50 - 12,414}{0,594}$$

$$x = 63,2 \text{ ppm}$$

- Replikasi 2

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	% Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
100	20	0,766	1,03	25,6	63,3
150	30	0,731	1,03	29,0	
200	40	0,652	1,03	36,7	
250	50	0,621	1,03	39,7	
300	60	0,543	1,03	47,3	
400	80	0,393	1,03	61,8	
500	100	0,29	1,03	71,8	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,766}{1,030} \times 100 \% = 25,6 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,731}{1,030} \times 100 \% = 29,0 \%$$

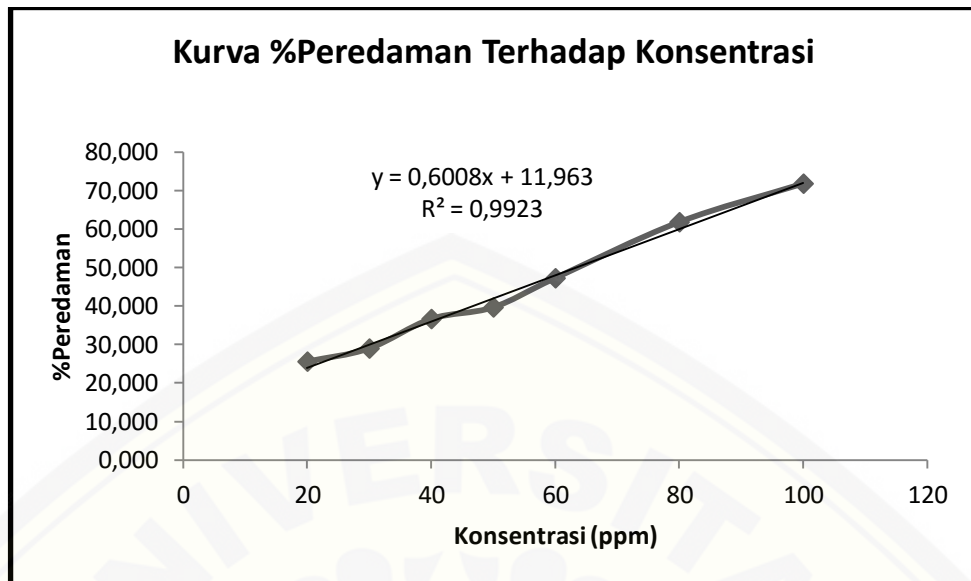
$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,652}{1,030} \times 100 \% = 36,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,621}{1,030} \times 100 \% = 39,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,543}{1,030} \times 100 \% = 47,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,393}{1,030} \times 100 \% = 61,8 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,290}{1,030} \times 100 \% = 71,8 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,601x + 11,963$$

$$50 = 0,601x + 11,963$$

$$x = \frac{50 - 11,963}{0,601}$$

$$x = 63,3 \text{ ppm}$$

- Replikasi 3

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
100	20	0,764	1,03	25,8	63,3
150	30	0,727	1,03	29,4	
200	40	0,649	1,03	37,0	
250	50	0,621	1,03	39,7	
300	60	0,545	1,03	47,1	
400	80	0,396	1,03	61,6	
500	100	0,29	1,03	71,8	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,764}{1,030} \times 100 \% = 26,8 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,727}{1,030} \times 100 \% = 29,4 \%$$

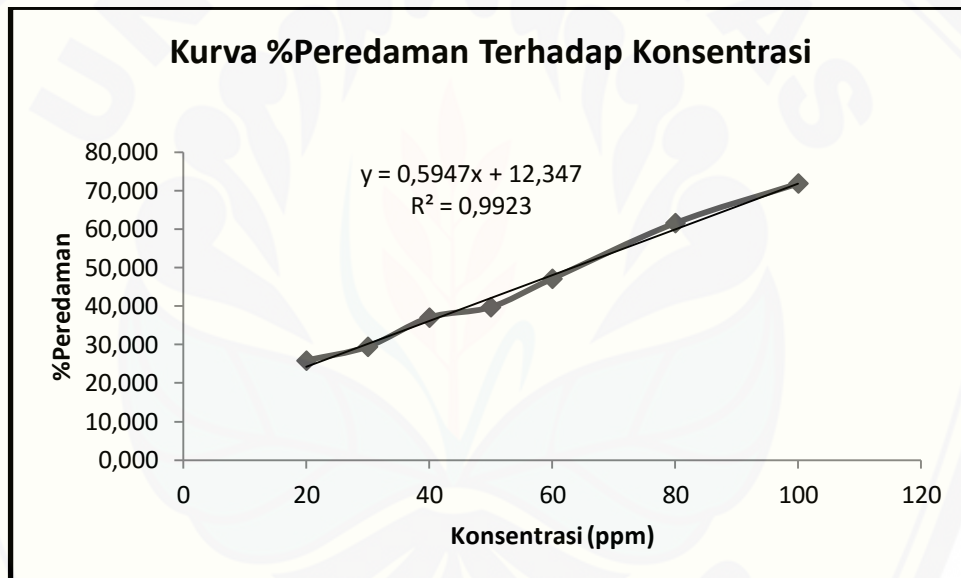
$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,649}{1,030} \times 100 \% = 37,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,621}{1,030} \times 100 \% = 39,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,545}{1,030} \times 100 \% = 47,1 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,396}{1,030} \times 100 \% = 61,6 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,290}{1,030} \times 100 \% = 71,8 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,595x + 12,347$$

$$50 = 0,595x + 12,347$$

$$x = \frac{50 - 12,347}{0,595}$$

$$x = 63,3 \text{ ppm}$$

Rata – Rata = 63,3 ppm

$$SD = 0,0395$$

$$RSD = 0,0624 \%$$

4. Fraksi Air Ekstrak Metanol Daun Pandan

- Replikasi 1

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
400	80	0,685	1,004	31,8	166
500	100	0,644	1,004	35,9	
750	150	0,537	1,004	46,5	
1000	200	0,425	1,004	57,7	
1250	250	0,298	1,004	70,3	
1500	300	0,242	1,004	75,9	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,685}{1,004} \times 100 \% = 31,8 \%$$

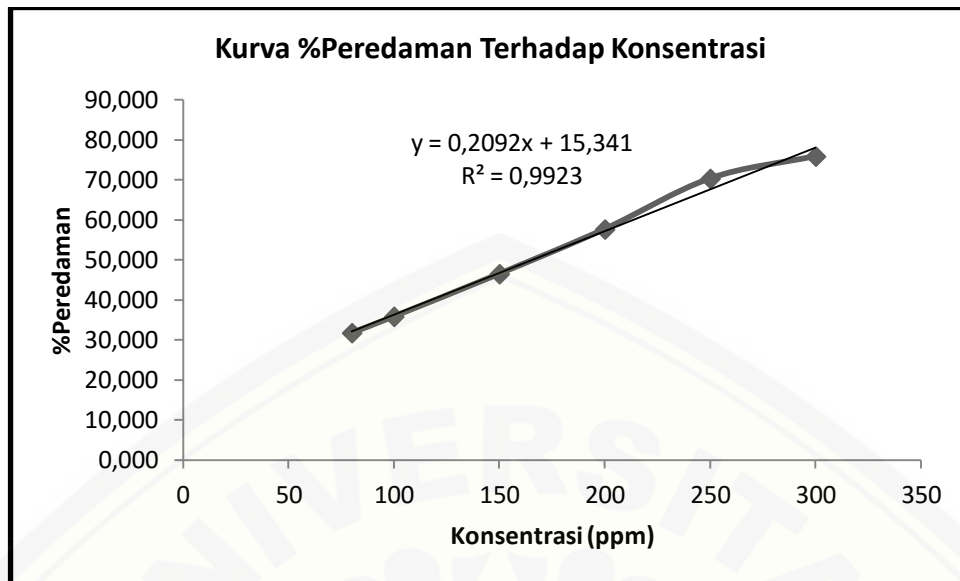
$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,644}{1,030} \times 100 \% = 35,9\%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,537}{1,030} \times 100 \% = 46,5 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,425}{1,030} \times 100 \% = 57,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,298}{1,030} \times 100 \% = 70,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,030 - 0,242}{1,030} \times 100 \% = 75,9 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,209x + 15,341$$

$$50 = 0,209x + 15,341$$

$$x = \frac{50 - 15,341}{0,209}$$

$$x = 166 \text{ ppm}$$

- Replikasi 2

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
400	80	0,688	1,004	31,5	166
500	100	0,64	1,004	36,3	
750	150	0,538	1,004	46,4	
1000	200	0,419	1,004	58,3	
1250	250	0,309	1,004	69,2	
1500	300	0,247	1,004	75,4	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,688}{1,004} \times 100 \% = 31,5 \%$$

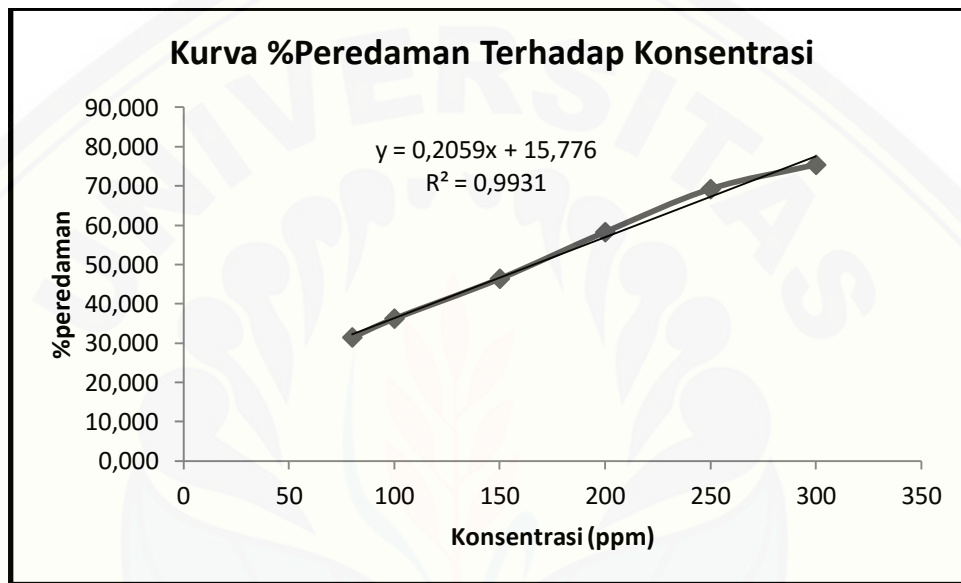
$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,64}{1,004} \times 100 \% = 36,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,538}{1,004} \times 100 \% = 46,4 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,419}{1,004} \times 100 \% = 58,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,309}{1,004} \times 100 \% = 69,2 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,247}{1,004} \times 100 \% = 75,4 \%$$



Perhitungan IC₅₀:

$$y = 0,206x + 15,776$$

$$50 = 0,206x + 15,776$$

$$x = \frac{50 - 15,776}{0,206}$$

$$x = 166 \text{ ppm}$$

- Replikasi 3

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
400	80	0,694	1,004	30,9	167
500	100	0,644	1,004	35,9	
750	150	0,536	1,004	46,6	
1000	200	0,42	1,004	58,2	

1250	250	0,31	1,004	69,1	
1500	300	0,243	1,004	75,8	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,694}{1,004} \times 100 \% = 30,9 \%$$

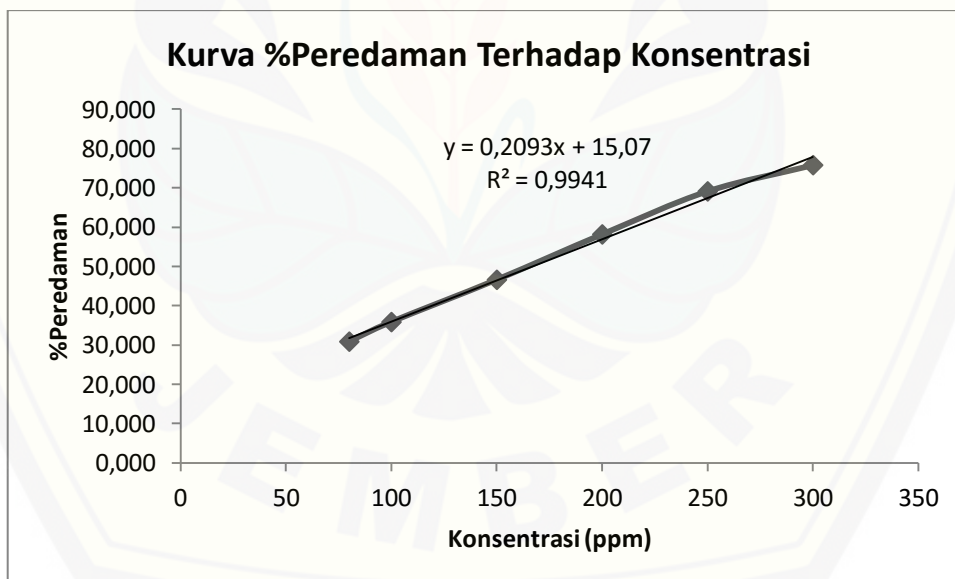
$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,644}{1,004} \times 100 \% = 35,9 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,536}{1,004} \times 100 \% = 46,6 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,42}{1,004} \times 100 \% = 58,2 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,31}{1,004} \times 100 \% = 69,1\%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,004 - 0,243}{1,004} \times 100 \% = 75,8 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,209x + 15,070$$

$$50 = 0,209x + 15,070$$

$$x = \frac{50 - 15,070}{0,209}$$

$$x = 167 \text{ ppm}$$

Rata – Rata= 166 ppm

SD = 0,609

RSD = 0,366 %

5. Fraksi Eter Ekstrak Metanol Daun Pandan

- Replikasi 1

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
600	120	0,606	1,052	42,4	205
750	150	0,588	1,052	44,1	
800	160	0,568	1,052	46,0	
1000	200	0,529	1,052	49,7	
1500	300	0,424	1,052	59,7	
2000	400	0,34	1,052	67,7	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,606}{1,052} \times 100 \% = 42,4 \%$$

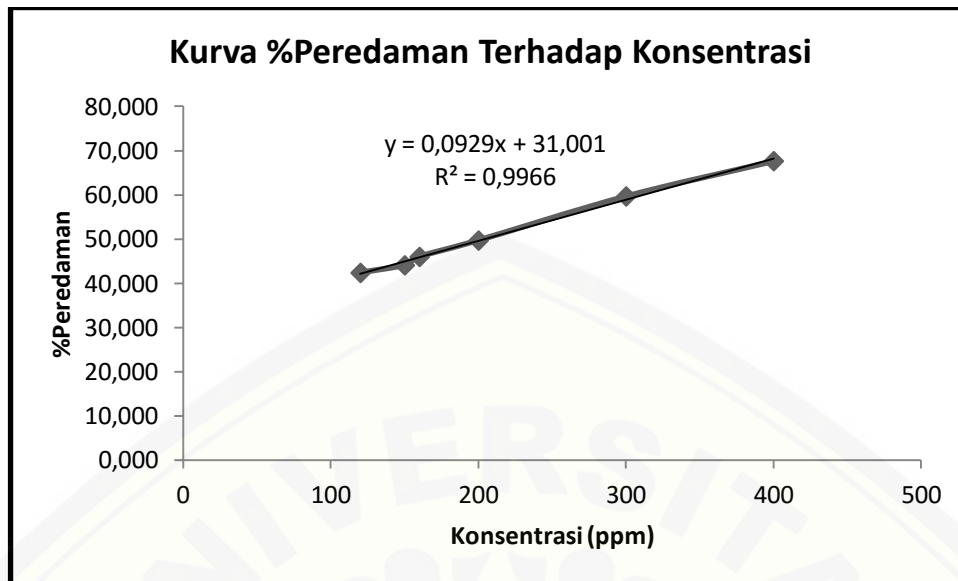
$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,588}{1,052} \times 100 \% = 44,1 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,568}{1,052} \times 100 \% = 46,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,529}{1,052} \times 100 \% = 49,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,424}{1,052} \times 100 \% = 59,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,340}{1,052} \times 100 \% = 67,7 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,093x + 31,001$$

$$50 = 0,093x + 31,001$$

$$x = \frac{50 - 31,001}{0,093}$$

$$x = 205 \text{ ppm}$$

- Replikasi 2

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
600	120	0,607	1,052	42,3	204
750	150	0,591	1,052	43,8	
800	160	0,566	1,052	46,2	
1000	200	0,526	1,052	50,0	
1500	300	0,421	1,052	60,0	
2000	400	0,34	1,052	67,7	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,607}{1,052} \times 100 \% = 42,3\%$$

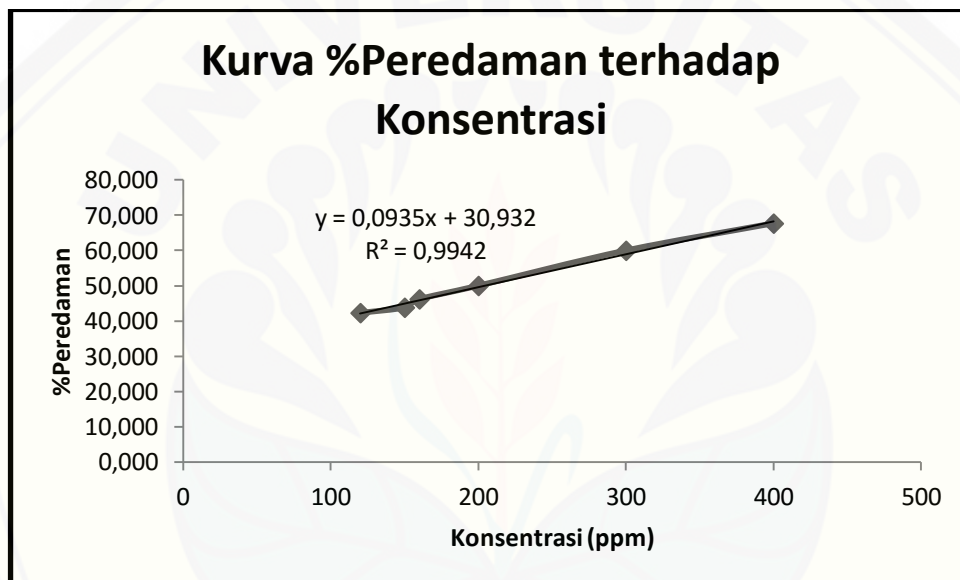
$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,591}{1,052} \times 100 \% = 43,8 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,566}{1,052} \times 100 \% = 46,2 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,526}{1,052} \times 100 \% = 50,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,421}{1,052} \times 100 \% = 60,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,340}{1,052} \times 100 \% = 67,7 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,094x + 30,932$$

$$50 = 0,094x + 30,932$$

$$x = \frac{50 - 30,932}{0,094}$$

$$x = 204 \text{ ppm}$$

- Replikasi 3

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
600	120	0,608	1,052	42,2	203
750	150	0,588	1,052	44,1	

800	160	0,565	1,052	46,3
1000	200	0,523	1,052	50,3
1500	300	0,421	1,052	60,0
2000	400	0,341	1,052	67,6

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,608}{1,052} \times 100 \% = 42,2 \%$$

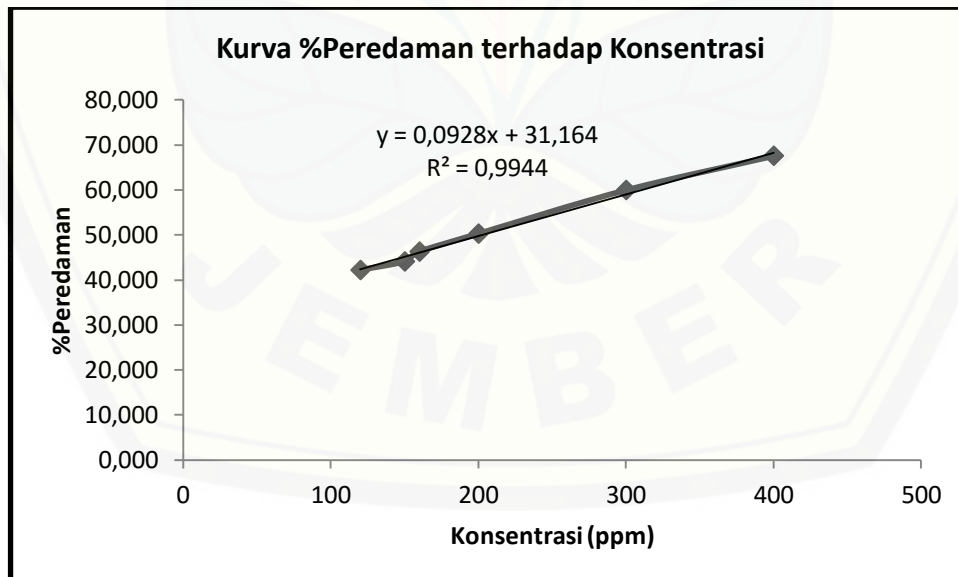
$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,588}{1,052} \times 100 \% = 44,1 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,565}{1,052} \times 100 \% = 46,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,523}{1,052} \times 100 \% = 50,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,421}{1,052} \times 100 \% = 60,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,052 - 0,310}{1,052} \times 100 \% = 67,6\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,093x + 31,164$$

$$50 = 0,093x + 31,164$$

$$x = \frac{50 - 31,164}{0,093}$$

$$x = 203 \text{ ppm}$$

$$\text{Rata-Rata} = 204 \text{ ppm}$$

$$\text{SD} = 0,890$$

$$\text{RSD} = 0,437 \%$$

6. Fraksi Air Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Kopi dan Pandan (3 : 6)

- Replikasi 1

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
36	7,2	0,747	0,930	19,7	42,1
100	20	0,628	0,930	32,5	
200	40	0,461	0,930	50,4	
300	60	0,307	0,930	67,0	
480	96	0,089	0,930	90,4	

Perhitungan % Peredaman

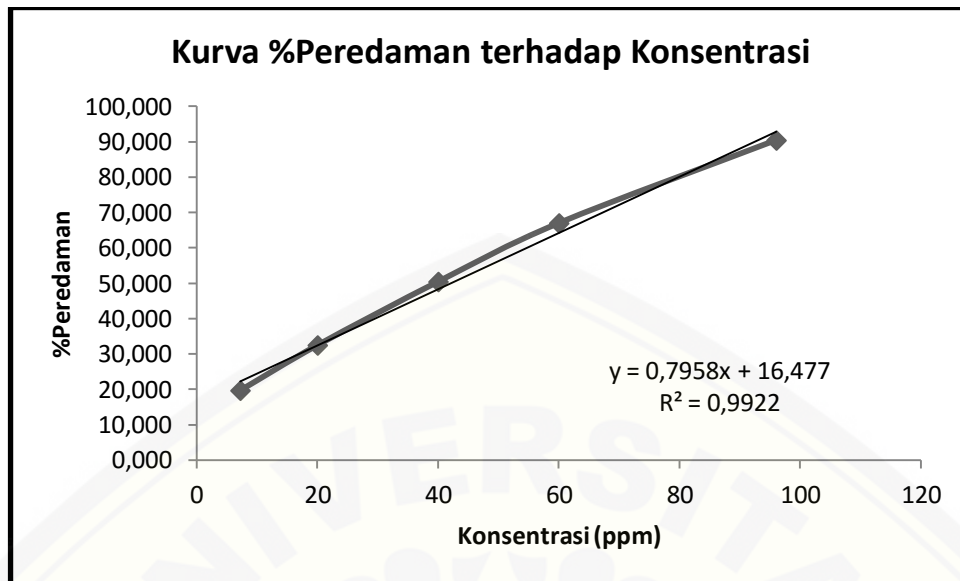
$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,747}{0,930} \times 100 \% = 19,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,628}{0,930} \times 100 \% = 32,5 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,461}{0,930} \times 100 \% = 50,4\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,307}{0,930} \times 100 \% = 67,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,089}{0,930} \times 100 \% = 90,4\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,796x + 16,477$$

$$50 = 0,796x + 16,477$$

$$x = \frac{50 - 16,477}{0,796}$$

$$x = 42,1 \text{ ppm}$$

- Replikasi 2

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
36	7,2	0,749	0,930	19,5	41,8
100	20	0,629	0,930	32,4	
200	40	0,458	0,930	50,8	
300	60	0,301	0,930	67,6	
480	96	0,082	0,930	91,2	

Perhitungan % Peredaman

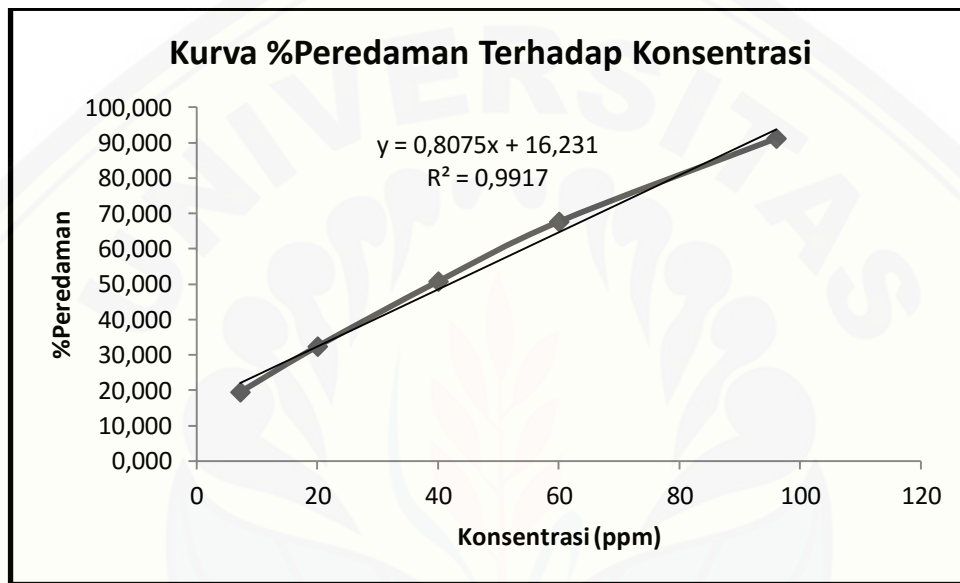
$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,749}{0,930} \times 100 \% = 19,5 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,629}{0,930} \times 100 \% = 32,4\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,458}{0,930} \times 100 \% = 50,8\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,301}{0,930} \times 100 \% = 67,6 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,082}{0,930} \times 100 \% = 91,2\%$$



Perhitungan IC₅₀:

$$y = 0,808x + 16,231$$

$$50 = 0,808x + 16,231$$

$$x = \frac{50 - 16,231}{0,808}$$

$$x = 41,819 \text{ ppm}$$

- Replikasi 3

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
36	7,2	0,745	0,930	19,9	41,4
100	20	0,630	0,930	32,3	
200	40	0,456	0,930	51,0	
300	60	0,295	0,930	68,3	

480	96	0,078	0,930	91,6	
-----	----	-------	-------	------	--

Perhitungan % Peredaman

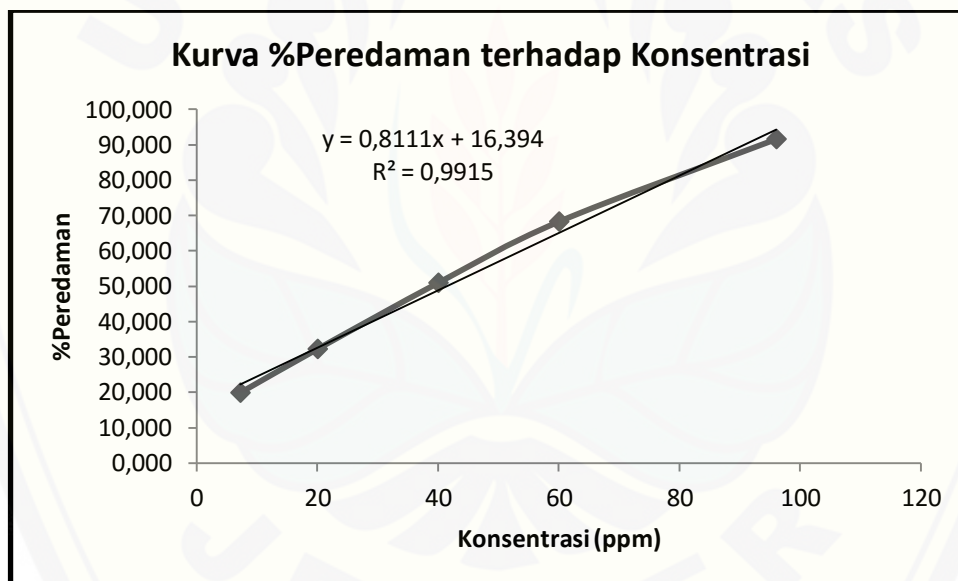
$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,745}{0,930} \times 100 \% = 19,9 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,630}{0,930} \times 100 \% = 32,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,456}{0,930} \times 100 \% = 51,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,295}{0,930} \times 100 \% = 68,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,930 - 0,078}{0,930} \times 100 \% = 91,6 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,811x + 16,394$$

$$50 = 0,811x + 16,394$$

$$x = \frac{50 - 16,394}{0,811}$$

$$x = 41,4 \text{ ppm}$$

$$\text{Rata-Rata} = 41,8 \text{ ppm}$$

$$SD = 0,347$$

$$RSD = 0,830 \%$$

7. Fraksi Eter Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Kopi dan Pandan (3 : 6)

- Replikasi 1

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
300	60	0,665	1,084	38,7	105
500	100	0,546	1,084	49,6	
600	120	0,512	1,084	52,8	
800	160	0,401	1,084	63,0	
1000	200	0,268	1,084	75,3	

Perhitungan % Peredaman

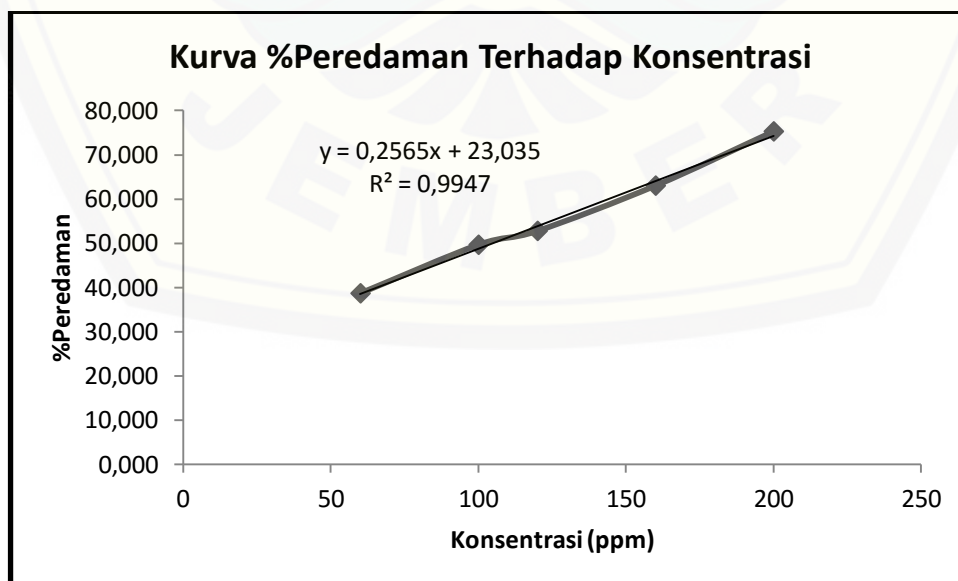
$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,665}{1,084} \times 100 \% = 38,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,546}{1,084} \times 100 \% = 49,6 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,512}{1,084} \times 100 \% = 52,8 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,401}{1,084} \times 100 \% = 63,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,268}{1,084} \times 100 \% = 75,3 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,257x + 23,035$$

$$50 = 0,257x + 23,035$$

$$x = \frac{50 - 23,035}{0,257}$$

$$x = 105 \text{ ppm}$$

- Replikasi 2

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
300	60	0,665	1,084	38,7	105
500	100	0,546	1,084	49,6	
600	120	0,513	1,084	52,7	
800	160	0,396	1,084	63,5	
1000	200	0,264	1,084	75,6	

Perhitungan % Peredaman

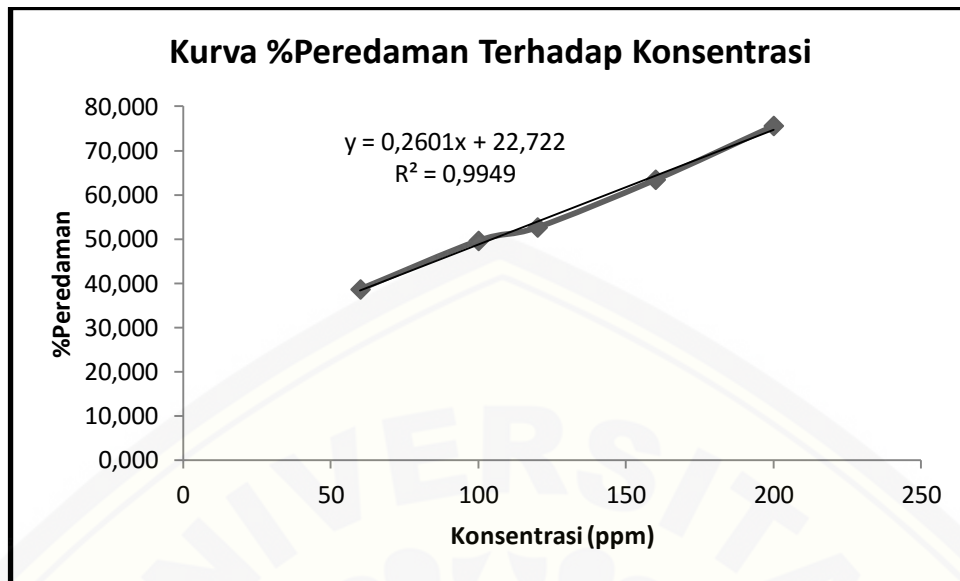
$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,665}{1,084} \times 100 \% = 38,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,546}{1,084} \times 100 \% = 49,6 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,513}{1,084} \times 100 \% = 52,7\%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,396}{1,084} \times 100 \% = 63,5 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,264}{1,084} \times 100 \% = 75,6\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,260x + 22,722$$

$$50 = 0,260x + 22,722$$

$$x = \frac{50 - 22,722}{0,260}$$

$$x = 105 \text{ ppm}$$

- Replikasi 3

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
300	60	0,666	1,084	38,6	105
500	100	0,545	1,084	49,7	
600	120	0,513	1,084	52,7	
800	160	0,394	1,084	63,7	
1000	200	0,264	1,084	75,6	

Perhitungan % Peredaman

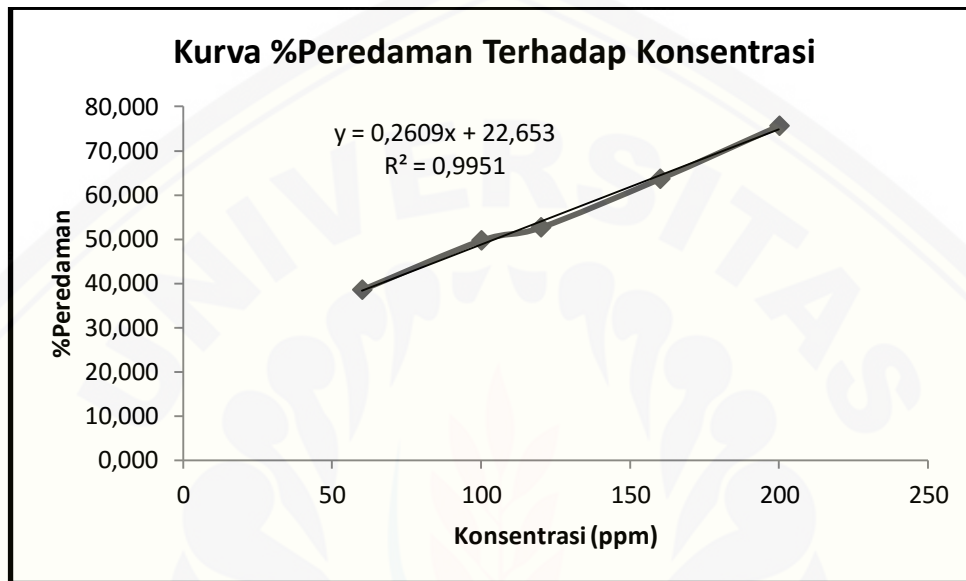
$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,666}{1,084} \times 100 \% = 38,6 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,545}{1,084} \times 100 \% = 49,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,513}{1,084} \times 100 \% = 52,7\%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,394}{1,084} \times 100 \% = 63,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,084 - 0,264}{1,084} \times 100 \% = 75,6\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,261x + 22,653$$

$$50 = 0,261x + 22,653$$

$$x = \frac{50 - 22,653}{0,261}$$

$$x = 104,818 \text{ ppm}$$

$$\text{Rata-Rata} = 105 \text{ ppm}$$

$$\text{SD} = 0,164$$

$$\text{RSD} = 0,157 \%$$

8. Fraksi Air Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Kopi dan Pandan (4,5 : 4,5)

- Replikasi 1

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
40	8	0,745	0,936	20,4	33,0
60	12	0,681	0,936	27,2	

90	18	0,639	0,936	31,7
120	24	0,558	0,936	40,4
200	40	0,365	0,936	61,0
300	60	0,200	0,936	78,6

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,745}{0,936} \times 100 \% = 20,4 \%$$

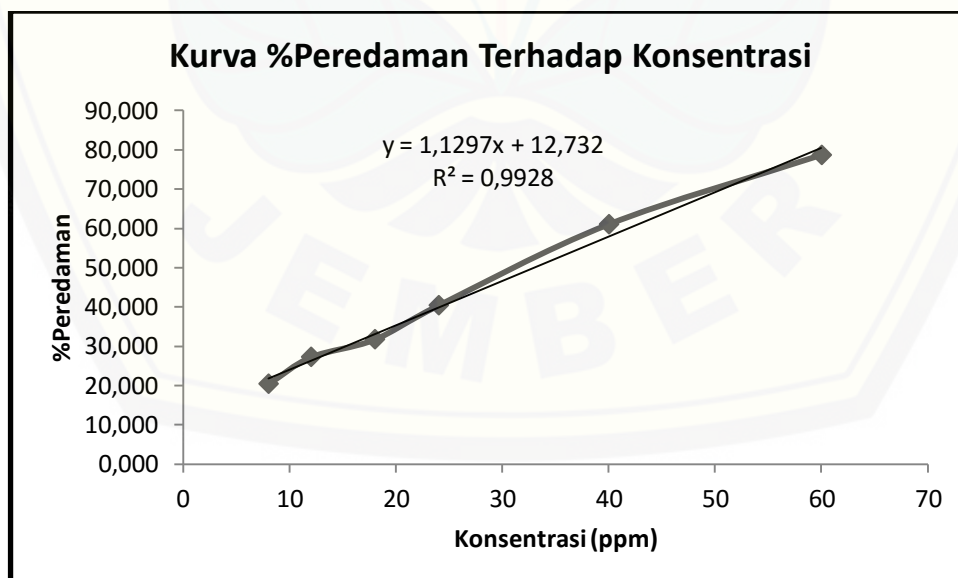
$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,681}{0,936} \times 100 \% = 27,2 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,639}{0,936} \times 100 \% = 31,7\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,558}{0,936} \times 100 \% = 40,4 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,365}{0,936} \times 100 \% = 61,0\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,200}{0,936} \times 100 \% = 78,6\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 1,130x + 12,732$$

$$50 = 1,130x + 12,732$$

$$x = \frac{50 - 12,732}{1,130}$$

$$x = 33,0 \text{ ppm}$$

- Replikasi 2

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	% Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
40	8	0,749	0,936	20,0	33,0
60	12	0,682	0,936	27,1	
90	18	0,639	0,936	31,7	
120	24	0,556	0,936	40,6	
200	40	0,364	0,936	61,1	
300	60	0,195	0,936	79,2	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,749}{0,936} \times 100 \% = 20,0 \%$$

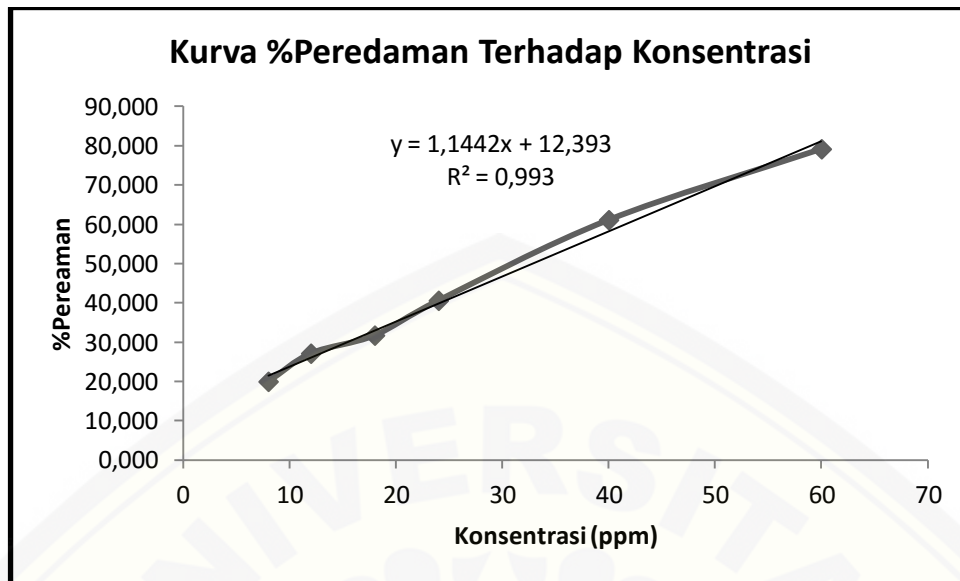
$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,682}{0,936} \times 100 \% = 27,1 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,639}{0,936} \times 100 \% = 31,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,556}{0,936} \times 100 \% = 40,6 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,364}{0,936} \times 100 \% = 61,1 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,195}{0,936} \times 100 \% = 79,2 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 1,144x + 12,393$$

$$50 = 1,144x + 12,393$$

$$x = \frac{50 - 12,393}{1,144}$$

$$x = 33,0 \text{ ppm}$$

- Replikasi 3

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
40	8	0,743	0,936	20,3	32
60	12	0,684	0,936	26,9	
90	18	0,631	0,936	32,6	
120	24	0,557	0,936	40,5	
200	40	0,36	0,936	61,5	
300	60	0,188	0,936	79,9	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,743}{0,936} \times 100 \% = 20,3 \%$$

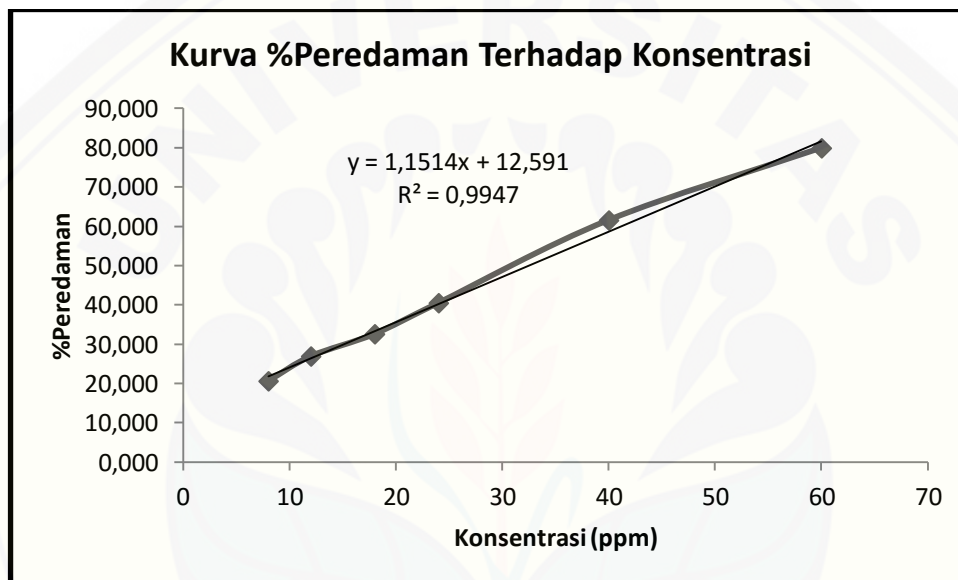
$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,684}{0,936} \times 100 \% = 26,9 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,631}{0,936} \times 100 \% = 32,6\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,557}{0,936} \times 100 \% = 40,5 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,360}{0,936} \times 100 \% = 61,5 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,936 - 0,089}{0,936} \times 100 \% = 79,9 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 1,151x + 12,591$$

$$50 = 1,151x + 12,591$$

$$x = \frac{50 - 12,591}{1,151}$$

$$x = 32,0 \text{ ppm}$$

$$\text{Rata-Rata} = 33,0 \text{ ppm}$$

$$\text{SD} = 0,260$$

$$\text{RSD} = 7,94 \times 10^{-3} \%$$

9. Fraksi Eter Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Kopi dan Pandan (4,5 : 4,5)

- Replikasi 1

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
300	60	0,758	1,182	35,9	83,1
400	80	0,592	1,182	49,9	
500	100	0,475	1,182	59,8	
600	120	0,355	1,182	70,0	
800	160	0,128	1,182	89,2	

Perhitungan % Peredaman

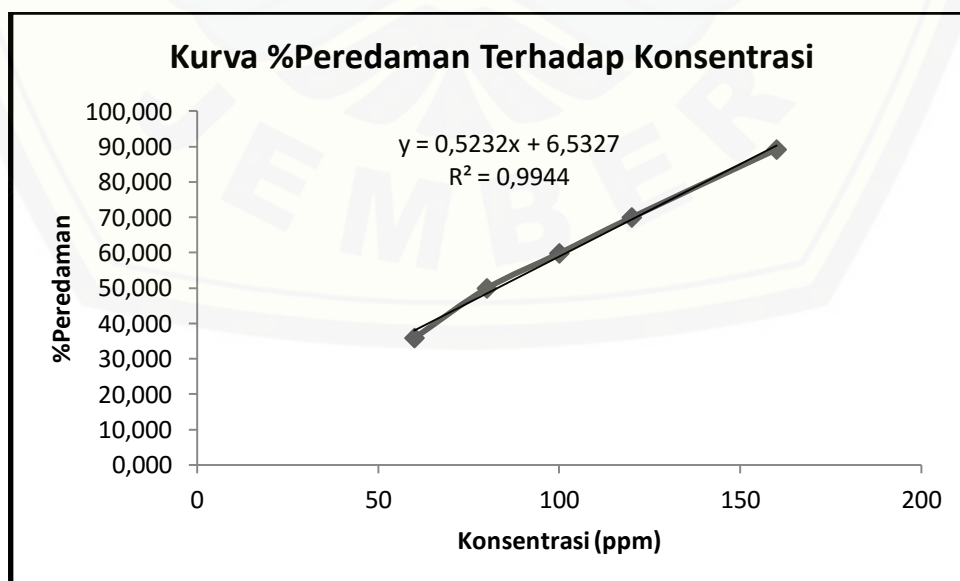
$$\%Peredaman = \frac{1,182 - 0,758}{1,182} \times 100 \% = 35,9 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,182 - 0,592}{1,182} \times 100 \% = 49,9 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,182 - 0,475}{1,182} \times 100 \% = 59,8\%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,182 - 0,355}{1,182} \times 100 \% = 70,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,182 - 0,128}{1,182} \times 100 \% = 89,2\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,523x + 6,533$$

$$50 = 0,523x + 6,533$$

$$x = \frac{50 - 6,533}{0,523}$$

$$x = 83,1 \text{ ppm}$$

- Replikasi 2

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	% Peredaman	IC_{50} (ppm)
300	60	0,764	1,182	35,4	82,8
400	80	0,585	1,182	50,5	
500	100	0,475	1,182	59,8	
600	120	0,343	1,182	71,0	
800	160	0,126	1,182	89,3	

Perhitungan % Peredaman

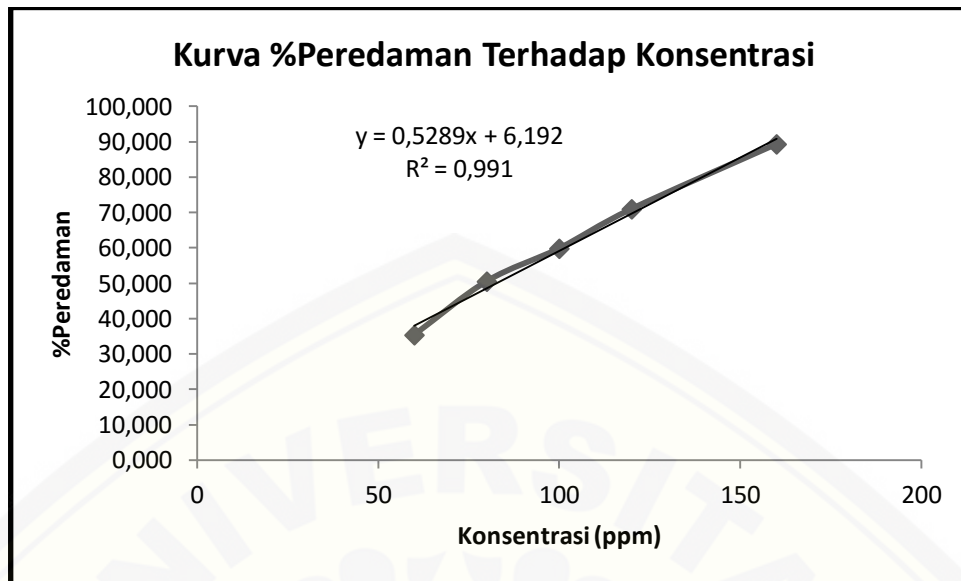
$$\% \text{Peredaman} = \frac{1,182 - 0,764}{1,182} \times 100 \% = 35,4 \%$$

$$\% \text{Peredaman} = \frac{1,182 - 0,585}{1,182} \times 100 \% = 50,5 \%$$

$$\% \text{Peredaman} = \frac{1,182 - 0,475}{1,182} \times 100 \% = 59,8 \%$$

$$\% \text{Peredaman} = \frac{1,182 - 0,343}{1,182} \times 100 \% = 71,0 \%$$

$$\% \text{Peredaman} = \frac{1,182 - 0,126}{1,182} \times 100 \% = 89,3 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,529x + 6,192$$

$$50 = 0,529x + 6,192$$

$$x = \frac{50 - 6,192}{0,529}$$

$$x = 83,8 \text{ ppm}$$

- Replikasi 3

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
300	60	0,759	1,182	35,8	82,2
400	80	0,588	1,182	50,3	
500	100	0,468	1,182	60,4	
600	120	0,337	1,182	71,5	
800	160	0,123	1,182	89,6	

Perhitungan % Peredaman

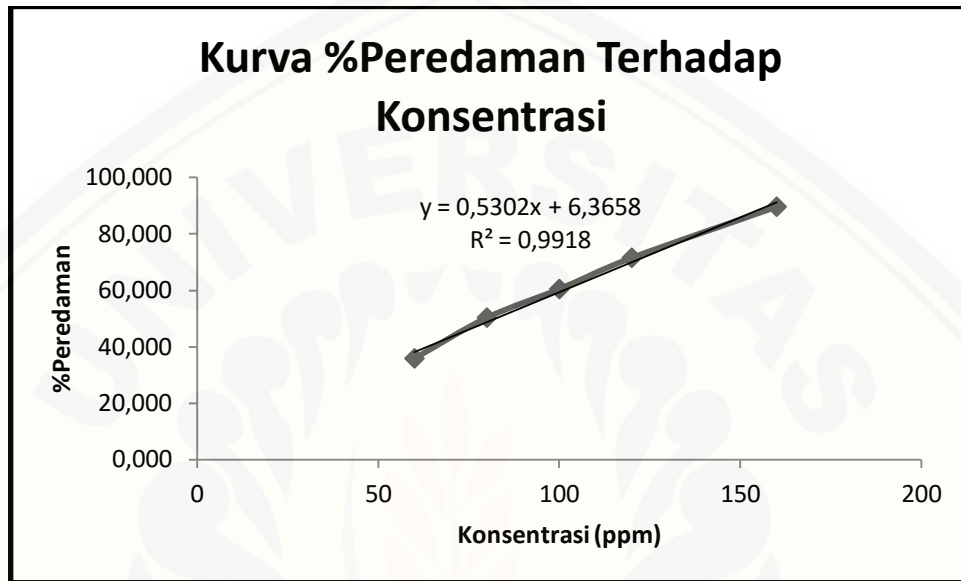
$$\%Peredaman = \frac{1,182 - 0,759}{1,182} \times 100 \% = 35,8 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,182 - 0,588}{1,182} \times 100 \% = 50,3 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,182 - 0,468}{1,182} \times 100 \% = 60,4\%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,182 - 0,337}{1,182} \times 100 \% = 71,5 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,182 - 0,123}{1,182} \times 100 \% = 89,6\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,530x + 6,367$$

$$50 = 0,530x + 6,367$$

$$x = \frac{50 - 6,533}{0,530}$$

$$x = 82,3 \text{ ppm}$$

$$\text{Rata-Rata} = 82,7 \text{ ppm}$$

$$SD = 0,399$$

$$RSD = 0,483 \%$$

10. Fraksi Air Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Kopi dan Pandan (6 : 3)

- Replikasi 1

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
80	16	0,61	1,034	41,0	21,0
100	20	0,56	1,034	45,9	
120	24	0,44	1,034	57,5	
160	32	0,305	1,034	70,5	
200	40	0,093	1,034	91,0	

Perhitungan % Peredaman

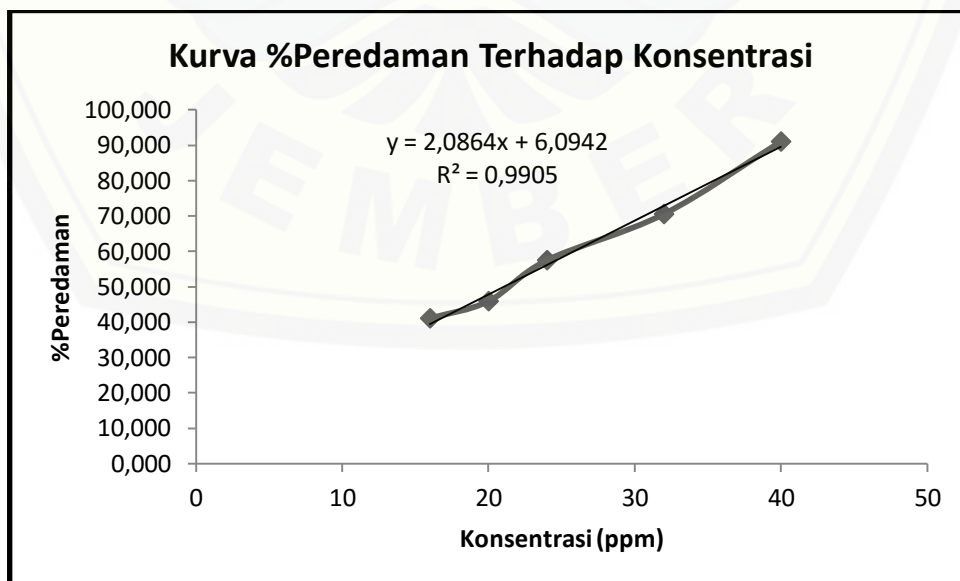
$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,610}{1,034} \times 100 \% = 41,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,560}{1,034} \times 100 \% = 45,9 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,440}{1,034} \times 100 \% = 57,5 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,305}{1,034} \times 100 \% = 70,5 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,093}{1,034} \times 100 \% = 91,0 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 2,086x + 6,094$$

$$50 = 2,086x + 6,094$$

$$x = \frac{50 - 6,094}{2,086}$$

$$x = 21,0\text{ppm}$$

- Replikasi 2

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
80	16	0,612	1,034	40,8	21,1
100	20	0,561	1,034	45,7	
120	24	0,44	1,034	57,4	
160	32	0,302	1,034	70,8	
200	40	0,091	1,034	91,2	

Perhitungan % Peredaman

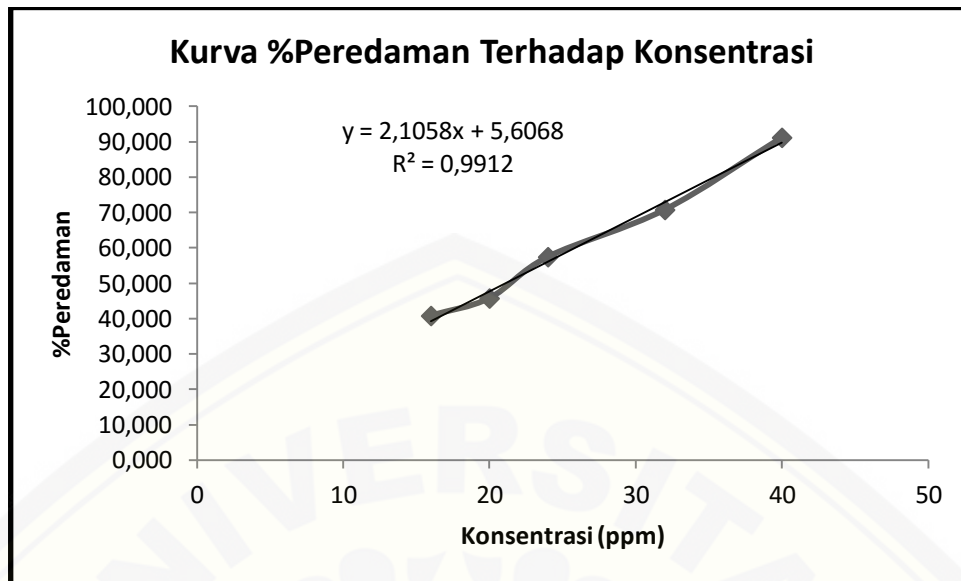
$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,612}{1,034} \times 100 \% = 40,812 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,561}{1,034} \times 100 \% = 45,745 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,440}{1,034} \times 100 \% = 57,447\%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,302}{1,034} \times 100 \% = 70,793 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,091}{1,034} \times 100 \% = 91,199\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 2,106x + 5,607$$

$$50 = 2,106x + 5,607$$

$$x = \frac{50 - 5,607}{2,106}$$

$$x = 21,1 \text{ ppm}$$

- Replikasi 3

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
80	16	0,612	1,034	40,8	21,0
100	20	0,561	1,034	45,7	
120	24	0,438	1,034	57,6	
160	32	0,3	1,034	71,0	
200	40	0,087	1,034	91,6	

Perhitungan % Peredaman

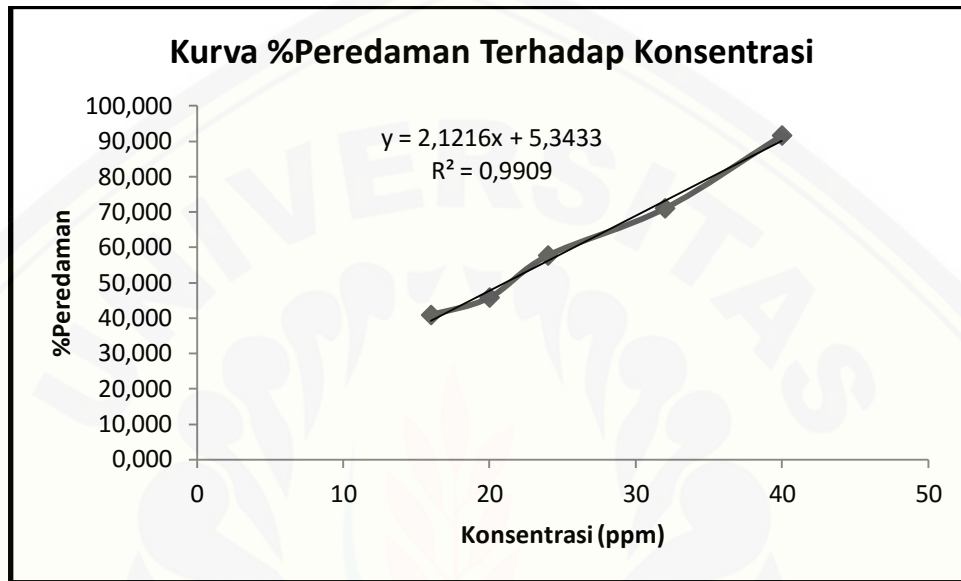
$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,612}{1,034} \times 100 \% = 40,8 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,561}{1,034} \times 100 \% = 45,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,438}{1,034} \times 100 \% = 57,6 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,300}{1,034} \times 100 \% = 71,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{1,034 - 0,087}{1,034} \times 100 \% = 91,6 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 2,122x + 5,343$$

$$50 = 2,122x + 5,343$$

$$x = \frac{50 - 5,343}{2,122}$$

$$x = 21,0 \text{ ppm}$$

$$\text{Rata-Rata} = 21,1 \text{ ppm}$$

$$SD = 0,0205$$

$$RSD = 0,0972 \%$$

11. Fraksi Eter Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Kopi dan Pandan (6 : 3)

- Replikasi 1

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
100	20	0,661	0,947	30,2	73,1
200	40	0,609	0,947	35,7	
300	60	0,546	0,947	42,3	
400	80	0,457	0,947	51,7	
600	120	0,26	0,947	72,5	
800	160	0,146	0,947	84,6	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,661}{0,947} \times 100 \% = 30,2 \%$$

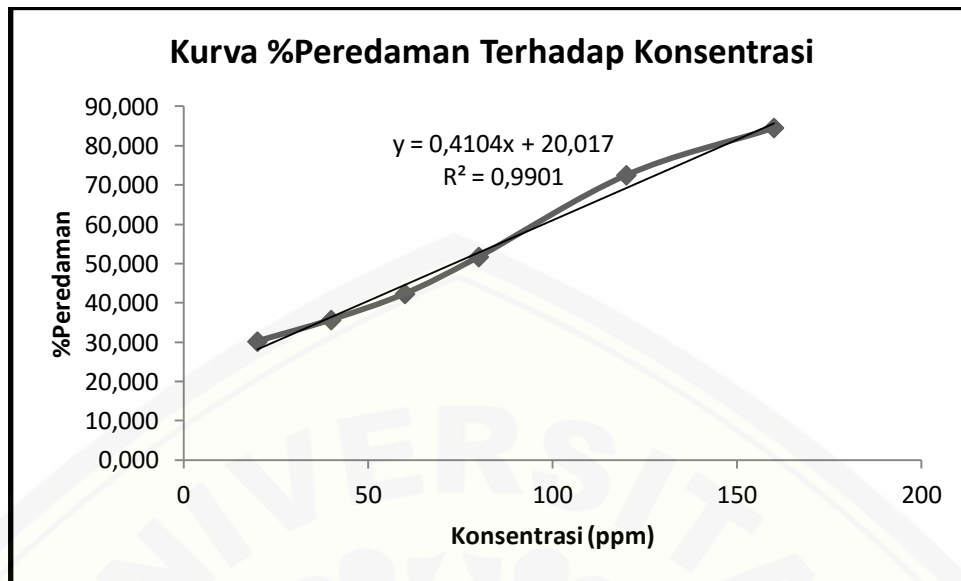
$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,609}{0,947} \times 100 \% = 35,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,546}{0,947} \times 100 \% = 42,3\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,457}{0,947} \times 100 \% = 51,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,260}{0,947} \times 100 \% = 72,5\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,146}{0,947} \times 100 \% = 84,6\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,410 x + 20,017$$

$$50 = 0,410 x + 20,017$$

$$x = \frac{50 - 20,017}{0,410}$$

$$x = 73,1 \text{ ppm}$$

- Replikasi 2

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC_{50} (ppm)
100	20	0,668	0,947	29,5	73,5
200	40	0,612	0,947	35,34	
300	60	0,548	0,947	42,1	
400	80	0,460	0,947	51,4	
600	120	0,257	0,947	72,9	
800	160	0,142	0,947	85,0	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,668}{0,947} \times 100 \% = 29,5 \%$$

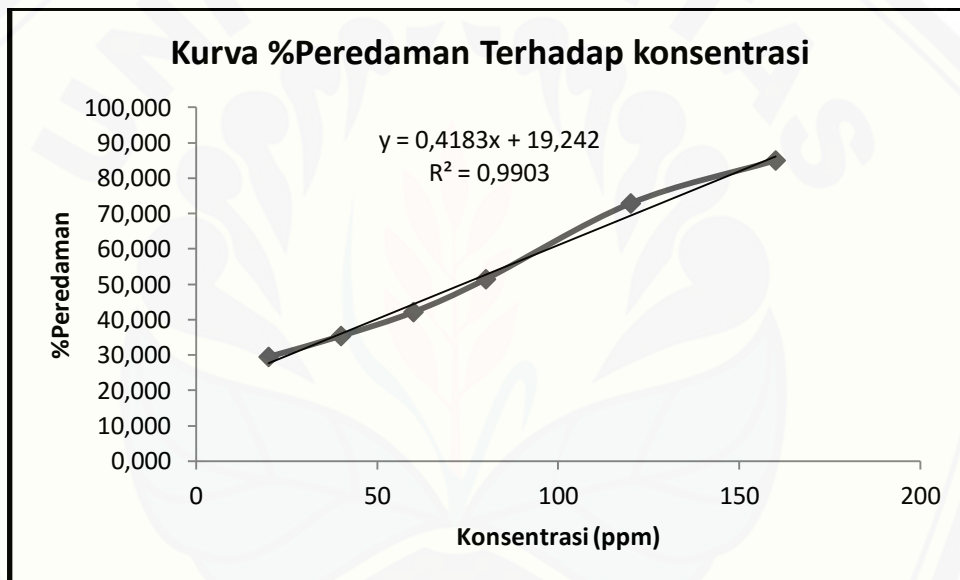
$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,612}{0,947} \times 100 \% = 35,4 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,548}{0,947} \times 100 \% = 42,1 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,460}{0,947} \times 100 \% = 51,4 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,257}{0,947} \times 100 \% = 72,7 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,142}{0,947} \times 100 \% = 85,0 \%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,418 x + 19,242$$

$$50 = 0,418 x + 19,242$$

$$x = \frac{50 - 19,242}{0,418}$$

$$x = 73,5 \text{ ppm}$$

- Replikasi 3

Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi Kuvet (ppm)	Abs Uji	Abs DPPH	%Peredaman	IC ₅₀ (ppm)
100	20	0,672	0,947	29,0	73,4
200	40	0,615	0,947	35,1	
300	60	0,548	0,947	42,1	
400	80	0,455	0,947	52,0	
600	120	0,254	0,947	73,2	
800	160	0,137	0,947	85,5	

Perhitungan % Peredaman

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,672}{0,947} \times 100 \% = 29,0 \%$$

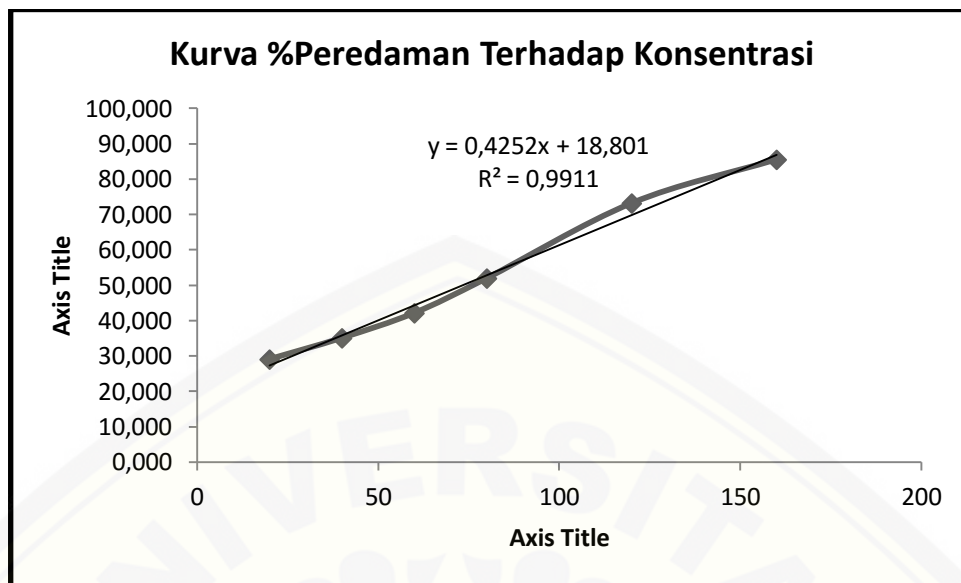
$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,615}{0,947} \times 100 \% = 35,1 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,548}{0,947} \times 100 \% = 42,1\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,455}{0,947} \times 100 \% = 52,0 \%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,245}{0,947} \times 100 \% = 73,2\%$$

$$\%Peredaman = \frac{0,947 - 0,137}{0,947} \times 100 \% = 85,5\%$$



Perhitungan IC_{50} :

$$y = 0,425x + 18,801$$

$$50 = 0,425x + 18,801$$

$$x = \frac{50 - 18,801}{0,415}$$

$$x = 73,4 \text{ ppm}$$

$$\text{Rata-Rata} = 73,3 \text{ ppm}$$

$$\text{SD} = 0,241$$

$$\text{RSD} = 0,329 \%$$

Lampiran J. Hasil Uji Korelasi dan LSD

Uji Normalitas

Tests of Normality							
Sampel	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
IC50	Fraksi Eter Kopi	.372	3	.	.782	3	.072
	Fraksi Eter Pandan	.188	3	.	.998	3	.910
	Fraksi Eter 2:1	.255	3	.	.963	3	.629
	Fraksi Eter 1:1	.289	3	.	.927	3	.478
	Fraksi Eter 1:2	.320	3	.	.883	3	.333
	Fraksi Air Kopi	.176	3	.	1.000	3	.983
	Fraksi Air Pandan	.195	3	.	.996	3	.882
	Fraksi Air 2:1	.340	3	.	.849	3	.238
	Fraksi Air 1:1	.295	3	.	.920	3	.452
	Fraksi Air 1:2	.320	3	.	.883	3	.333

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
IC50			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.136	9	20	.076

Uji ANOVA

ANOVA

IC50

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	97039.003	9	10782.111	61667.296	.000
Within Groups	3.497	20	.175		
Total	97042.500	29			

Uji POST HOC (LSD)

Multiple Comparisons

IC50

LSD

(I) Sampel	(J) Sampel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Fraksi Eter Kopi	Fraksi Eter Pandan	-140.598000*	.341412	.000	-141.31017	-139.88583
	Fraksi Eter 2:1	-10.031667*	.341412	.000	-10.74384	-9.31949
	Fraksi Eter 1:1	-19.462667*	.341412	.000	-20.17484	-18.75049
	Fraksi Eter 1:2	-41.650333*	.341412	.000	-42.36251	-40.93816
	Fraksi Air Kopi	37.208667*	.341412	.000	36.49649	37.92084
	Fraksi Air Pandan	-102.970667*	.341412	.000	-103.68284	-102.25849
	Fraksi Air 2:1	42.231667*	.341412	.000	41.51949	42.94384
	Fraksi Air 1:1	30.507667*	.341412	.000	29.79549	31.21984
	Fraksi Air 1:2	-41.650333*	.341412	.000	-42.36251	-40.93816
Fraksi Eter Pandan	Fraksi Eter Kopi	140.598000*	.341412	.000	139.88583	141.31017
	Fraksi Eter 2:1	130.566333*	.341412	.000	129.85416	131.27851
	Fraksi Eter 1:1	121.135333*	.341412	.000	120.42316	121.84751
	Fraksi Eter 1:2	98.947667*	.341412	.000	98.23549	99.65984
	Fraksi Air Kopi	177.806667*	.341412	.000	177.09449	178.51884
	Fraksi Air Pandan	37.627333*	.341412	.000	36.91516	38.33951
	Fraksi Air 2:1	182.829667*	.341412	.000	182.11749	183.54184
	Fraksi Air 1:1	171.105667*	.341412	.000	170.39349	171.81784
	Fraksi Air 1:2	98.947667*	.341412	.000	98.23549	99.65984
Fraksi Eter 2:1	Fraksi Eter Kopi	10.031667*	.341412	.000	9.31949	10.74384
	Fraksi Eter Pandan	-130.566333*	.341412	.000	-131.27851	-129.85416
	Fraksi Eter 1:1	-9.431000*	.341412	.000	-10.14317	-8.71883

	Fraksi Eter 1:2	-31.618667*	.341412	.000	-32.33084	-30.90649
	Fraksi Air Kopi	47.240333*	.341412	.000	46.52816	47.95251
	Fraksi Air Pandan	-92.939000*	.341412	.000	-93.65117	-92.22683
	Fraksi Air 2:1	52.263333*	.341412	.000	51.55116	52.97551
	Fraksi Air 1:1	40.539333*	.341412	.000	39.82716	41.25151
	Fraksi Air 1:2	-31.618667*	.341412	.000	-32.33084	-30.90649
Fraksi Eter 1:1	Fraksi Eter Kopi	19.462667*	.341412	.000	18.75049	20.17484
	Fraksi Eter Pandan	-121.135333*	.341412	.000	-121.84751	-120.42316
	Fraksi Eter 2:1	9.431000*	.341412	.000	8.71883	10.14317
	Fraksi Eter 1:2	-22.187667*	.341412	.000	-22.89984	-21.47549
	Fraksi Air Kopi	56.671333*	.341412	.000	55.95916	57.38351
	Fraksi Air Pandan	-83.508000*	.341412	.000	-84.22017	-82.79583
	Fraksi Air 2:1	61.694333*	.341412	.000	60.98216	62.40651
	Fraksi Air 1:1	49.970333*	.341412	.000	49.25816	50.68251
	Fraksi Air 1:2	-22.187667*	.341412	.000	-22.89984	-21.47549
Fraksi Eter 1:2	Fraksi Eter Kopi	41.650333*	.341412	.000	40.93816	42.36251
	Fraksi Eter Pandan	-98.947667*	.341412	.000	-99.65984	-98.23549
	Fraksi Eter 2:1	31.618667*	.341412	.000	30.90649	32.33084
	Fraksi Eter 1:1	22.187667*	.341412	.000	21.47549	22.89984
	Fraksi Air Kopi	78.859000*	.341412	.000	78.14683	79.57117
	Fraksi Air Pandan	-61.320333*	.341412	.000	-62.03251	-60.60816
	Fraksi Air 2:1	83.882000*	.341412	.000	83.16983	84.59417
	Fraksi Air 1:1	72.158000*	.341412	.000	71.44583	72.87017
	Fraksi Air 1:2	.000000	.341412	1.000	-.71217	.71217
Fraksi Air Kopi	Fraksi Eter Kopi	-37.208667*	.341412	.000	-37.92084	-36.49649
	Fraksi Eter Pandan	-177.806667*	.341412	.000	-178.51884	-177.09449
	Fraksi Eter 2:1	-47.240333*	.341412	.000	-47.95251	-46.52816

	Fraksi Eter 1:1	-56.671333*	.341412	.000	-57.38351	-55.95916
	Fraksi Eter 1:2	-78.859000*	.341412	.000	-79.57117	-78.14683
	Fraksi Air Pandan	-140.179333*	.341412	.000	-140.89151	-139.46716
	Fraksi Air 2:1	5.023000*	.341412	.000	4.31083	5.73517
	Fraksi Air 1:1	-6.701000*	.341412	.000	-7.41317	-5.98883
	Fraksi Air 1:2	-78.859000*	.341412	.000	-79.57117	-78.14683
Fraksi Air Pandan	Fraksi Eter Kopi	102.970667*	.341412	.000	102.25849	103.68284
	Fraksi Eter Pandan	-37.627333*	.341412	.000	-38.33951	-36.91516
	Fraksi Eter 2:1	92.939000*	.341412	.000	92.22683	93.65117
	Fraksi Eter 1:1	83.508000*	.341412	.000	82.79583	84.22017
	Fraksi Eter 1:2	61.320333*	.341412	.000	60.60816	62.03251
	Fraksi Air Kopi	140.179333*	.341412	.000	139.46716	140.89151
	Fraksi Air 2:1	145.202333*	.341412	.000	144.49016	145.91451
	Fraksi Air 1:1	133.478333*	.341412	.000	132.76616	134.19051
	Fraksi Air 1:2	61.320333*	.341412	.000	60.60816	62.03251
Fraksi Air 2:1	Fraksi Eter Kopi	-42.231667*	.341412	.000	-42.94384	-41.51949
	Fraksi Eter Pandan	-182.829667*	.341412	.000	-183.54184	-182.11749
	Fraksi Eter 2:1	-52.263333*	.341412	.000	-52.97551	-51.55116
	Fraksi Eter 1:1	-61.694333*	.341412	.000	-62.40651	-60.98216
	Fraksi Eter 1:2	-83.882000*	.341412	.000	-84.59417	-83.16983
	Fraksi Air Kopi	-5.023000*	.341412	.000	-5.73517	-4.31083
	Fraksi Air Pandan	-145.202333*	.341412	.000	-145.91451	-144.49016
	Fraksi Air 1:1	-11.724000*	.341412	.000	-12.43617	-11.01183
	Fraksi Air 1:2	-83.882000*	.341412	.000	-84.59417	-83.16983
Fraksi Air 1:1	Fraksi Eter Kopi	-30.507667*	.341412	.000	-31.21984	-29.79549
	Fraksi Eter Pandan	-171.105667*	.341412	.000	-171.81784	-170.39349
	Fraksi Eter 2:1	-40.539333*	.341412	.000	-41.25151	-39.82716
	Fraksi Eter 1:1	-49.970333*	.341412	.000	-50.68251	-49.25816

	Fraksi Eter 1:2	-72.158000*	.341412	.000	-72.87017	-71.44583
	Fraksi Air Kopi	6.701000*	.341412	.000	5.98883	7.41317
	Fraksi Air Pandan	-133.478333*	.341412	.000	-134.19051	-132.76616
	Fraksi Air 2:1	11.724000*	.341412	.000	11.01183	12.43617
	Fraksi Air 1:2	-72.158000*	.341412	.000	-72.87017	-71.44583
Fraksi Air 1:2	Fraksi Eter Kopi	41.650333*	.341412	.000	40.93816	42.36251
	Fraksi Eter Pandan	-98.947667*	.341412	.000	-99.65984	-98.23549
	Fraksi Eter 2:1	31.618667*	.341412	.000	30.90649	32.33084
	Fraksi Eter 1:1	22.187667*	.341412	.000	21.47549	22.89984
	Fraksi Eter 1:2	.000000	.341412	1.000	-.71217	.71217
	Fraksi Air Kopi	78.859000*	.341412	.000	78.14683	79.57117
	Fraksi Air Pandan	-61.320333*	.341412	.000	-62.03251	-60.60816
	Fraksi Air 2:1	83.882000*	.341412	.000	83.16983	84.59417
	Fraksi Air 1:1	72.158000*	.341412	.000	71.44583	72.87017

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran K. Determinasi Daun Pandan



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jl. Kalimantan 37 Jember Jawa Timur
Telp 0331-330225

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI

No. 1.0.9.3./UN25.1.9/TU/2016

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Herbarium Jemberiense, Laboratorium Botani dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Jember oleh :

Nama : Muhammad Hafidi
NIM : 122210101030
Jur./Fak./PT : F. Farmasi/ Universitas Jember

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut adalah :

Pandanus amaryllifolius Roxb. {Syn. *Pandanus hasskarlii* Merr.; *Pandanus odoratus* Ridl.;
Family – Pandanaceae; Vernacular name – Pandan Wangi (Ind.)}

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 20 April 2016

Mengetahui,
Pembantu Dekan I,



Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc, Ph.D.
NIP 195910091986021001

Ketua Laboratorium

Dra. Dwi Setyati, M.Si
NIP. 19640417199103200

Determined by Fuad Bahrul Ulum, S.Si, M.Sc.

Lampiran L. Determinasi Daun Kopi Arabika



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jl. Kalimantan 37 Jember Jawa Timur
Telp 0331-330225

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI

No. 6.3.0/UN25.1.9/TU/2016

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Herbarium Jemberiense, Laboratorium Botani dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Jember oleh :

Nama : Mohammad Hafidi H
NIM : 122210101030
Jur./Fak./PT : Farmasi / Universitas Jember

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut adalah :
Coffea arabica L. {Syn. *Coffea corymbulosa* Bertol.; *Coffea laurifolia* Salisb.; *Coffea moka* Heynh.; *Coffea sundana* Miq.; *Coffea vulgaris* Moench; Family – Rubiaceae ; Vernacular name –; Kopi (Jav.), Kopi Arabika (Ind.)}

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 20 Juni 2016

Ketua Laboratorium



Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc, Ph.D.
NIP 195910091986021001

Dra. Dwi Setyati, M.Si
NIP. 19640417199103200

Determined by Fuad Bahrul Ulum, S.Si, M.Sc.