

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN & SPF (*Sun Protection Factor*) EKSTRAK POLAR & NON POLAR DAUN KEDONDONG (*Spondias dulcis* Parkinson) SECARA IN VITRO

SKRIPSI



Oleh :

TIKA APRIYANI

NIM : 1604046

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2021**

PERNYATAAN ORISINILITAS DAN PENYERAHAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tika Apriyani

NIM : 1604046

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antioksidan & SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Polar dan Non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) Secara In Vitro

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri, terhindar dan unsure plagiarism, dan data beserta seluruh isi skripsi tersebut adalah benar adanya.
2. Saya menyerahkan hak cipta dari skripsi tersebut Universitas Perintis Indonesia Padang untuk dapat dimanfaatkan dalam kepentingan akademis.

Padang, 02 Maret 2021

Tika Apriyani

Lembar Pengesahan Skripsi

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tika Apriyani

NIM : 1604046

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antioksidan & SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Polar dan Non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) Secara In Vitro

Telah diuji dan disetujui skripsinya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) melalui ujian sarjana yang diadakan tanggal 02 Maret 2021 berdasarkan ketentuan yang berlaku.

Ketua Sidang

apt. Elmitra, M.Farm

Pembimbing I

apt. Verawati, M. Farm

Anggota Penguji I

apt. Juni Fitrah S.Si., M.Farm

Pembimbing II

Muthia Miranda Zaunit, S.Pd., M.Si

Anggota Penguji II

apt. Okta Fera, M.Farm

Mengetahui :
Ketua Program Studi S1 Farmasi

apt. Revi Yenti, M.Si

PERSEMBAHAN



Sujud syukurku kusembahkan kepadaMu Ya Allah, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Tinggi. Atas takdirmu aku bisa menjadi pribadi yang berpikir, berilmu, beriman, dan bersabar. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depanku, dalam meraih cita-cita.

Dengan ini saya persembahkan Skripsi saya,

Teruntuk Bapak & Mamak Yang Tercinta.....

Bapak (**Harun Rosid**) Terima kasih atas kasih sayang yang bapak berikan kepada Tika sedari kecil hingga saat ini dan terima kasih atas perjuangan jerih payah untuk menguliahkan Tika tanpa kenal lelah untuk membahagiakan anak-anak nya dan mencapai cita-cita anak nya. Mamak (**Poniyah**) Terima kasih atas kasih sayang dan cinta yang mamak berikan kepada Tika, Terima kasih selalu ada untuk Tika dan selalu menjadi panutan bagi anak-anaknya, Mamak yang tegas dan mengajarkan anak-anaknya untuk mandiri.

Terima kasih atas doa Bapak & Mamak sehingga Tika sudah mendapatkan gelar S.Farm. Tak ada kata yang mampu diucapkan selain Terima kasih dan Maaf. Apa yang Tika dapatkan hari ini belum mampu membayar semua kebaikan, keringat, dan juga air mata Bapak dan Mamak. Semoga Bapak & Mamak sehat selalu dan Dimudahkan Rezekinya. Semoga kelak Tika bisa membanggakan Bapak & Mamak lebih dari ini. Amin.....

Teruntuk Adik Semata Wayang Yang Tersayang.....

Dear Adek Nopi yanti

Terima Kasih selalu memberikan dukungan dan kasih sayang adek selama ini, walaupun terlihat cuek mbak tau sebenarnya adek peduli. Terima kasih telah menjadi adek sekaligus sahabat dalam keluarga, Semoga kita bisa rukun hingga tua dan bisa membanggakan Bapak & Mamak Dunia dan Akhirat. Berikan yang terbaik untuk Bapak & Mamak.

Teruntuk kartono's Family...

(Pak Wek Kartono) Terima kasih atas doa dan dukungan, yang sudah sabar menjadi kakek selama ini dan tidak pernah marah kepada cucunya, Tika berharap Semoga Pak Wek panjang umur dan sehat selalu...(Mbok Wek Paikem) Terima kasih atas doa, dukungan dan kasih sayang yang diberikan untuk cucunya, Tika berharap Semoga Mbok Wek panjang umur dan sehat selalu.

Semoga Pak Wek dan Mbok Wek bisa mendampingi, melihat anak, cucu dan buyutnya bahagia dikemudian hari, dan dimudahkan rezeki nya untuk Pak Wek dan Mbok Wek....

Terima Kasih Tika ucapkan kepada Mamak Kedua dan Bapak Kedua (Bude dan Pak De), Mbak dan Mas semua nya atas dukungan dan doa yang diberikan, semoga dilancarkan segala urusannya dan diberikan umur panjang sehat selalu, dan dimudahkan rezekinya...

Teruntuk Rubangi's Family...

(Alm. Mbah Rubangi) walaupun mbah sudah tiada, Tika yakin mbah juga mendoakan Tika dan memeluk Tika dari jauh sana, pasti mbah bahagia melihat perjuangan dan gelar yang Tika dapat sekarang.

(Mbok Yatemi) Terima kasih sudah menjadi mbok yang kuat walaupun sudah tidak ada mbah rubangi, terima kasih atas doa, dukungan & kasih sayang yang diberikan kepada cucu-cucunya. Semoga mbok.e bahagia dan panjang umur sehat selalu....

Terima kasih Tika ucapkan untuk Bik Mun & Pak Dem, Bik Nah & Om Tono, Lek Giono & Bik Puji, atas dukungan dan doa yang diberikan, untuk Lek Giran (Semoga lelek cepat mendapatkan jodoh)..

Terima kasih Tika ucapkan untuk Adek Yuli & Sadri, Adek Anang, Adek Arki & Mira, Fatonah, Tsalsa, Dek Jihan dan Dek Zea, & Tole Iqbal. Yang sudah menjadi pelengkap bagi hidup ku...

Teruntuk Bidadari Surga S.Farm...

Wahyu (Teman tidur ku), Atin, Amel, Eka dan Nada. Terima kasih telah menjadi sahabat sekaligus keluarga kedua di perantauan ini. Terima kasih telah menjadi sahabat yang selalu ada disaat susah dan senang. Semoga kita dipermudahkan dalam niat baik dan dimudahkan menuju Apt. Semoga kita menjadi sahabat Tiil Jannah...

Teruntuk Yosi Yendriana S.Farm dan Ella Gustina Yanti

Terima kasih sudah menjadi sahabat dari awal masuk kuliah hingga saat ini, Sahabat yang selalu ada disisi awak jeng yang begitu baik dan saling mengerti. Semoga kita menjadi orang yang sukses. Untuk Yosi semangat untuk mengejar gelar Apt, dan untuk Ella semangat untuk mengejar gelar S.Farm.

Ucapan Terima kasih ini Tika persembahkan juga untuk seluruh teman-teman veren16en. Semoga kita menjadi pribadi yang sukses dan berguna bagi nusa dan bangsa.

"Skripsi sama seperti cinta, walau kadang membuat menangis karena tersakiti, kita tetap berusaha bertahan dan setia karena kita tahu semuanya akan berakhir bahagia".

Tika Apriyani,S.Farm

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN & SPF (*Sun Protection Factor*) EKSTRAK POLAR DAN NON POLAR DAUN KEDONDONG (*Spondias dulcis* Parkinson) SECARA IN VITRO”** yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan strata satu pada Universitas Perintis Indonesia dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Ibu apt. Verawati, M.Farm selaku pembimbing I dan Ibu Muthia Miranda Zaunit, S.Pd., M.Si selaku pembimbing II yang telah dengan sabar, tekun, tulus dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama menyusun skripsi.
2. Ibu Dr. apt. Eka Fitrianda, M.Farm selaku Dekan S1 Farmasi Universitas Perintis Indonesia
3. Ibu apt. Revi Yenti, M.Si selaku Ketua Prodi S1 Farmasi Universitas Perintis Indonesia

4. Bapak Drs. B.A Martinus, M,Si, selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama perkuliahan.

6. Bapak/ Ibu Dosen yang telah mendidik dan mencurahkan ilmu selama ini dan Staf Karyawan/Karyawati serta Analis Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan dengan pahala yang berlipat ganda serta senantiasa dilimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, Aamiin.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini, sehingga bermanfaat bagi penulis dan pembaca lainnya.

Padang, 02 Maret 2021

Penulis

ABSTRAK

Antioksidan merupakan suatu zat yang dapat menetralkan radikal bebas sehingga melindungi tubuh dari berbagai macam penyakit dengan cara mengikat radikal bebas. Radikal bebas dengan jumlah yang berlebih akan merusak kolagen pada membran sel kulit, sehingga kulit kehilangan elastisitasnya dan akan menyebabkan terjadinya keriput. Tabir surya adalah suatu zat atau material yang dapat melindungi kulit terhadap radiasi sinar ultra violet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan untuk mengetahui nilai SPF (*Sun Protection Factor*) ekstrak polar dan non polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2- pikrilhidrazil) dan asam galat sebagai pembanding. Penelitian ini dimulai dengan pembuatan ekstrak non polar kemudian dilanjutkan dengan pembuatan ekstrak polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap masing-masing sampel ekstrak polar dan non polar meliputi organoleptis, perhitungan rendemen, uji skrining fitokimia, susut pengeringan, dan kadar abu total. Hasil uji aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} yang didapatkan pada ekstrak polar yaitu 210,51 $\mu\text{g/ml}$, dan ekstrak non polar 192,02 $\mu\text{g/ml}$ serta asam galat sebagai pembanding yaitu 2,875 $\mu\text{g/ml}$. Nilai IC_{50} pada masing-masing ekstrak tersebut menyatakan bahwa ekstrak polar dan non polar sama-sama mempunyai aktivitas antioksidan yang lemah. Hasil dari nilai SPF (*Sun Protection Factor*) ekstrak polar yaitu 14,784 (proteksi maksimal) dan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) ekstrak non polar yaitu 1,769 (tidak ada proteksi).

Kata kunci : Antioksidan, SPF (*Sun Protection Factor*), *Spondias dulcis* Parkinson, DPPH, nilai IC_{50} .

ABSTRACT

Antioxidants are substances that can neutralize free radicals so that they protect the body from various diseases by scavenging free radicals. An excessive amount of free radicals will damage the collagen in the skin cell membranes, so that the skin loses its elasticity and will cause wrinkles. Sunscreen is a substance or material that can protect the skin against ultraviolet radiation. This study aims to determine the antioxidant activity and to determine the SPF (Sun Protection Factor) value of polar and non-polar extracts of kedondong leaves (*Spondias dulcis* Parkinson) using the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method and gallic acid as a comparison. This research began with the manufacture of non-polar extracts, then continued with the preparation of polar extracts of kedondong leaves (*Spondias dulcis* Parkinson). Furthermore, evaluation was carried out for each of the polar and non-polar extract samples including organoleptic, yield calculations, phytochemical screening tests, drying losses, and ash content. total. The results of the antioxidant activity test with the IC₅₀ value obtained in polar extracts were 210.51 µg / ml, and non-polar extracts were 192.02 µg / ml and gallic acid as a comparison was 2.875 µg / ml. The IC₅₀ value in each of these extracts indicated that both polar and non-polar extracts had weak antioxidant activity. The result of the SPF (Sun Protection Factor) value of the polar extract is 14.784 (maximum protection) and the SPF (Sun Protection Factor) value of the non-polar extract is 1.769 (no protection).

Keywords: Antioxidant, SPF (*Sun Protection Factor*), Parkinson's *Spondias dulcis*, DPPH, IC₅₀ value.

DAFTAR ISI

Halaman

BAB I. PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Perumusan Masalah	4
1.3.Tujuan Penelitian	4
1.4.Manfaat Penelitian	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum <i>Spondias dulcis</i> Parkinson.....	5
2.1.1. Klasifikasi Tumbuhan	5
2.1.2. Manfaat Tanaman.....	5
2.1.3. Morfologi Tumbuhan	6
2.1.4. Kandungan Kimia	6
2.1.5 Bioaktivitas	7
2.2. Tinjauan Umum	7
2.2.1. Defenisi Ekstraksi	7
2.2.2. Tujuan Ekstraksi.....	9
2.2.3. Metode Ekstraksi.....	10
2.3 Tinjauan Fitokimia.....	13
2.3.1. Alkaloid	13
2.3.1 Flavonoid	14
2.3.3. Fenol.....	15
2.3.4 Terpenoid.....	16
2.3.5. Saponin	18

2.3.6. Steroid.....	18
2.4. Radikal Bebas	20
2.5. Defenisi Antioksidan.....	22
2.5.1. Tinjauan Metode DPPH.....	23
2.6. Tabir Surya	26
2.6.1. Metode Penentuan Potensi Tabir Surya	28
2.7. SPF (<i>Sun Protection Factor</i>)	30
2.8. Spektrofotometer UV-Vis	31
2.9. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	33
2.9.1. Identifikasi KLT	34

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
3.2. Alat dan Bahan.....	35
3.2.1. Alat	35
3.2.2. Bahan.....	35
3.3. Prosedur Penelitian	35
3.3.1. Pengambilan Sampel	35
3.3.2. Identifikasi Sampel.....	36
3.3.3. Penyiapan Sampel	36
3.3.4. Pembuatan Ekstrak.....	36
3.4. Evaluasi Ekstrak.....	37
3.4.1. Pemeriksaan Organoleptis	37
3.4.2. Susut Pengeringan.....	37
3.4.3. Pemeriksaan Kadar Abu	37

3.5. Skrining Fitokimia	38
3.5.1. Uji Flavonoid	38
3.5.2. Uji Steroid dan Terpenoid	39
3.5.3. Uji Saponin	39
3.5.4. Uji Alkaloid	39
3.5.5. Uji Tannin	39
3.5.6. Uji Fenolik	40
3.6. Uji Kromatografi Lapis Tipis	40
3.6.1. Uji KLT eluen Kloroform : Etil asetat : Metanol (60 : 30 : 10)....	40
3.7. Pembuatan Larutan	41
3.7.1. Pembuatan Larutan Induk DPPH 35 µg/ml	41
3.7.2. Pembuatan Larutan Induk Asam Galat 500 µg/ml.....	41
3.7.3. Pembuatan Larutan Sampel	41
3.8. Penentuan Aktivitas Antioksidan Dengan metode DPPH.....	41
3.8.1. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH.....	41
3.8.2. Penentuan Aktivitas Antioksidan Standar Asam Galat	42
3.8.3. Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun <i>Spondias dulcis</i> Parkinson.....	42
3.9 Analisa Data	43
3.9.1. Penentuan Aktivitas Antioksidan	43
3.9.2. Penentuan IC ₅₀	43
3.9.3. Penentuan nilai SPF (<i>Sun Protection Factor</i>).....	44

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil	45
------------------	----

4.2. Pembahasan	48
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

Tanaman Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	63
Surat Hasil Identifikasi Sampel	64
Prosedur Kerja Penyiapan Sampel Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson) .	65
Skema Kerja Pembuatan Ekstrak Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson) ...	66
Skema Kerja Evaluasi Ekstrak Daun Kedondong (<i>S. dulcis</i> Parkinson)	67
Hasil Evaluasi Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson) ..	68
Uji Skrining Fitokimia.....	71
Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Polar (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	72
Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Polar (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)(Lanjutan)	73
Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak non Polar (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	74
Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak non Polar (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)(Lanjutan)	75
Hasil KLT Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	76
Hasil KLT Ekstrak Polar (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson) dengan Eluen (Kloroform 60 : Etil asetat 30 : Metanol 10).....	77
Hasil KLT Ekstrak non Polar (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson) dengan Eluen (Kloroform 60 : Etil asetat 30 : Metanol 10).....	78
Skema Kerja Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH µg/ml	79
Skema Kerja Penentuan Aktivitas Antioksidan Standar Asam Galat.....	80
Skema Kerja Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak.....	81
Data Spektrofotometer UV-Vis DPPH	82

Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Standar Asam Galat	83
Perhitungan % Inhibisi dan IC ₅₀ Asam Galat.....	84
Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Sampel.....	85
Perhitungan % Inhibisi dan IC ₅₀ Ekstrak Polar(<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	86
Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Sampel.....	87
Perhitungan % Inhibisi dan IC ₅₀ Sampel Ekstrak non Polar Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	88
Perhitungan AAI (<i>Antioxidant Activity Index</i>)	89
Skema Kerja Penentuan Nilai SPF (<i>Sun Protection Factor</i>)	90
Penentuan Nilai SPF (<i>Sun Protection Factor</i>)	91
Dokumentasi Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH	93
Dokumentasi Penentuan Aktivitas Standar Asam Galat	94
Dokumentasi Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Polar dan Non Polar Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson).....	95
Dokumentasi Penelitian Penentuan Nilai SPF (<i>Sun Protection Factor</i>) Ekstrak Polar dan Non Polar Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson).....	96

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH	26
Konstanta Normalitas.....	29
Tingkat Kekuatan Antioksidan.....	44
Hasil Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	68
Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	68
Hasil Perhitungan Susut Pengeringan Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	69
Hasil Perhitungan Kadar Abu Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	70
Hasil Pemeriksaan Skrining Fitokimia Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	71
Nilai Rf Ekstrak Polar dan non Polar dengan Eluen (Kloroform 60: Etil Asetat 30: Metanol 10)	76
Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Asam Galat.....	83
Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Polar (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson).....	85
Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Non Polar (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	87
Penentuan nilai SPF Ekstrak polar(<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	91
Penentuan nilai SPF Ekstrak non polar(<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Mekanisme Reaksi DPPH dengan Radikal Bebas.....	25
Tanaman Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson).....	63
Surat Hasil Identifikasi Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	64
Prosedur Penyiapan Sampel Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson).....	65
Skema Kerja Pembuatan Ekstrak Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson).....	66
Skema Kerja Evaluasi Ekstrak Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	67
Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Polar	72
Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Polar	73
Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak non Polar	74
Hasil Kromatografi Lapis Tipis dengan Eluen (Kloroform 60 : Etil asetat 30 : Metanol 10).....	77
Hasil Kromatografi Lapis Tipis dengan Eluen (Kloroform 60 : Etil asetat 30 : Metanol 10).....	78
Skema Kerja Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH $\mu\text{g/ml}$	79
Skema Kerja Penentuan Aktivitas Antioksidan Standar Asam Galat	80
Skema Kerja Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	81
Data Spektrofotometer UV-Vis DPPH	82
Kurva Kalibrasi Asam Galat	83
Kurva Kalibrasi Antioksidan Ekstrak Polar	85
Kurva Kalibrasi Antioksidan Ekstrak Non Polar	87

Skema Kerja Penentuan Nilai SPF (<i>Sun Protection Factor</i>)	90
Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH	93
Penentuan Aktivitas Standar Asam Galat	94
Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Polar dan Non Polar Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	95
Hasil Penentuan nilai SPF (<i>Sun Protection Factor</i>) Ekstrak Polar dan non Polar Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson)	96

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang terletak di sepanjang garis ekuator. Oleh karenanya masyarakat Indonesia sangat terpapar oleh radiasi ultraviolet. Radiasi sinar ultraviolet yang terdapat secara natural pada sinar matahari merupakan suatu radiasi elektromagnetik yang merupakan salah satu bentuk energi (Utami,2009). Paparan sinar matahari selain memberikan efek menguntungkan juga memberikan efek merugikan pada tubuh manusia bergantung pada panjang dan frekuensi paparan, intensitas sinar matahari, dan sensitivitas individu yang terpapar (Damogala *dkk.*, 2013). Paparan sinar UV yang berlebihan dapat mengakibatkan eritema, hiperpigmentasi, penuaan dini, bahkan kanker kulit. Untuk mencegah efek merugikan tersebut, dapat dilakukan beberapa cara, salah satunya adalah pemakaian tabir surya (Rejeki, 2015). Diperlukan suatu langkah untuk mengurangi paparan sinar matahari terhadap kulit, salah satunya dengan menggunakan tabir surya. Tabir surya adalah suatu zat atau material yang dapat melindungi kulit terhadap radiasi sinar ultra violet.

Tanaman kedondong merupakan tanaman buah atau tanaman kebun yang terdapat hampir di seluruh daerah tropis. Masyarakat Muna Sulawesi Tenggara menggunakan daun kedondong sebagai bahan tambahan untuk memindang ikan dan juga berkhasiat sebagai obat batuk. Berdasarkan penelitian daun kedondong mengandung saponin, flavonoid dan tanin (Hutapea, 1994). Flavonoid merupakan kandungan metabolit sekunder yang bersifat sebagai senyawa bioaktif (Sarker *dkk.*,

2009) yang mampu bertindak sebagai antioksidan yang berfungsi untuk menangkal radikal bebas (Dungir *dkk.*, 2012). Saponin dan tanin diduga sebagai senyawa antibakteri pada daun kedondong, selain itu saponin juga memicu pertumbuhan jaringan kolagen (Inayati, 2007).

Efektivitas sediaan tabir surya didasarkan pada penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) yang menunjukkan kemampuan produk tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV (Stanfield, 2003). SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan indikator universal yang menjelaskan tentang keefektifan dari suatu produk atau zat yang bersifat UV protektor, semakin tinggi nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dari suatu produk atau zat aktif tabir surya, maka semakin efektif untuk melindungi kulit dari pengaruh sinar UV (Haeria *dkk.*, 2014). Besar kecilnya nilai SPF dipengaruhi oleh kandungan antioksidan dari bahan aktif yang digunakan untuk membuat sediaan tabir surya. Antioksidan merupakan suatu zat yang dapat menetralkan radikal bebas sehingga melindungi tubuh dari berbagai macam penyakit dengan cara mengikat radikal bebas. Radikal bebas merupakan molekul sangat reaktif yang dapat merusak sel dan salah satu bentuk dari senyawa oksigen reaktif yang memiliki elektron tidak berpasangan (Winarsi, 2007). Radikal bebas dengan jumlah yang berlebih akan merusak kolagen pada membran sel kulit, sehingga kulit kehilangan elastisitasnya dan akan menyebabkan terjadinya keriput. Sinar UV merupakan gelombang elektromagnetik yang terdiri dari sinar UV-A (315-400 nm), sinar UV-B (290-315 nm), dan sinar UV-C (100-290 nm) yang

sangat berbahaya, memiliki energi yang sangat tinggi dan bersifat karsinogenik (Kaur *dkk.*, 2009).

Antioksidan memiliki peran penting untuk menjaga kesehatan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan antioksidan dalam menangkap radikal bebas. Tubuh manusia tidak punya cadangan antioksidan berlebih maka tubuh membutuhkan antioksidan (Sunarni, 2005). Antioksidan alami dapat diperoleh dari buah dan sayuran. Tumbuh-tumbuhan diketahui kaya akan antioksidan misalnya vitamin C dan E, beta karoten dan polifenol (Astuti, 2004). Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa reaktif, yang secara umum diketahui sebagai senyawa yang memiliki elektron yang tidak berpasangan di kulit terluarnya (Winarsi, 2007). Radikal bebas ini dapat dihindari dengan antioksidan yang dihasilkan oleh tubuh. Akan tetapi, antioksidan yang terdapat dalam tubuh harus terdapat dalam jumlah yang memadai. Oleh karena itu, jika terjadi peningkatan radikal bebas dalam tubuh, dibutuhkan antioksidan eksogen (yang berasal dari bahan pangan yang dikonsumsi) dalam jumlah yang lebih banyak untuk menetralkan efek radikal bebas (Astuti, 2008).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka akan dilakukan penelitian dengan judul “Uji Aktivitas Antioksidan dan SPF (*Sun Protection Factor*) dari Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) Secara In Vitro”. Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan adalah metode DPPH, pembanding yang digunakan yaitu asam galat. Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dilakukan dengan metode Mansur secara in vitro menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana aktivitas antioksidan dari ekstrak polar dan non polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)?
2. Berapakah nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dari ekstrak polar dan non polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak polar dan non polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).
2. Untuk mengetahui nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dari ekstrak polar dan non polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui dan memberikan informasi mengenai antioksidan ekstrak polar dan non polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).
2. Untuk mengetahui dan memberi informasi nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dari ekstrak polar dan non polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).
3. Aplikasi penerapan ilmu kefarmasian dari peneliti khususnya di bidang biologi farmasi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan umum *Spondias dulcis* Parkinson (Hutapea dkk.,1994)

2.1.1 Klasifikasi tumbuhan

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Sapindales
Suku	: Anacardiaceae
Marga	: Spondias
Jenis	: <i>Spondias dulcis</i> Parkinson
Nama umum	: Kedondong
Nama daerah	: Kacemcem (Bali), kedondong (Jawa)

2.1.2 Manfaat tanaman

Salah satu tanaman yang berkhasiat obat yaitu tanaman kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson). Tanaman ini diyakini masyarakat memiliki banyak khasiat pada bagian buah, daun serta kulit batang. Daun kedondong dapat digunakan untuk melunakkan daging. Tanaman ini juga dapat digunakan sebagai antihistamin, antioksidan, antivirus, antibakteri, antiinflamasi dan antikanker.

2.1.3 Morfologi dan Distribusi *Spondias dulcis* Parkinson

Pohon tinggi \pm 20 m. Batang tegak, bulat, berkayu, permukaan halus, percabangan simpodial berwarna putih kehijauan. Daun majemuk, lonjong, menyirip ganjil, tersebar, pangkal runcing, ujung meruncing, pertulangan menyirip, tepi rata, panjang 5-8 cm, lebar 2-6 cm berwarna hijau. Bunga majemuk bentuk malai, di ketiak daun dan di ujung cabang, panjang 24-40 cm, kelopak panjang \pm 5 cm, berwarna ungu, benang sari delapan, kuning, mahkota empat sampai lima, lanset, putih kekuningan. Biji bulat berserat kasar berwarna putih kekuningan. Akar tunggang berwarna coklat tua (Hutapea *dkk.*, 1994).

2.1.4 Kandungan kimia

Akarnya mengandung steroid, terpenoid, flavonoid, tanin, saponin dan gula (Acharyya *dkk.*, 2010). Batangnya mengandung flavonoid, alkaloid, resin, saponin dan steroid (Das *dkk.*, 2011), sedangkan buahnya mengandung glikosida flavonoid, tanin, fitosterol, terpenoid, resin, asam askorbat dan gula pereduksi (Arif dan Fareed, 2010). Daun kedondong mengandung saponin, flavonoid dan tanin (Hutapea, 1994). Hasil skrining fitokimia ekstrak methanol daun kedondong memiliki kandungan flavonoid, triterpenoid, alkaloid dan polifenol (Dwijja, 2013). Penelitian yang dilakukan Das *dkk.*, (2011). Daun kedondong mengandung flavonoid, alkaloid dan saponin.

2.1.5 Bioaktivitas

Ekstrak metanol dan etanol 80% daun *S.dulcis* dilaporkan memiliki aktivitas antituberkulosis terhadap *M. tuberculosis* MDR (Juniarta, 2011). Acharyya *dkk.*, (2010) melaporkan bahwa ekstrak metanol akar kedondong terdiri dari saponin, flavonoid, tanin dan alkaloid memiliki aktivitas sebagai antibakteri dan antioksidan.

2.2 Tinjauan umum

2.2.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal sulit dipisahkan melalui teknik pemisahan tunggal untuk mengisolasi senyawa tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal perlu dipisahkan kedalam fraksi yang memiliki polaritas dan ukuran molekul yang sama (Mukhriani, 2014).

Ekstrak adalah sediaan yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan (Dirjen POM, 2000).

Faktor biologi yang mempengaruhi mutu ekstrak meliputi beberapa hal yaitu :

- a. Identitas jenis (spesies): jenis tumbuhan dari sudut keragaman hayati dapat dikonfirmasi sampai informasi genetik sebagai faktor internal untuk validasi jenis (spesies).
- b. Lokasi tumbuhan asal: lokasi berarti faktor eksternal yaitu lingkungan (tanah dan atmosfer) dimana tumbuhan berinteraksi berupa energi (cuaca, temperatur, cahaya), dan materi (air, senyawa organik, dan anorganik).
- c. Periode pemanenan hasil tumbuhan.
- d. Penyimpanan bahan tumbuhan.
- e. Umur tumbuhan dan bagian yang digunakan.

Selain kelima faktor tersebut untuk bahan tumbuhan dari hasil budaya ada lagi faktor GAP (Good Agriculture Practice) sedangkan untuk bahan dari tumbuhan liar (wild crop) ada faktor kondisi proses pengeringan yang umumnya dilakukan di lapangan. Sedangkan faktor kimia baik untuk bahan dari tumbuhan liar maupun dari tumbuhan obat hasil budidaya meliputi beberapa hal, yaitu:

- Faktor internal meliputi jenis senyawa aktif, komposisi kuantitatif senyawa aktif, komposisi kualitatif senyawa aktif dan kadar total rata-rata senyawa aktif.

- Faktor eksternal meliputi metode ekstraksi, perbandingan ukuran alat ekstraksi, ukuran kekerasan, dan kekeringan bahan, pelarut yang digunakan, kandungan logam berat, kandungan pestisida (Dirjen POM, 2000)

2.2.2 Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik dan memisahkan senyawa yang mempunyai kelarutan berbeda-beda dalam berbagai pelarut komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan, dan biota laut dengan menggunakan pelarut organik tertentu. Proses ekstraksi ini didasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel secara osmosis yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara di dalam dan di luar sel, mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel. Proses ini berlangsung terus menerus sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif didalam dan diluar sel (Dirjen POM, 2000).

Tujuan utama dari proses ekstraksi berkaitan dengan satu atau lebih dari sifat berikut:

- a. Hasil ekstraksi yang tinggi: senyawa target diperoleh secara tuntas atau hampir tuntas.
- b. Kemurnian yang tinggi (selektivitas): ekstrak yang dihasilkan memiliki bahan pengganggu atau bahan yang tidak diinginkan dalam jumlah yang rendah.

c. Sensitivitas yang tinggi: ekstrak yang dihasilkan memungkinkan untuk dikuantifikasi dengan teknik yang berbeda dengan menghasilkan linearitas yang tinggi dalam kurva kalibrasi.

d. Batas deteksi rendah (kuantifikasi): komponen dalam ekstrak dapat dideteksi/diukur pada tingkat rendah karena tingkat noise (gangguan analisis) yang rendah dapat diperoleh dalam sistem analitis (Haeria, 2014).

2.2.3 Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi menggunakan pelarut dapat dilakukan secara dingin yaitu maserasi dan perkolasi, dan secara panas yaitu refluks, soxhlet, digesti, infus, dan dekok (Dirjen POM, 2000).

1) Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian simplisia menggunakan pelarut dengan perendaman dan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi larutan zat aktif didalam sel dan diluar sel maka larutan terpekat didesak keluar. Proses ini berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan didalam dan diluar sel. Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, metanol, etanol-air atau pelarut lainnya. Remaserasi berarti dilakukan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya.

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana yang mudah diusahakan. Metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

2) Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan. Menurut Mukhriani, (2014) pada metode perkolasi, serbuk sampel yang dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah.

Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

3) Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna. Menurut

Mukhriani (2014) bahwa pada metode refluks, sampel dimasukkan bersama pelarut kedalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali kedalam labu.

4) Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya digunakan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Menurut Mukhriani (2014) pada metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur dibawah suhu refluks. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih.

5) Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C.

6) Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 86-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

7) Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama ($\geq 30^\circ\text{C}$) dan temperatur sampai titik didih air.

2.3 Tinjauan Fitokimia

2.3.1 Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam gabungan sebagai bagian dari sistem siklik. (Harborne, 1987). Dalam kebanyakan alkaloid, atom nitrogen merupakan bagian dari cincin. Alkaloid secara biosintesis diturunkan dari asam amino. Nama alkaloid berasal dari kata “alkalin” yang berarti basa yang larut air. Tingkat kebasaaan alkaloid sangat bervariasi tergantung pada struktur molekul dan keberadaan gugus fungsional. Kebanyakan alkaloid adalah padat kristalin dan berasa pahit.

Klasifikasi alkaloid menurut Cordell (Dachriyanus, 2013) adalah:

1. Alkaloid sejati

Alkaloid yang bersifat toksik, kerja fisiologis luas, kebiasaannya bervariasi, umumnya mengandung nitrogen dalam cincin heterosiklik, dalam tumbuhan umumnya berbentuk garam dengan asam organik. Pengecualian adalah kolkisin dan asam aristolokat yang tidak bersifat basa.

2. Proto alkaloid

Alkaloid dengan struktur amina sederhana yang nitrogen asam aminonya tidak berupa cincin heterosiklik. Contohnya meskalin, efedrin.

3. Pseudo alkaloid

Alkaloid yang prekursornya bukan berasal dari asam amino, selalu bersifat basa, terbagi atas dua kelompok yaitu alkaloid steroida dan alkaloid purin. Sifat fisika alkaloid yaitu umumnya tidak berwarna, tetapi ada yang berwarna seperti berberin berwarna kuning, umumnya bersifat optik aktif, larut dalam pelarut organik, sebagian besar berbentuk kristal. Sifat kimia alkaloid umumnya bersifat basa, sifat basa dari alkaloid relatif mudah terurai oleh panas dan cahaya.

2.3.2 Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang tersebar merata dalam dunia tumbuhan dan merupakan salah satu golongan fenol alam yang terbesar. Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon,

dimana dua cincin benzena (C₆) terikat pada suatu rantai propana (C₃) sehingga membentuk suatu susunan C₆-C₃-C₆ (Lenny, 2006). Kelompok flavonoid merupakan senyawa berwarna kuning, dan berperan pada warna kuning bunga dan buah, yang mana flavonoid ini berada sebagai glikosida. Flavonoid dapat dikelompokkan sesuai dengan asal mula biosintesisnya. Beberapa flavonoid merupakan zat antara dalam biosintesis dan dalam biosintesis produk akhir, seperti kalkon, flavanon, flavano-3-ol dan flavan-3,4-diol. Kelompok- kelompok yang lain hanya diketahui sebagai produk akhir biosintesis seperti antosianin, flavon dan flavonol. Dua kelompok flavonoid selanjutnya adalah flavonoid yang mana rantai samping 2-fenil mengalami isomerisasi pada posisi 4- (memberikan neoflavonoid) (Sarker & Lutfun, 2009). Pengujian flavonoid dilakukan dengan cara sampel dilarutkan dalam etanol absolut dan dibagi menjadi dua tabung, tabung satu sebagai blangko dan tabung dua untuk tabung uji. Tabung dua ditambah dengan dua tetes HCl pekat, diamati warna yang terjadi dan dibandingkan dengan blangko. Tabung dua dihangatkan diatas penangas air selama 15 menit, kemudian diamati perubahan yang terjadi. Terbentuknya warna merah kuat atau violet menunjukkan adanya senyawa flavonoid (Mustarichie *dkk.*, 2011).

2.3.3 Fenol

Fenol (C₆H₆OH) merupakan senyawa organik yang mempunyai gugus hidroksil yang terikat pada cincin benzena (Nair *dkk.*, 2008). Senyawa fenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya mereka sering kali berikatan dengan gula sebagai glikosida dan biasanya terdapat dalam vakuola sel. Flavonoid

merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, tetapi fenol monosiklik sederhana, fenilpropanoid dan kuinon fenolik juga terdapat dalam jumlah besar. Beberapa golongan bahan polimer penting dalam tumbuhan berupa lignin, melanin dan tanin adalah senyawa polifenol dan kadang – kadang satuan fenolik dijumpai pada protein, alkaloid dan di antara terpenoid.

Peranan beberapa golongan senyawa fenol sudah diketahui (misalnya lignin sebagai bahan pembangun dinding sel, antosianin sebagai pigmen bunga). Cara untuk mendeteksi senyawa fenol adalah dengan menambahkan larutan besi (III) klorida 1 % dalam air atau etanol sehingga menimbulkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam yang kuat (Harbone, 1987)

2.3.4 Terpenoid

Terpenoid adalah senyawa yang mengandung karbon dan hidrogen, atau karbon, hidrogen dan oksigen yang tidak bersifat aromatis (Mustarichie dkk, 2011). Terpenoid terdiri atas beberapa macam senyawa, mulai dari komponen minyak atsiri yaitu monoterpen dan seskuiterpen yang mudah menguap (C₁₀ dan C₁₅), diterpen yang lebih sukar menguap (C₂₀), sampai ke senyawa yang tidak menguap yaitu triterpenoid dan sterol (C₃₀), serta pigmen karotenoid (C₄₀). Secara kimia, terpenoid umumnya larut dalam lemak dan terdapat di dalam sitoplasma sel tumbuhan. Kadang – kadang minyak atsiri terdapat di dalam sel kelenjar khusus pada permukaan daun, sedangkan karotenoid terutama berhubungan dengan kloroplas di dalam daun dan dengan kromoplas di dalam daun bunga (petal) (Harborne, 1987).

Identifikasi Terpenoid (Saifudin, 2014)

- Secara kimia: Terpenoid diidentifikasi dengan penyemprotan pereaksi vanillin - asam sulfat atau anisaldehyda - asam sulfat yang akan menghasilkan warna - warna ungu, kuning-coklat, hitam pada sinar tampak. Vanilin dan anisaldehyda memperpanjang rantai terkonjugasi dari senyawa target. Atau kadang dilakukan reaksi oksidasi, yang diperkirakan terlepasnya beberapa hidrogen meningkatnya jumlah ikatan ganda sehingga terbentuk warna violet pada cahaya tampak, dengan pereaksi umum serium (IV) sulfat yang akan menghasilkan warna ungu, biru, atau kuning.

- Secara fisika: Dengan melihat bercak kromatografi lapis tipis silica gel 254 nm di bawah sinar lampu UV 254 nm akan menghasilkan bercak warna ungu pemataman, dengan warna latar lempeng fluoresensi hijau (lempeng bewarna hijau). Dan di bawah lampu UV 366 nm tidak menghasilkan fluoresensi. Semakin terbatas ikatan gandanya tentu intensitas akan lemah. Sehingga senyawa-senyawa triterpen seperti asam ursolat, asam betulinat, kolesterol sulit tampak dengan identifikasi fisis. Untuk memvisualkan bercak kromatografi golongan terpenoid rantai panjang memerlukan derivatisasi dengan penyemprotan vanillin, anisaldehyda, serum sulfat kemudian dipanaskan beberapa detik sehingga akan timbul warna dari kuning hingga merah tua.

2.3.5 Saponin

Saponin mempunyai bagian utama berupa turunan triterpen dengan sedikit steroid. Residu gula dihubungkan oleh gugus -OH biasanya C3-OH dari aglikon (monodesmosida saponin) dan jarang dengan 2 gugus OH atau satu gugus OH dan satu gugus karboksil (bis-desmosida saponin) (Mustarichie *dkk.*, 2011). Pembentukan busa sewaktu mengekstraksi tumbuhan atau waktu memekatkan ekstrak tumbuhan merupakan bukti adanya saponin. Bila di dalam tumbuhan terdapat banyak saponin, sukar untuk memekatkan ekstrak alcohol - air dari tumbuhan dalam tabung reaksi dan diperhatikan apakah ada terbentuk busa tahan lama pada permukaan cairan. Pengujian saponin dengan memasukkan satu mg sampel kedalam tabung reaksi. Tambahkan 1 mL aquadest, kemudian dikocok dan didiamkan. Jika terbentuk buih yang tidak menghilang selama 30 menit, maka bahan tersebut mengandung saponin (Mustarichie *dkk.*, 2011).

2.3.6 Steroid

Steroid terdiri atas beberapa kelompok senyawa dan pengelompokan ini didasarkan pada efek fisiologis yang diberikan oleh masing-masing senyawa. Kelompok - kelompok itu adalah sterol, asam-asam empedu, hormon seks, hormon adrenokortikoid, aglikon kardiak dan saponin. Ditinjau dari segi struktur molekul, perbedaan antara berbagai kelompok steroid ini ditentukan oleh jenis substituen R1, R2 dan R3 yang terikat pada kerangka dasar karbon, sedangkan perbedaan antara senyawa yang satu dengan yang lain pada suatu kelompok tertentu ditentukan oleh

panjang rantai karbon R1, gugus fungsi yang terdapat pada substituen R1, R2 dan R3, jumlah serta posisi gugus fungsi oksigen dan ikatan rangkap dan konfigurasi dari pusat - pusat asimetris pada kerangka dasar karbon tersebut (Lenny, 2006).

Steroid dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok yang didasarkan pada efek fisiologis yang ditimbulkan oleh masing - masing kelompok. Kelompok tersebut adalah sterol, asam - asam empedu, steroid hormon (hormon seks dan adrenokortikoid), aglikon kardiak dan sapogenin. Adanya sejumlah karbonhidrogen pada steroid membuatnya bersifat non polar dan secara umum tidak larut dalam air disebabkan oleh komponen hidrokarbonnya yang signifikan. Meskipun demikian, dengan meningkatnya jumlah gugus hidroksil atau gugus fungsional polar lainnya pada kerangka steroid, membuat kelarutan steroid dalam pelarut polar menjadi meningkat (Sarker, 2009).

Uji steroid menggunakan metode Liebermann-Bouchard, ekstrak dilarutkan dalam kloroform kemudian ditambah pereaksi Liebermann-Bouchard (asam asetat anhidrat - H₂SO₄) menunjukkan hasil positif dengan adanya perubahan warna menjadi merah kecoklatan steroid. Reaksi steroid dengan pereaksi Liebermann memberikan warna hijau-biru. Hal ini didasari oleh kemampuan senyawa steroid membentuk warna oleh H₂SO₄ dalam pelarut asam asetat anhidrat (Marliana *dkk.*, 2011).

2.4 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki elektron bebas yang tidak berpasangan (unpaired electron). Hal ini dapat dilihat misalnya pada air (H₂O). Ikatan atom oksigen dengan hidrogen pada air merupakan ikatan kovalen, yaitu ikatan kimia yang timbul karena sepasang elektron dimiliki bersama oleh dua atom. Elektron yang tidak memiliki pasangan cenderung akan menarik elektron dari senyawa lainnya, sehingga elektron tersebut akan dimiliki bersama oleh dua atom atau senyawa dan terbentuk suatu senyawa radikal bebas baru yang lebih reaktif. Reaktivitas yang meningkat tersebut menyebabkan senyawa radikal bebas menjadi lebih mudah untuk menyerang sel-sel sehat dalam tubuh. Jika pertahanan tubuh lemah maka sel-sel tersebut menjadi sakit atau rusak (Saleh, 2010).

Radikal bebas tersebut memiliki 2 sifat yaitu:

1. Reaktivitasnya yang tinggi karena akan cenderung menarik elektron dari senyawa yang lainnya lagi.
2. Memiliki kemampuan untuk mengubah suatu molekul, atom, atau senyawa untuk menjadi suatu radikal baru (Purwaningsih, 2013).

Target utama radikal bebas adalah protein, karbohidrat, asam lemak tak jenuh dan lipoprotein, serta unsur-unsur DNA. Dari molekul-molekul target tersebut, yang paling rentan terhadap serangan radikal bebas adalah asam lemak tak jenuh. Senyawa radikal bebas di dalam tubuh dapat merusak asam lemak tak jenuh ganda pada membran sel sehingga dinding sel menjadi rapuh, merusak basa DNA sehingga mengacaukan sistem genetika, dan berlanjut pada pembentukan sel kanker. Radikal

bebas akan terus mencari elektron dari molekul-molekul di sekitarnya dan apabila tidak dikendalikan reaksi berantai ini dapat berlangsung secara terus menerus (Liochev, 2013).

Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang mempunyai elektron tidak berpasangan. Elektron tidak berpasangan tersebut menyebabkan radikal bebas sangat reaktif yang kemudian akan menangkap atau mengambil elektron dari senyawa lain seperti protein, lipid, karbohidrat, dan DNA untuk menetralkan diri. Radikal bebas dapat masuk ke dalam tubuh dan menyerang sel-sel yang sehat dan menyebabkan sel-sel tersebut kehilangan fungsi dan strukturnya. Akumulasi dari kerusakan tersebut berkontribusi terhadap beberapa penyakit dan menyebabkan kondisi yang biasa disebut sebagai penuaan dini (Liochev, 2013).

Efek negatif radikal bebas terhadap tubuh dapat dicegah dengan senyawa yang disebut antioksidan. Antioksidan memiliki kemampuan memberikan elektron, mengikat dan mengakhiri reaksi berantai radikal bebas (Winarsi, 2007). Antioksidan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami berasal dari hasil ekstraksi bahan alami yang berpotensi menangkap radikal bebas, sedangkan antioksidan sintetik diperoleh dari hasil sintesis secara kimia (Isfahlan, 2010). Namun, adanya kekhawatiran terhadap efek samping penggunaan antioksidan sintetik menyebabkan banyak penelitian tentang potensi antioksidan alami yang berasal dari tanaman (Saleh, 2010).

2.5 Definisi Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (electron donor) atau reduktan. Senyawa ini mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Antioksidan juga dapat didefinisikan sebagai senyawa yang apabila dalam konsentrasi rendah berada bersama substrat yang dapat teroksidasi, dapat menunda atau menghambat oksidasi senyawa tersebut (Liochev, 2013).

Antioksidan diperlukan untuk mencegah terjadinya stres oksidatif, yang berperan penting dalam etiologi terjadinya berbagai penyakit degeneratif. Stres oksidatif adalah kondisi ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas yang ada dengan jumlah antioksidan di dalam tubuh. Radikal bebas merupakan senyawa yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan dalam orbitalnya, sehingga bersifat sangat reaktif dan mampu mengoksidasi molekul di sekitarnya (lipid, protein, DNA, dan karbohidrat). Antioksidan bersifat sangat mudah dioksidasi, sehingga radikal bebas akan mengoksidasi antioksidan dan melindungi molekul lain dalam sel dari kerusakan akibat oksidasi oleh radikal bebas atau oksigen reaktif (Werdhasari, 2014).

Terdapat 3 macam antioksidan berdasarkan sumbernya, yaitu : 1. Antioksidan yang dibuat oleh tubuh kita sendiri yang berupa enzim antara lain superoksidan dismutase, glutathione peroxidase, dan katalase. 2. Antioksidan alami yang dapat diperoleh dari tanaman atau hewan, yaitu tokoferol, vitamin C, betakaroten,

Flavonoid, dan senyawa fenolik. 3. Antioksidan sintetik, yang dibuat dari bahan-bahan kimia yaitu Butylated Hydroxyanisole (BHA), BHT, TBHQ, PG dan NDGA yang ditambahkan dalam makanan untuk mencegah kerusakan lemak (Winarsi, 2007) Berdasarkan mekanisme reaksi terhadap radikal bebas, antioksidan dibedakan atas tiga bagian :

1. Antioksidan Primer Merupakan antioksidan yang berfungsi menghambat atau memutuskan mekanisme radikal bebas pada proses autooksidasi, dimana antioksidan ini berperan sebagai donor hidrogen dan dapat juga berperan sebagai akseptor elektron.

2. Antioksidan Sekunder Antioksidan sekunder atau dikenal antioksidan preventif sifatnya menurunkan kecepatan reaksi inisiasi melalui berbagai mekanisme, seperti melalui pengikatan ion-ion logam, penangkapan oksiden, penguraian hidroperoksida menjadi produk-produk non radiasi, penyerapan radiasi UV atau deaktivasi singlet oksigen. Contohnya asam sitrat. Asam askorbat.

3. Antioksidan Tersier Antioksidan ini memperbaiki kerusakan sel-sel dan jaringan yang disebabkan radikal bebas. Contohnya adalah enzim metionin sulfoksidan reduktase yang memperbaiki DNA (Winarsi, 2007).

2.5.1 Tinjauan Metode DPPH (1-diphenyl-2-picrylhydrazil)

Metode DPPH merupakan metode yang cepat, sederhana, dan tidak membutuhkan biaya tinggi dalam menentukan kemampuan antioksidan menggunakan radikal bebas 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Metode ini sering digunakan

untuk menguji senyawa yang berperan sebagai free radical scavengers atau donor hidrogen dan mengevaluasi aktivitas antioksidannya, serta mengkuantifikasi jumlah kompleks radikal-antioksidan yang terbentuk. Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel yang berupa padatan maupun cairan (Zakky, 2017).

DPPH merupakan singkatan umum untuk senyawa kimia organik yaitu 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil. DPPH adalah bubuk kristal berwarna gelap terdiri dari molekul radikal bebas yang stabil. DPPH mempunyai berat molekul 394.32 dengan rumus molekul $C_{18}H_{12}N_5O_6$, larut dalam air. Penyimpanan dalam wadah tertutup baik pada suhu 20 °C.

DPPH ditandai sebagai radikal bebas yang stabil berdasarkan delokalisasi elektron cadangan di atas molekul secara keseluruhan sehingga molekul tidak dimerise, Seperti kebanyakan radikal bebas lainnya. Delokalisasi juga menimbulkan warna violet yang dalam, dengan penyerapan dalam larutan etanol sekitar 520 nm. Pada pencampuran larutan DPPH dengan zat yang bisa menyumbangkan atom hidrogen, ia menimbulkan bentuk reduksi dengan hilangnya warna violet. Mewakili radikal DPPH oleh $Z \cdot$ dan molekul donor oleh AH, reaksi utamanya adalah $Z^* + AH - ZH + A^*$ (Molyneux, 2004).

DPPH dapat digunakan untuk mengujian kemampuan antioksidan yang terkandung dalam makanan. Prinsipnya dimana elektron ganjil pada molekul DPPH memberikan serapan maksimum pada panjang gelombang 516 nm yang berwarna ungu. Warna ini akan berubah dari ungu menjadi kuning lemah apabila elektron ganjil tersebut berpasangan dengan atom hidrogen yang disumbangkan senyawa antioksidan.

Tabel I. Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH (Kate DI, 2014).

Intensitas	Sangat kuat	Kuat	Sedang	Lemah
IC ₅₀	< 50 µg/ml	50-100 µg/ml	101-150 µg/ml	>150 µg/ml

2.6 Tabir Surya

Senyawa Tabir surya merupakan zat yang megandung bahan pelindung kulit terhadap sinar matahari sehingga sinar UV tidak dapat memasuki kulit (mencegah gangguan kulit karena radiasi sinar). Tabir surya dapat melindungi kulit dengan cara menyebarkan sinar matahari atau menyerap energi radiasi matahari yang mengenai kulit, sehingga energi radiasi tersebut tidak langsung mengenai kulit.

Menurut Soerati (1993), tabir surya didefinisikan sebagai senyawa yang secara fisik atau kimia dapat digunakan untuk menyerap sinar matahari secara efektif terutama daerah emisi gelombang UV sehingga dapat mencegah gangguan pada kulit akibat pancaran langsung sinar UV. Besarnya radiasi yang mengenai kulit bergantung pada jarak suatu tempat dengan khatulistiwa, kelembaban udara, musim, ketinggian tempat, dan jam waktu setempat (Oroh & Harun, 2001 dan Taufikkurohmah, 2005) Secara alami, kulit berusaha melindungi dirinya beserta organ di bawahnya dari bahaya sinar UV, yaitu dengan membentuk butir-butir pigmen (melanin) yang akan memantulkan kembali sinar matahari. Jika kulit terpapar sinar matahari, maka akan timbul dua tipe reaksi melanin, seperti penambahan melanin secara cepat ke permukaan kulit dan pembentukan tambahan melanin baru. Namun, apabila terjadi

pembentukan tambahan melanin secara berlebihan dan terus-menerus, maka akan terbentuk noda hitam pada kulit (Trenggono *dkk.*, 2007). Menurut Wilkinson dan Moore (1982), hal-hal yang diperlukan dalam tabir surya adalah efektif dalam menyerap sinar eritmogenik pada rentang panjang gelombang 290-320 nm tanpa menimbulkan gangguan yang akan mengurangi efisiensinya atau yang akan menimbulkan toksik atau iritasi. Memberikan transmisi penuh pada rentang panjang gelombang 300-400 nm untuk memberikan efek terhadap tanning maksimum. Tidak mudah menguap dan resisten terhadap air dan keringat. Memiliki sifat-sifat mudah larut yang sesuai untuk memberikan formulasi kosmetik yang sesuai. Tidak berbau dan memiliki sifat-sifat fisik yang memuaskan, misalnya daya lengketnya, dan lain-lain. Tidak menyebabkan toksik, tidak iritan, dan tidak menimbulkan sensitisasi. Dapat mempertahankan daya proteksinya selama beberapa jam. Stabil dalam penggunaan. Tidak menimbulkan noda pakaian. Sebagai kosmetik, tabir surya sering digunakan dalam penggunaan harian pada daerah permukaan tubuh yang luas. Selain itu, tabir surya juga dapat digunakan pada bagian kulit yang telah rusak karena matahari. Tabir surya mungkin juga digunakan pada semua kelompok umur dan kondisi kesehatan yang bervariasi (Wilkinson & Moore, 1982).

Mekanisme kerja tabir surya antara lain:

- a. Senyawa yang dapat menyerap atau menghalangi cahaya UV. Fotoprotektor ini biasanya ditemukan pada sediaan topikal.

b. Senyawa yang secara kompetitif bersaing dengan senyawa yang dapat dirusak oleh senyawa matahari. Cahaya UV dapat memacu pembentukan sejumlah senyawa reaktif atau radikal bebas pada kulit. Senyawa dengan kemampuan antioksidan atau penangkap radikal bebas dapat berkompetisi dengan molekul target dan mengurangi atau mengacaukan efek yang merugikan.

c. Senyawa yang dapat memperbaiki senyawa yang rusak karena cahaya matahari, contohnya nukleotida dapat mencegah edema karena cahaya UV dan digunakan pada perawatan kulit karena fotosensitif. Namun hal ini masih perlu penelitian lebih lanjut (Black,1990).

2.6.1 Metode penentuan potensi tabir surya

Metode SPF (Sun Protecting Factor) dihitung dengan rumus metode Mansur (1986):

$$\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Absorban}(\lambda)$$

Keterangan:

CF = Faktor Koreksi (10)

EE = Spektrum Efek Eritema

I = Spektrum Intensitas Cahaya

Abs = Absorbansi Sampel Tabir Surya

Tabel II. Konstanta normalitas EE (λ) x I (λ)

A	EE (λ) x I (λ)
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0837
320	0,018
Jumlah	1

- a. Serapan diukur pada panjang gelombang 290, 295, 300, 305, 310, 315, 320.
- b. Nilai serapan yang diperoleh dikalikan dengan nilai EE x 1 untuk masing-masing panjang gelombang.
- c. Hasil perkalian serapan dan EE x 1 jumlahkan.
- d. Hasil penjumlahan kemudian di kalikan dengan factor koreksiyang nilai nya 10 untuk mendapatkan nilai SPF sediaan.

Nilai dari EE I adalah suatu konstanta. Nilainya dari panjang gelombang 290-320 nm dan setiap selisis 5 nm telah ditentukan oleh Sayre dkk (1979)

Menurut FDA, sediaan yang digunakan pada penentuan nilai SPF sebanyak 2 mg/cm² yang setara dengan 2 mg/ml (Lowe, 2000). Menurut FDA (Food Drug Administration) pembagian tingkat kemampuan tabir surya (Damogalad, 2013) sebagai berikut :

- 1) Minimal, bila SPF antara 2-4
- 2) Sedang, bila SPF antara 4-6

- 3) Ekstra, bila SPF antara 6-8
- 4) Maksimal, bila SPF antara 8-15
- 5) Ultra, bila SPF lebih dari 15

2.7 SPF (*Sun Protecting Factor*)

Efektifitas dari suatu sediaan tabir surya dapat ditunjukkan salah satunya adalah dengan nilai SPF (*Sun protection factor*), yang didefinisikan sebagai jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai minimal erythema dose (MED) pada kulit yang dilindungi oleh suatu tabir surya, dibagi dengan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED pada kulit yang tidak diberikan perlindungan. MED didefinisikan sebagai jangka waktu terendah atau dosis radiasi sinar UV yang dibutuhkan untuk menyebabkan terjadinya erythema. (Wood & Murphy, 2000)

Pengukuran nilai SPF suatu sediaan tabir surya dapat dilakukan secara *in vitro*. Metode pengukuran nilai SPF secara *in vitro* secara umum terbagi dalam dua tipe. Tipe pertama adalah dengan cara mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Tipe yang kedua adalah dengan menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang diuji (Gordon, 1993; Fourneron *dkk.*, 1999; Pissavini *dkk.*, 2003; Mansur *dkk.*, 1986).

2.8 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis adalah pengukuran absorbansi energy cahaya oleh suatu molekul pada suatu panjang gelombang tertentu untuk tujuan analisa kualitatif dan kuantitatif. Sinar ultraviolet mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, dan sinar tampak atau visible mempunyai panjang gelombang antara 400-750 nm (Rohman, 2007).

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam analisis dengan spektrofotometri UV-Vis terutama untuk senyawa yang semula tidak berwarna yang akan dianalisis dengan spektrofotometri visibel karena senyawa tersebut harus diubah terlebih dahulu menjadi senyawa yang berwarna (Rohman, 2007).

Menurut Khopkar (2008), dasar dari spektrofotometer UV-Vis berupa susunan peralatan yaitu:

a. Sumber Cahaya

Sumber cahaya yang digunakan pada spektrofotometri absorbansi adalah lampu wolfram dan pada daerah UV digunakan lampu hidrogen. Kelebihan dari lampu wolfram adalah energi radiasi yang dibebaskan tidak bervariasi pada berbagai panjang gelombang

b. Monokromator

Alat yang dapat memecah cahaya polikromatis menjadi cahaya tunggal. Monokromator berfungsi untuk mendapatkan radiasi monokromator dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis.

c. Kuvet (wadah sampel)

Wadah sampel yang akan dianalisis, dipakai untuk analisa kualitatif maupun kuantitatif pada pengukuran 190-400 nm dan kuvet berbahan gelas pengukuran 380-800 nm yang dapat mengabsorpsi radiasi UV.

d. Detektor

Menangkap sinar yang diteruskan oleh larutan yang diubah dengan menjadi sinar listrik oleh amplifiser dan akan ditampilkan dalam bentuk angka-angka pada reader (komputer).

e. Visual Display/ recorder

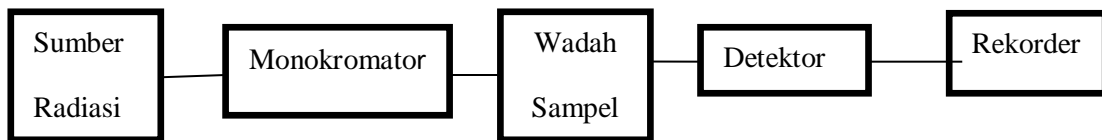
Sistem baca terhadap besarnya isyarat listrik yang menyatakan dalam % transmittan maupun absorbansi

Nilai spektrum UV dan spektrum tampak pada identifikasi kandungan yang tidak dikenal sudah jelas berkaitan dengan kerumitan nisbi. Spektrum dan letak umum panjang gelombang maksimal. Bila suatu senyawa menunjukkan pita serapan tunggal antara 250 dan 260 nm, senyawa itu mungkin salah satu dari sejumlah

senyawa (misalnya fenol sederhana, suatu purin atau pirimidin, suatu asam amino aromatik dan seterusnya) (Harborne, 1984).

Kerja alat ini adalah sebagai berikut: suatu radiasi dikenakan secara bergantian melalui sampel dan blanko yang dapat berupa pelarut atau udara. Sinar yang ditransmisikan oleh sampel dan blanko kemudian diteruskan ke detektor, sehingga perbedaan intensitas ini diantara kedua berkas sinar ini dapat memberikan gambaran tentang fraksi radiasi yang diserap oleh sampel. Detektor alat ini mampu untuk mengubah informasi radiasi ini menjadi sinyal listrik yang diamplifikasikan akan dapat menggerakkan pena pencatat diatas grafik khusus alat ini (Underwood, 2001).

Pada umumnya konfigurasi dasar dari spektrofotometer UV-Vis berupa susunan peralatan adalah sebagai berikut:



2.9 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis merupakan metode pemisahan fisikokimia yang didasarkan atas penyerapan, partisi (pembagian) atau gabungannya. Lapisan pemisah tipis yang terdiri atas butir penyerap atau penyangga dilapiskan pada lempeng kaca, logam, dan lain-lain. Untuk mendapatkan kondisi jenuh dalam bejana kromatografi, dinding bejana dilapisi dengan lembaran kertas saring, fase gerak dituang ke dalam bejana sehingga kertas saring basah dan dalam bejana terdapat fase gerak setinggi 5 mm – 10mm. Bejana ditutup dan dibiarkan selama satu jam pada suhu 20°C-25°C (Harmita,2014). Identifikasi senyawa hasil pemisahan dengan KLT dilakukan dengan

membandingkan kedudukan noda terhadap permukaan pelarut, yang dikenal dengan R_f (Leba, 2017).

2.9.1 Identifikasi KLT

1. Penampakan noda

Apabila zat yang dipisahkan sudah berwarna, maka noda hasil pemisahan akan nampak dengan sendirinya. Tetapi jika zat yang dipisahkan tidak berwarna maka harus dilakukan deteksi noda. Yang paling sederhana adalah deteksi dengan menggunakan sinar UV gelombang pendek 256 nm atau gelombang panjang 365 nm. Apabila dengan sinar UV, noda tidak dapat terdeteksi maka harus dicoba dengan reaksi kimia yaitu menyemprot pelat dengan pereaksi tertentu sehingga terjadi noda yang berwarna (Sari,2011).

2. Nilai R_f (Leba, 2017)

Identifikasi senyawa hasil pemisahan KLT dilakukan dengan membandingkan kedudukan noda terhadap permukaan pelarut, yang dikenal dengan R_f . Nilai R_f dapat dihitung

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh zat}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh fase gerak}}$$

Ada beberapa hal yang mempengaruhi nilai R_f dalam kromatografi lapis tipis yaitu:

1. Struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan
2. Sifat fasa diam
3. Tebal lapisan fasa diam
4. Kemurnian fasa gerak
5. Kejenuhan uap dari fasa gerak dalam wadah yang digunakan

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan selama \pm 3 bulan dari Oktober sampai Desember 2020 di Laboratorium Universitas Perintis Indonesia.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, seperangkat alat *rotary evaporator*, spektrofotometer UV-Vis, chamber KLT, botol maserasi atau bejana berwarna gelap, labu ukur, beaker glass, vial, pipet, kertas saring, lampu spiritus, timbangan, kertas saring, aluminium foil, pipet gondok dan pompanya, pipet mikro, dan peralatan gelas lainnya yang umum di laboratorium.

3.2.2 Bahan

Bahan yang akan digunakan adalah daun dari *S. dulcis* Parkinson, bahan-bahan kimia yang digunakan etanol 70 %, metanol, heksan, asam galat, 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), kloroform, magnesium, H₂SO₄ Pekat, asam asetat anhidrat, H₂SO₄ 2N, Reagen mayer, amoniak 0,05 N, HCl Pekat, gelatin 1%, etil asetat, *aquadest*.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) yang diperoleh dari Jln. Sungai mengkuang, Desa Kuning gading, Kecamatan

Pelepat Ilir, Kabupaten Muara Bungo, Jambi . Sampel yang digunakan sampel (basah) sebanyak 1000 g.

3.3.2 Identifikasi Sampel

Identifikasi sampel tanaman *Spondias dulcis* Parkinson dilakukan di Herbarium Biologi FMIPA Universitas Andalas Padang.

3.3.3 Penyiapan Sampel

Daun *S. dulcis* Parkinson sebanyak 1000 g dibersihkan dengan air mengalir untuk menghilangkan pengotor dan kemudian tiriskan. Lalu keringkan daun *Spondias dulcis* Parkinson dengan cara di angin-anginkan terlindungi dari sinar matahari selama kurang lebih 7 hari dan kemudian haluskan (blender).

3.3.4 Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 200 gram sampel yang telah dikeringkan dan dihaluskan kemudian dimasukkan ke dalam botol maserasi atau bejana berwarna gelap dengan pelarut heksan hingga sampel terendam semua. Biarkan ditempat gelap selama 1x24 jam, 6 jam pertama sesekali diaduk dan 18 jam kemudian dibiarkan lalu saring. Lakukan sampai tiga kali pengulangan. Ampas sisa heksan kemudian di ekstraksi dengan metanol hingga sampel terendam semua selama 1x24 jam dan dibiarkan tanpa pengadukan, sampai tiga kali pengulangan. Maserat hasil pemisahan kemudian masing-masing di *rotary evaporator* hingga didapatkan ekstrak kental. Kemudian dilakukan perhitungan rendemen dengan rumus:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{Berat sampel basah}} \times 100\%$$

3.3 Evaluasi Ekstrak

3.4.1 Pemeriksaan Organoleptis

Untuk mengetahui karakteristik ekstrak sampel, maka identifikasi dilakukan dengan cara pengamatan secara visual meliputi bentuk, warna, dan bau.

3.4.2 Susut Pengerinan (DepKes RI, 2000)

Masukkan krus porselen beserta tutupnya selama 30 menit di dalam oven pada suhu 105°C, dinginkan kemudian ditimbang krus (A), lalu masukkan masing-masing ekstrak kedalam krus seberat 1 gram goyang krus perlahan supaya ekstrak merata (B), kemudian masukkan kedalam oven selama 1 jam. Setelah itu keluarkan dari dalam oven dan dinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Lakukan hal seperti diatas sampai diperoleh berat yang konstan (C)

$$\text{Susut Pengerinan (\%)} = \frac{[(B-A)-(C-A)]}{(B-A)} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = berat krus setelah dioven

B = berat krus berisi ekstrak sebelum dioven

C = berat krus berisi ekstrak sesudah dioven

3.4.3 Pemeriksaan Kadar abu

Ekstrak daun *Spondias dulcis* Parkinson ditimbang sebanyak 2 gram, dimasukkan ke dalam krus yang telah dipijar dan ditara, kemudian diratakan. Dipijar perlahan- lahan hingga arang habis, kemudian didinginkan dalam desikator dan setelah itu ditimbang. Setelah itu arang tersebut dimasukkan dalam furnes selama 4

jam pada suhu 600°C, sehingga terbentuk abu, dinginkan dalam desikator timbang berat abu yang diperoleh menggunakan

$$\text{Rumus: \% Kadar Abu} = \frac{(C-A)}{(B-A)} \times 100\%$$

Keterangan : A= berat krus kosong

B= berat krus + sebelum sampel dipijarkan

C= berat krus + setelah sampel dipijarkan

3.5 Skrining Fitokimia (Harborne, 1987)

Ekstrak daun *Spondias dulcis* Parkinson sebanyak 0,05 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 5 ml kloroform dan 5 ml *aquadest*. Kemudian dikocok kuat dan didiamkan sebentar sampai terbentuk 2 lapisan yakni lapisan bagian atas (air) dan lapisan bagian bawah (kloroform). Kedua lapisan yang terbentuk dipisahkan. Lapisan bagian atas (air) digunakan untuk pengujian senyawa flavonoid, fenolik dan saponin. Lapisan bagian bawah (kloroform) digunakan untuk pengujian senyawa steroid dan terpenoid.

3.5.1 Uji Flavonoid

1-2 tetes lapisan air diambil dan dimasukkan ke dalam plat tetes, ditambahkan sedikit logam Magnesium (Mg) dan 1-2 tetes HCl pekat. Positif flavonoid apabila terbentuk warna kuning-jingga sampai merah.

3.5.2 Uji Steroid dan Terpenoid

Diambil sedikit lapisan kloroform ditambahkan nourit kemudian disaring, ditambahkan asam asetat anhidrat, ditambahkan H₂SO₄ pekat, terbentuknya warna biru ungu menandakan adanya steroid, sedangkan bila terbentuk warna merah menandakan adanya terpenoid.

3.5.3 Uji Saponin

Lapisan bagian atas (air) dikocok kuat di dalam tabung reaksi selama beberapa saat. Positif saponin apabila terbentuk busa yang permanen selama 15 menit.

3.5.4 Uji Alkaloid

Ekstrak sebanyak 0,05 g ditambahkan 5 ml kloroform amoniak 0,05 M, kemudian diaduk ditambahkan H₂SO₄ 2N sebanyak 1 ml dan dikocok, dibiarkan sampai terjadi pemisahan dan terbentuk 2 lapisan. Lapisan bagian atas (asam) diambil, kemudian ditambahkan 2 tetes reagen Mayer. Positif alkaloid ditandai dengan terbentuknya kabut putih hingga endapan putih.

3.5.5 Uji Tanin

Sebanyak 1 gram ekstrak daun *Spondias dulcis* Parkinson digerus dengan 15 ml air hingga lumat, dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan dididihkan selama beberapa menit, kemudian saring. Filtrat ditetesi 5 tetes larutan pereaksi gelatin 1%. Terbentuknya endapan berwarna putih menunjukkan adanya senyawa tanin.

3.5.6 Uji Fenolik

Uji Fenolik Letakkan 1-2 tetes lapisan air pada plat tetes, kemudian tambahkan 1-2 tetes pereaksi FeCl₃, terbentuknya warna biru menandakan adanya kandungan fenolik.

3.6 Uji Kromatografi Lapis tipis

3.6.1 Uji kromatografi lapis tipis menggunakan eluen Kloroform : Etil asetat : Metanol (60 : 30 : 10)

Lempeng kromatografi lapis tipis dipanaskan dalam oven selama 30 menit pada suhu 50°C - 60°C setelah itu dibuat garis lurus pada lempeng 1 cm dari bawah dan 0,5 cm dari atas. Sistem kromatogram lapis tipis dengan fase diam silika gel GF254 dan eluen yang digunakan yaitu kloroform : etil asetat : metanol (60 : 30 : 10). Lempeng yang sudah ditotolkan sampel dimasukkan ke dalam chamber yang berisi eluen dengan posisi lempeng berdiri pada kemiringan 50° dari dinding chamber. Warna noda diamati dibawah sinar UV dengan panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Setelah itu disemprot dengan penampak bercak, masing-masing menggunakan DPPH, kemudian dilihat pada sinar tampak. Tentukan berapa jumlah noda, warna dan bentuk, golongan dan nilai R_f.

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh zat}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh fase gerak}}$$

3.7 Pembuatan larutan

3.7.1 Pembuatan Larutan induk DPPH 35 µg/mL (Molyneux, 2004)

Timbang 10 mg DPPH masukkan dalam labu ukur 100 ml, lalu tambahkan metanol p.a sampai tanda batas. Kemudian pipet 17,5 ml larutan DPPH masukkan dalam labu ukur 50 ml, lalu tambahkan metanol p.a sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan konsentrasi 35 µg/ml.

3.7.2 Pembuatan Larutan Induk Asam galat 500 µg/mL.(Waterhause,1999).

Sebanyak 12,5 mg asam galat dimasukkan kedalam labu ukur 25 ml dilarutkan dengan 0,5 ml metanol p.a kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi larutan 500 µg/ml.

3.7.3 Pembuatan Larutan Sampel

Sebanyak 25 mg dari ekstrak kental dilarutkan dengan 0,5 ml metanol p.a, kemudian tambahkan dengan aquadest sampai volume pada labu ukur menjadi 25 ml, sehingga diperoleh larutan induk ekstrak 500 µg/ml.

3.8 Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Metoda DPPH

3.8.1 Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH (Mosquera dkk, 2007)

Dipipet sebanyak 4 ml larutan DPPH 35 µg/ml yang baru dibuat, masukkan ke dalam vial , lalu tambahkan 2 ml campuran metanol p.a dan aquadest (1:1) dan diamkan selama 30 menit ditempat yang gelap. Ukur serapan dengan Spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang maksimum.

3.8.2 Penentuan Aktivitas Antioksidan Standar Asam Galat (Pourmorad *dkk*, 2006)

Dipipet 5 ml larutan induk asam galat 500 µg/ml kemudian dilarutkan dalam campuran metanol p.a dan aquadest (1:1) dalam labu ukur 100 ml sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan standar asam galat dengan konsentrasi 25 µg/ml. Dari larutan ini, masing-masing dipipet (1; 2; 3; 4; 5) ml masukkan kedalam labu ukur 25 ml, lalu tambahkan campuran metanol p.a dan aquadest (1:1) sampai tanda batas hingga diperoleh konsentrasi (1, 2, 3, 4, 5) µg/ml.

Dipipet masing-masing larutan 2 ml, lalu masukkan kedalam vial, tambahkan 4 mL larutan DPPH 35 µg/ml. Diamkan selama 30 menit ditempat gelap. Ukur serapan dengan Spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang maksimum. Tentukan aktivitas antioksidan dengan menghitung % inhibisi (hambatan).

3.8.3 Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *S. dulcis* Parkinson (Mosquera, *dkk*, 2007).

Dari larutan standar dipipet (0,5; 1; 1,5; 2; 2,5) ml. Kemudian tambahkan metanol : aquadest (1:1) dalam labu ukur 10 ml sampai tanda batas. Sehingga diperoleh sampel dengan konsentrasi (50; 100; 150; 200; 250) µg/ml. Pipet masing-masing konsentrasi sebanyak 2 ml larutan sampel dengan menggunakan pipet mikro dan masukkan kedalam vial, kemudian tambahkan 4 mL DPPH 35 µg/ml. Campuran dihomogenkan dan biarkan selama 30 menit ditempat gelap, ukur serapan dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang maksimum. Tentukan aktivitas antioksidan dengan menghitung % inhibisi (hambatan).

3.9 Analisa data

3.9.1 Penentuan Aktivitas Antioksidan

Besarnya persentase penghambatan terhadap radikal DPPH dihitung sebagai presentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan rumus (Zuhra dkk, 2008):

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(\text{Abs kontrol} - \text{Abs sampel})}{\text{Abs Kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan:

Absorban Kontrol : Serapan larutan radikal DPPH 35µg/ml.

Absorban Sampel : Serapan larutan sampel ditambah larutan DPPH 35µg/ml.

Data diperoleh dari hasil pengukuran absorbansi terhadap Ekstrak polar dan non polar daun *S. dulcis* Parkinson dan Asam Galat dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum 400-800 nm dan dilakukan analisis data secara statistik menggunakan kurva regresi linear.

3.9.2 Penentuan IC₅₀

Penentuan IC₅₀ merupakan besarnya konsentrasi larutan uji untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas. Untuk mendapatkan nilai IC₅₀ aktivitas antioksidan. Maka terlebih dahulu dibuat kurva kalibrasi aktivitas yang dibentuk dari data nilai persentase inhibisi dari minimal 5 deret konsentrasi ekstrak.

Dari hasil kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi linear. Nilai IC_{50} dicari dengan memasukkan angka 50% sebagai nilai sumbu y dari persamaan regresi sebagai berikut.

$$Y = a + bx$$

Sehingga pada akhirnya diperoleh nilai konsentrasi hambat 50% ($x = IC_{50}$).

Tabel III. Tingkat Kekuatan Antioksidan (Suratmo, 2009)

Intensitas Antioksidan	Nilai IC_{50}
Sangat kuat	< 50 ppm
Kuat	50 – 100 ppm
Sedang	100-250 ppm
Lemah	251-500 ppm

3.9.3 Nilai AAI (Antioxidant Activity Index)

Perhitungan nilai AAI digunakan untuk mengetahui indeks aktivitas antioksidan dengan rumus:

$$AAI = \frac{\text{Konsentrasi DPPH } (\mu\text{g/ml})}{IC_{50} \text{ Sampel } (\mu\text{g/ml})}$$

Menurut Scherer dan Godoy (2009) Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai AAI (Antioxidant Activity Index), dikatakan aktivitas antioksidan yang lemah saat AAI 2.0 (Faustino, dkk, 2010).

3.9.4 Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

Ekstrak diambil 0,025 g dengan konsentrasi 500 µg/ml menggunakan etanol 70 %. Larutan ekstrak dibaca serapannya pada panjang gelombang antara 290-320 nm setiap interval 5 nm, dan blanko yang digunakan adalah etanol 70 %. Hasil absorbansi digunakan untuk menghitung nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dengan persamaan sebagaimana dalam Mansur (1986).

$$\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE} (\lambda) \times \text{I} (\lambda) \times \text{Absorban} (\lambda)$$

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Identifikasi tumbuhan yang dilakukan di herbarium ANDA, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Andalas Padang menyatakan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah (*Spondias dulcis* Parkinson) yang merupakan famili Anacardiaceae dengan nomor identifikasi 242/K-ID/ANDA/VII/2020 (Lampiran 9, Gambar 3).
2. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak Polar dan Non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) adalah (Lampiran 6, Tabel V)
 - Ekstrak Polar Daun Kedondong : Cairan Kental (+), berwarna hitam, dan bau khas daun kedondong.
 - Ekstrak non polar daun kedondong : Cairan Kental (++), berwarna hitam, dan bau khas daun kedondong.
3. Dari 200 gram serbuk kering daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) diperoleh ekstrak dengan bobot sebagai berikut (Lampiran 6, Tabel V)
 - Ekstrak polar 25,270 gram, dengan rendemen ekstrak 12,270%.
 - Ekstrak non polar 5,474 gram, dengan rendemen ekstrak 2,737%.
4. Hasil susut pengeringan ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) yaitu (Lampiran 6, Tabel VI)

- Ekstrak polar : 6,32%
 - Ekstrak non polar : 2,64%
5. Hasil susut pengeringan ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) yaitu (Lampiran 6, Tabel VII)
- Ekstrak polar : 13,57%
 - Ekstrak non polar : 7,17%
6. Hasil pemeriksaan uji skrining fitokimia ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) yaitu (Lampiran 7, Tabel VIII)
- Ekstrak polar : Flavonoid, Steroid, Alkaloid, Fenolat
 - Ekstrak non polar : Steroid
7. Hasil KLT dengan eluen (Kloroform : Etil asetat : Metanol) dengan perbandingan (60 : 30 ; 10) maka diperoleh profil kimia sebagai berikut :
- Ekstrak polar terdapat 5 noda dengan nilai Rf 0,16; 0,32; 0,5; 0,56,0,88
 - Ekstrak non polar terdapat 3 noda dengan nilai Rf 0,48; 0,81; 0,90
8. Hasil pengukuran serapan panjang gelombang maksimum DPPH pada panjang gelombang 400-800 nm dengan Spektrofotometer UV-Vis yaitu : panjang gelombang maksimum 518 nm dengan absorban 0,620 (Lampiran 18, Gambar 16).
9. Hasil pengukuran ekstrak dan pembanding dengan nilai IC₅₀ adalah :
- Pembanding Asam Galat = 2,875 µg/ml, mempunyai aktivitas antioksidan sangat kuat (Lampiran 19, Tabel X)

- Ekstrak polar = 210,51 $\mu\text{g/ml}$, mempunyai aktivitas antioksidan lemah (Lampiran 21, Tabel XI)
- Ekstrak non polar = 192,02 $\mu\text{g/ml}$, mempunyai aktivitas antioksidan lemah (Lampiran 23, Tabel XII)

10. Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

- Ekstrak polar : 14,78 (Lampiran 27, Tabel XIV)
- Ekstrak non polar : 1,76 (Lampiran 27, Tabel XV)

4.2 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan SPF (*Sun Protection Factor*) dari ekstrak polar dan non polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson). Sampel daun kedondong diperoleh dari Desa Kuning Gading, Kecamatan Pelepat Ilir, Kabupaten Muara Bungo, Jambi. Sebelum dilakukan penelitian, sampel diidentifikasi di herbarium ANDA, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Andalas. Hal ini merupakan langkah awal untuk memperoleh identitas sampel dari tanaman yang digunakan. Berdasarkan identifikasi yang dilakukan diperoleh hasil bahwa sampel yang digunakan adalah daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) yang merupakan famili Anacardiaceae dengan nomor identifikasi 242/K-ID/ANDA/VII/2020.

Sampel daun kedondong sebanyak 1000 gram dibersihkan dari pengotor dan dicuci dengan air, dikering anginkan selama 7 hari. Sampel yang telah kering lalu diserbukkan ditimbang sebanyak 200 gram. Ekstrak kental polar daun kedondong diperoleh 25,270 (12,6353%), ekstrak kental non polar diperoleh 5,474 (2,737%). Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan pelarut mempengaruhi nilai rendemen secara signifikan. Menurut Sarastani *dkk.*, (2002), ekstraksi menggunakan pelarut dengan polaritas berbeda dapat menghasilkan ekstrak dengan polaritas yang berbeda pula sesuai dengan sifat kepolaran masing-masing ekstrak. Penentuan rendemen ekstrak dilakukan untuk mengetahui kadar metabolit sekunder yang terbawa oleh pelarut tersebut, namun tidak dapat menentukan jenis senyawa yang terbawa. Pada pemeriksaan organoleptis diperoleh hasil ekstrak polar

berupa cairan kental berwarna hitam serta bau yang khas tanaman daun kedondong dan hasil ekstrak non polar berupa cairan yang lebih kental berwarna hitam serta bau yang khas tanaman daun kedondong.

Susut pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui banyaknya cairan atau pelarut yang masih ada di dalam ekstrak yang dapat menguap pada suhu 105°C karena pada suhu 105°C ini air akan menguap dan senyawa-senyawa yang memiliki titik didih yang lebih rendah dari air akan ikut menguap juga. Hasil pengukuran susut pengeringan ekstrak polar daun kedondong yaitu 6,32%, ekstrak non polar daun kedondong daun yaitu 2,64%.

Pengukuran kadar abu ditujukan untuk mengetahui jumlah bahan anorganik atau mineral yang tersisa setelah proses pengabuan, sifat fisik bahan atau ekstrak dapat dipengaruhi oleh adanya kadar senyawa anorganik atau mineral yang terdapat pada ekstrak (Sudarmadji, 1989). Ekstrak polar daun kedondong yaitu 13,57% dan ekstrak non polar daun kedondong yaitu 7,17%.

Pada uji skrining fitokimia daun kedondong mengandung senyawa flavonoid, sehingga adanya kemungkinan mempunyai aktivitas sebagai tabir surya. Tabir surya mengandung senyawa yang melindungi kulit dari sengatan sinar matahari atau sinar UV dengan cara menghamburkan cahaya secara efektif dengan mengabsorbsinya salah satu senyawa kimia yang aktif sebagai tabir surya adalah senyawa fenolik (Conrad *dkk.*,1976). Hasil skrining fitokimia ekstrak polar mengandung flavonoid, steroid, alkaloid dan fenolat. pada ekstrak non polar mengandung steroid. Menurut

Supiyanti (2010) metanol dapat mengekstrak senyawa fitokimia dalam jumlah yang lebih banyak.

Selanjutnya dilakukan uji kromatografi lapis tipis digunakan plat silika gel GF254 sebagai fase diam dan tiga macam campuran pelarut sebagai fase gerak. Pelarut yang digunakan memiliki kepolaran yang berbeda-beda dari yang non polar ke yang lebih polar, agar dapat mendeteksi senyawa polar dan non polar pada sampel. Untuk mendeteksi adanya noda pada plat KLT deteksi dapat dilihat secara fisika seperti sinar UV 254 nm dan UV 366 nm dan menggunakan DPPH. Biasanya digunakan pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm (Anam, 2015). Sinar UV 254 nm digunakan untuk menunjukkan adanya keberadaan suatu senyawa yang mengandung minimal dua ikatan rangkap. Deteksi dengan sinar UV 366 nm untuk membantu penampakan bercak yang berpendar dan berwarna. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa tersebut memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang panjang sehingga dapat berpendar pada penyinaran dengan UV gelombang panjang.

Adapun penampak noda digunakan untuk mendeteksi noda secara kimia. Penampak noda yang digunakan yaitu DPPH ditujukan untuk mengetahui adanya aktivitas penghambatan radikal bebas ditandai dengan terbentuknya kuning pucat dengan latar belakang ungu (Sopiah *dkk*, 2019) . Pada metoda ini, aktivitas antioksidan diperiksa secara kualitatif dengan cara menyemprotkan reagen DPPH pada plat KLT.

Identifikasi senyawa menggunakan eluen (Kloroform : Etil Asetat : Metanol). pada ekstrak polar terdapat 5 noda dengan nilai Rf 0,16; 0,51; 0,32 ; 0,56 ; 0,88. Di bawah sinar UV 254 nm terlihat 4 noda dengan Rf 0,16; 0,32; 0,5; 0,56. Di bawah sinar UV 366 nm terlihat 1 noda dengan Rf 0,88. Pada penampak noda DPPH terlihat 3 noda yang ditujukan untuk mengetahui adanya aktivitas penghambatan radikal bebas ditandai dengan terbentuknya kuning pucat dengan latar belakang ungu (Sopiah *dkk*, 2019) di Rf 0,16; 0,32; 0,5. Pada ekstrak polar memberikan gambaran bahwa daun kedondong mengandung metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan sehingga bisa dikembangkan sebagai bahan baku untuk obat dan kosmetika.

Selanjutnya pada ekstrak non polar terdapat 3 noda dengan nilai Rf 0,48; 0,81; 0,90. Dibawah sinar UV 254 nm terlihat 3 noda dengan Rf 0,48; 0,81; 0,90. Pada sinar UV 366 nm dan setelah disemprot DPPH tidak terlihat penampak noda. Jadi hasil dari ekstrak non polar tidak ada aktivitas antioksidannya, mungkin banyak senyawa pengotor dari ekstrak non polar tersebut.

Pembanding yang digunakan yaitu asam galat, dimana asam galat digunakan karena merupakan salah satu golongan senyawa fenolat yang stabil dan murni, murah, dan kestabilan larutan asam galat tidak lebih dari 5% apabila disimpan dalam jangka waktu yang lama \pm 2 minggu di dalam lemari pendingin dan tertutup (Waterhouse, 1999). Untuk pengujian aktivitas antioksidan sampel digunakan metoda DPPH. Metoda DPPH dipilih karena merupakan metoda sederhana, mudah, peka, dan hanya memerlukan sedikit sampel dengan waktu pengerjaan yang relatif lebih singkat. DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan mudah teroksidasi

karena cahaya dan udara. Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan akan bereaksi dengan DPPH ditunjukkan dengan perubahan warna dari ungu violet menjadi kuning karena terjadi donor atom hidrogen dari antioksidan ke DPPH.

Aktivitas antioksidan dari asam galat ditunjukkan dengan nilai IC_{50} yaitu 2,875 $\mu\text{g/ml}$ memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat. Aktivitas antioksidan ekstrak polar yaitu 210,51 $\mu\text{g/ml}$, dan ekstrak non polar yaitu 192,02 $\mu\text{g/ml}$. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa semua ekstrak memiliki aktivitas antioksidan yang lemah. Semakin besar nilai IC_{50} menunjukkan semakin lemah aktivitas antioksidannya. Menurut Ismail *dkk.* (2002), aktivitas antioksidan sangat tergantung pada jenis pelarut yang digunakan karena senyawa dengan polaritas yang berbeda menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan yang berbeda. Berdasarkan perhitungan nilai AAI (*Antioxidant Activity Index*) dari asam galat didapatkan hasil sebesar 12,173, ekstrak polar 0,166, ekstrak non polar 0,182. Flavonoid merupakan kandungan metabolit sekunder yang bersifat sebagai senyawa bioaktif (Sarker *dkk.*, 2009) yang mampu bertindak sebagai antioksidan yang berfungsi untuk menangkal radikal bebas (Dungir *dkk.*, 2012).

Pengujian aktivitas tabir surya dengan metode Mansur. Metode ini paling umum digunakan untuk pengujian tabir surya dan juga merupakan metode yang sederhana dan cepat. Pengukuran dilakukan pada spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang antara 290-320 nm setiap interval 5 nm dan blanko yang digunakan adalah etanol 70 %. Konsentrasi larutan yang dibuat adalah 500 $\mu\text{g/ml}$. Senyawa berpotensi tabir surya sebagian besar merupakan senyawa organik yang memiliki

gugus-gugus kromofor yang mampu menyerap sinar UV. Kemampuan ini disebabkan terjadinya transisi elektronik dalam molekul tabir surya, dimana energi transisi tersebut setara dengan energi sinar UV. SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan indikator universal yang menjelaskan tentang keefektifan dari suatu produk atau zat yang bersifat UV protector, semakin tinggi nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dari suatu produk atau zat aktif tabir surya, maka semakin efektif untuk melindungi kulit dari pengaruh sinar UV (Haeria *dkk.*, 2014).

Hasil nilai SPF (*Sun protection Factor*) ekstrak polar daun kedondong diperoleh nilai SPF (*Sun protection Factor*) sebesar 14,78 (proteksi maksimal) dan ekstrak non polar daun kedondong diperoleh nilai SPF (*Sun protection Factor*) sebesar 1,76 (tidak ada proteksi). Pada hasil yang diperoleh kemungkinan banyak zat-zat yang dapat menyerap sinar UV pada ekstrak polar sementara pada ekstrak non polar tidak dapat menyerap sinar UV. Suatu tabir surya dikatakan dapat memberikan perlindungan bila memiliki nilai SPF minimal 2 dan kategori penilaian tabir surya yang baik apabila sampel uji memiliki nilai SPF di atas 15 (ultra), (Damogalad, 2013).

Nilai SPF dari ekstrak polar daun kedondong yang tinggi tidak sebanding dengan aktivitas antioksidan yang rendah, Hal ini mungkin disebabkan karena komponen polifenol yang di kandung oleh ekstrak polar daun kedondong tidak memiliki struktur yang cocok sebagai antioksidan. Polifenol yang aktif sebagai antioksidan adalah yang memiliki 2 gugus hidroksil pada posisi orto di cincin aromatis (Hamid, 2010).

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan :

1. Aktivitas antioksidan ekstrak polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) yaitu 210,51 µg/ml dan aktivitas antioksidan ekstrak non polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) yaitu 192,02 µg/ml, sama-sama memiliki aktivitas antioksidan yang lemah
2. Nilai SPF ekstrak polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) 14,78 (proteksi maksimal) dan ekstrak non polar daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) 1,76 (tidak ada proteksi).

5.2 Saran

Disarankan untuk peneliti selanjutnya dapat menguji kadar aktivitas antioksidan dari fraksi-fraksi dan dapat mengisolasi senyawa kimia lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, Khoirul. 2015. Isolasi Senyawa Triterpenoid dari Alga Merah (*Eucheuma cottonii*) Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Analisisnya Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS dan FTIR. Skripsi. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi.
- Arief, M. dan Fareed, S. 2010. Pharmacognostic Investigation and Authentication of Potentially Utilized Fruit *Spondias mangifera* (Willd). *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 2(1).
- Acharyya, S., Dash, G. K., Mondal, S. dan Dash, S. K. 2010. Studies on Hypoglycaemic Activity of the Different Extracts of *Spondias mangifera* Willd. Root. *Journal of Pharmaceutical and Technology*, 2 (3).
- Black, H.S., 1990, Antioxidants and Carotenoids as Potential Photo-protectants dalam Nicholas, J.L., dan Nadim, A.S. (eds.), *Sunscreen Development Evaluation and Regulatory Prospects*, Marcel Dekker Inc., New York.
- Conrad, L. I. 1976. The Evaluation of a Sunscreening Agent for Safety and Activity. *Journal of The Society of Cosmetic Chemist*.
- Dachriyanus, 2004. Analisis Senyawa Organik secara Spektrofotometri, cetakan pertama, Padang : CV Trianda Anugrah Pratama.
- Damogalad, V. Hosea Jaya Edy dan Hamidah Sri Supriadi. 2013. Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L Merr) dan Uji In Vitro Nilai *Sun Protecting Factor* (SPF). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. Manado: Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT.
- Damogalad V, Edy HJ, Supriati HS. 2013. Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas winosus* L MERR) dan Uji in Vitro *Sun Protecting Factor* (SPF). *Pharmacon*.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dirjen POM, 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Tumbuhan Obat*. Jakarta: Depkes RI.
- Dungir, S. G., Dewa, G. K., dan Vanda, S. K. 2012, Aktivitas Antioksidan dan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis, *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. Jurusan Kimia. FMIPA. UNSRAT, Manado.

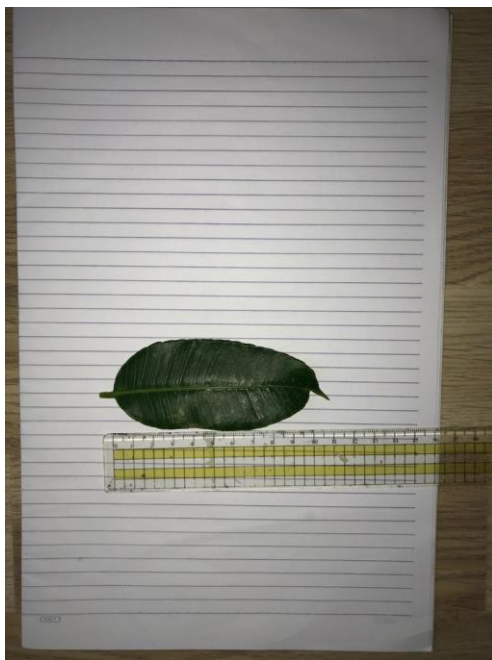
- Dwija, I.B.N.P., Juniarta, I.K., Yowani, S.C., dan Ariantari, N.P. 2013, Aktivitas Antituberkulosis Ekstrak Metanol Daun Kedondong Hutan (*Spondias pinnata* (L.F.) Kurz.), Jurnal Kimia.
- Faustino, H. 2010. Antioxidant Activity of Lignin Phenolic Compounds Extracted from Kraft and Sulphite Black Liquors. ISSN 1420-3049. Molecules 15, 9308-9322.
- Gandjar, I. G., A. Rohman. 2012. Analisis Obat secara Spektrofotometri dan Kromatografi. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Gordon, V. C., 1993, Evaluation du Facteur de Protection Solaire. Parfum. Cosmet. Arom., Paris
- Haeria, 2014. Kimia Produk Alami. Makassar: Alauddin University Press
- Hamid, A.A., Aiyelaagbe, O.O., Usman, L.A, Ameen, O.M., Lawal, A. 2010. Antioxidant : its Medical and Pharmacological Applications. African Journal of pure and applied chemistry.
- Harborne, J. 1987. Metode Fisikokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung: ITB.
- Harmita, 2014. Analisis Fisikokimia Kromatografi, Jakarta: EGC
- Hutapea, J.R. 1994. Inventarisasi Tanaman Obat Indonesia, Edisi III. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan: Depkes RI.
- Inayati, H. 2007. Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Kedondong Bangkok (*Spondias dulcis* Forst). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Isfahlan, Ahmad, Abdollah, Reza, and Rashid, 2010. Antioxidant and Antiradical Activities of Phenolic Extracts from Iranian Almond (*Prunus amygdalus* L.) Hulls and Shells. Turk J Biol.
- Ismail, J., Runtuwene M. R. J., & Fatimah, F. 2002. Penentuan Total Fenolik Dan Uji Aktivitas Antioksi dan Pada Biji dan Kulit Buah Pinang Yaki (*Areca Vestiarica Giseke*). Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Juniarta, 2011. Profil KLT-Densitometer dan Uji Aktivitas Antituberkulosis Ekstrak Metanol Daun Kedondong Hutan (*Spondias pinnata* Kurz.) Terhadap Isolat *Mycobacterium tuberculosis* Resisten Rifampisin dan INH. Skripsi.
- Kaur J, 2009. Differential roles played by the native cysteine residues of the yeast glutathione transporter, Hgt1p. FEMS Yeast Res 9(6).
- Khopkar, S. M, 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Terjemahan A. Saptorahardjo. Jakarta: Universitas Indonesia.

- Leba Maria Aloisia Uron, 2017. *Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta : Budi Utama.
- Lenny, Sovia. 2006. *Senyawa Flavanoida, Fenilpropanida dan Alkaloida*. Karya Ilmiah. Sumatra Utara: Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara
- Liochev, S.I., 2013. *Reactive Oxygen Species And The Free Radical Theory Of Aging, Free Radical Biology And Medicine*.
- Lowe,N.J, Shaath NA. 2000. *Sunscreen Development, Evaluation, and RegulatoryEspect*.New York: Marcel Dekker.
- Mansur, J.S., Breeder, M.N., Azulay, R.D., 1986, *Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria*, An. Bras. Dermatol.
- Marliana, S.D., Saleh, C. 2011. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Fraksi n-Heksana, Etil Asetat, dan Metanol dari Buah Labu 45 Air (*Lagenari Siceraria* (Morliana) Standl). *Jurnal Kimia Mulawarman*.
- Mosquira, O.M., Correa Y.M., Buitrago D.C., N. J., 2007. *Antioksidant activity of twenty five plants from Colombian biodiversity, Mem Inst Oswaldo Cruz*.
- Molyneux, P, 2004. The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakar. J. Sci. Technol.* 26 (2).
- Mukhriani, 2014. *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif*. Makassar: Jurnal kesehatan.
- Mukhriani, 2014. *Farmakognosi Analisis*. Makassar: Alauddin University Press. 2014.
- Mustarichie Resmi, Musfiroh, dan Jutti Levita, 2011. *Metode Penelitian Tanaman Obat*. Bandung: Widya Pandjadjaran.
- Oroh, E. & Harun, E.S., 2001. *Tabir Surya (Sunscreen)*. Berkala Ilmu Penyakit dan Kelamin.
- Pissavini, M., Ferrero L., Alaro V., Heinrich U., Tronnier H., 2003. *Determination of the in vitro SPF, Cosmet. Toiletries, Oak Park*.
- Pourmorad F, Hosseinimehr SJ, & Shahabimajd N. 2006. *Antioksidant activity, phenol and flavonoid contets of some selected Iranian medicinal plants. African Journal of Biotechnology*.
- Rejeki S, Wahyuningsih S.S. 2015. *Formulasi Gel Tabir Surya Minyak Nyamplung (Tamanu Oil) dan Uji Nilai SPF Secara in Vitro*. University Research Colloquim.
- Rohman, A., 2007. *Kimia Farmasi Analisis*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Saifudin Azis, 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep dan Teknik Pemurnian*. Yogyakarta: Deepublish.
- Saleh, M.A., Clark, S., Woodard, B., and Deolu, S.A., 2010. *Antioxidant and Free Radical Scvenging activities of Essential Oils, Ethnicity & Disease*.
- Sarastani, D, Soekarto S, Muchtadi T, Fardiaz D, Apriyantono A. 2002. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung (*Parinarium laberrimum* Hassk)*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*.
- Sari Almida, Riza Linda dan Irwan Lovadi. 2015. *Pemanfaatan Tumbuhan Obat Pada Masyarakat Suku Dayak Jangkang Tanjung di Desa Ribau Kecamatan Kapuas Kabupaten Sanggau*.
- Sarker Satyajit D, Lutfun Nahar. 2009. *Kimia Untuk Mahasiswa Farmasi Bahan Kimia Organik, Alam dan Umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Scherer R, Godoy HT. 2009. *Antioxidant activity index (AAI) by the 2,2diphenyl 1-picrylhydrazyl method*. *Food Chemistry*.
- Soeratri, W., Hadinoto, I., & Anastasia, T., 1993. *Penentuan Nilai SPF In-Vitro Sediaan Krim Tabir Matahari Etilheksil-pmetoksisinamat dan Oksibenson*, *Majalah Farmasi Airlangga*.
- Sopiah Baiq, Handa Muliasari, dan Emmy Yuanita. 2019. *Skrining Fitokimia dan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau dan Daun Merah Kastuba*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*.
- Stanfield, J.W. 2003. *Sun protectans : enhancing prodduct functionality with sunscreens*, in schueeller, r. and romanowski, p. *multifunctional cosmetic*. New York : Marcel Dekker Inc.
- Sudarmadji S, Haryono B, dan Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Supiyanti, W., Wulansari ED. dan Kusmita L. 2010. *Uji Aktivitas Antioksidan dan Penentuan Kandungan Antosianin Total Kulit Buah Manggis (*Garciniamangostana*L).* *Farmasi*. 15(2).
- Taufikurrohmah, T., 2005, *Sintesis P Metoksisinamil dari Etil P-Metoksisinamat Hasil Isolasi Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) sebagai Kandidat Tabir Surya*, *Indonesian Journal of Chemistry* 5 (3).
- Tranggono, Retno I dan Fatmas Latifah. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Undermood dan day, J.R, 2001. *Analisis Kimia Kuantitatif*, Terjemahan Sopyan Lis,. Jakarta: Penerbit Erlangga.


- Utami, N.A., 2009. Perbedaan Efek Antiinflamasi Kurkumin 1% dalam Vehikulum Krim dan Salep Pada Kulit Mencit yang telah disinari Ultraviolet. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Waterhause, A. 1999. Folin-Ciocalteu Micro Method for Total Phenol in Wine. Departement of Viticulture & Enology. University Of California. Davis.
- Werdhasari, Asri. 2014. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. Jurnal Biotek Medisiana Indonesia. 3(2).
- Wilkinson, J.B. & Moore, R.J., 1982. Harry's Cosmeticology (7th edition), New York: Chemical Publishing Company.
- Winarsi H., 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisus
- Wood, C. & Murphy, E., 2000. Sunscreen Efficacy. Glob. Cosmet. Ind., Duluth.
- Zakky C, Wahyu U. 2017. Aktivitas Penangkap Radikal Ekstrak Ethanol 70% Biji Jengkol (*Archidendron jiringa*) Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Lampiran 1 . Tanaman Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).



Gambar 2. Tanaman Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).

Lampiran 2. Surat Hasil Identifikasi Sampel

 **HERBARIUM UNIVERSITAS ANDALAS (ANDA)**
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas Kampus Limau Manih Padang Sumbar
Indonesia 25163 Telp. +62-751-777427 ext. *811 e-mail: nas_herb@yahoo.com;
herbariumandaunand@gmail.com

Nomor : 242/K-ID/ANDA/VII/2020
Lampiran : -
Perihal : Hasil Identifikasi

Kepada yth,
Tika Apriyani
Di
Tempat

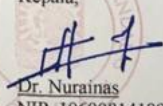
Dengan hormat,
Sehubungan dengan surat mengenai bantuan untuk "Identifikasi Tumbuhan" di Herbarium Universitas Andalas Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, kami telah membantu mengidentifikasi tumbuhan yang dibawa, atas nama:

Nama : Tika Apriyani
No. BP : 1604046
Instansi : STIFI YP PADANG

Berikut ini diberikan hasil identifikasi yang dikeluarkan dari Herbarium Universitas Andalas.

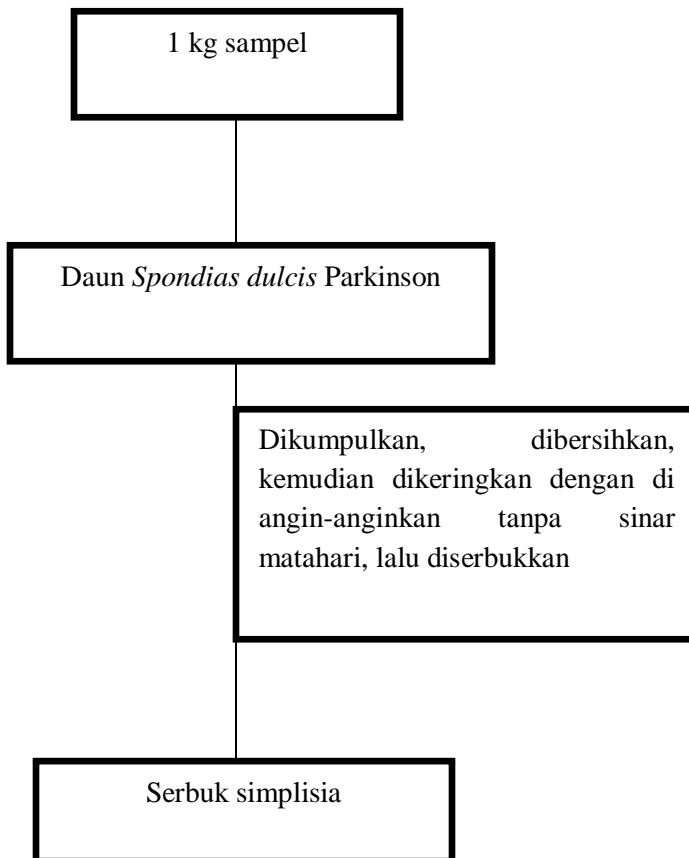
No	Family	Spesies
1.	Anacardiaceae	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson

Demikian surat ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Padang, 22 Juli 2020
Kepala,

Dr. Nurainas
NIP. 196908141995122001

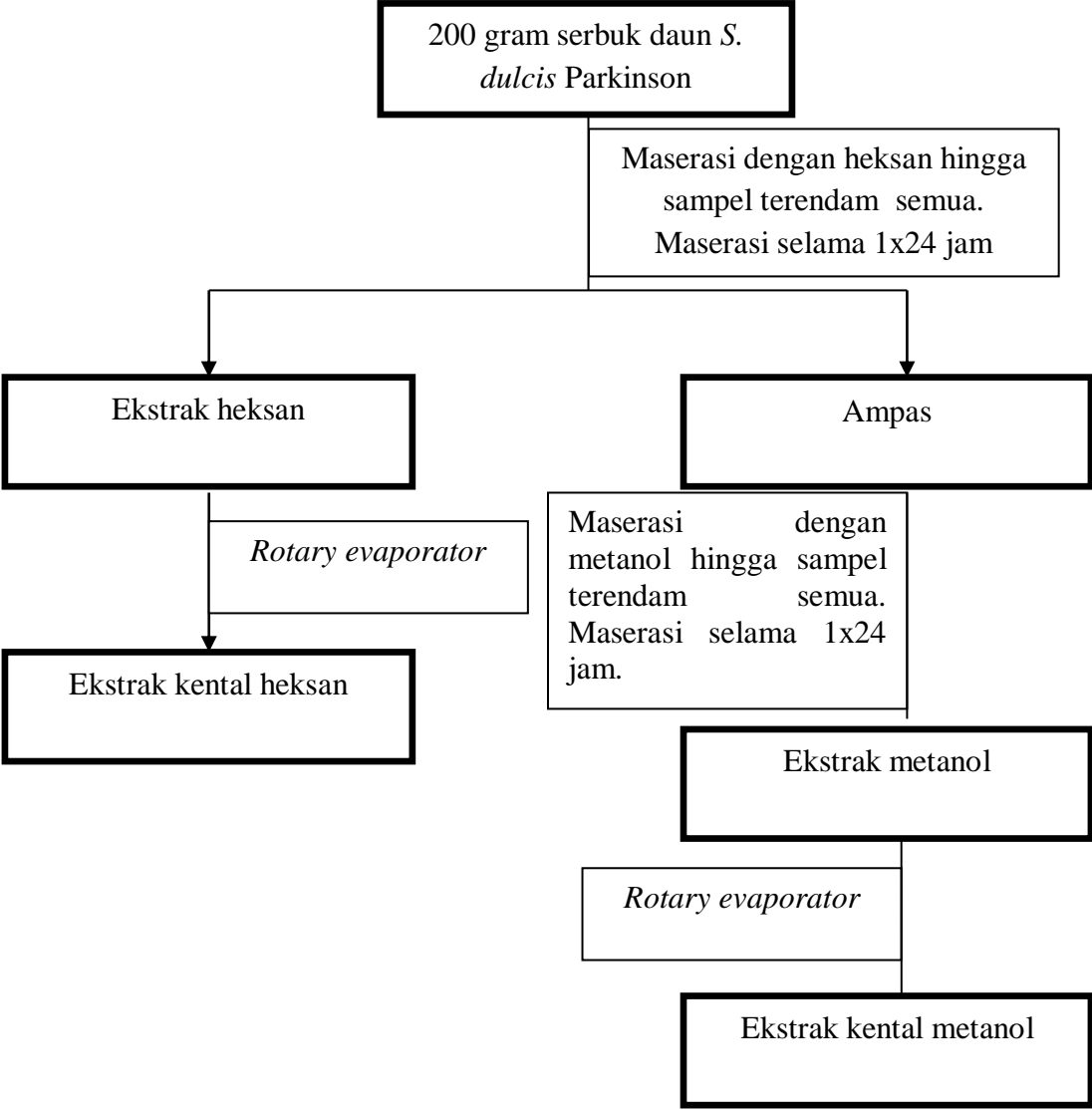
Gambar 3. Surat Hasil Identifikasi Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) di Herbarium Universitas Andalas.

Lampiran 3. Prosedur Kerja Penyiapan Sampel Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).



Gambar 4. Prosedur Penyiapan Sampel Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).

Lampiran 4. Skema Kerja Pembuatan Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)



Gambar 5. Skema Kerja Pembuatan Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).

Lampiran 5. Skema Kerja Evaluasi Ekstrak Daun Kedondong (*S. dulcis* Parkinson).



Gambar 6. Skema Kerja Evaluasi Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).

Lampiran 6. Hasil Evaluasi Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

Tabel IV. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

NO.	Pemeriksaan	Ekstrak polar	Ekstrak non polar
1.	Bentuk	Cairan kental (+)	Cairan kental (++)
2.	Warna	Hitam	Hitam
3.	Bau	Khas daun kedondong	Khas daun kedondong

Tabel V. Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

Sampel	Berat sampel awal (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)
Ekstrak polar	200 g	25,270 g	12,635 %
Ekstrak non polar	200 g	5,474 g	2,737 %

Persentase rendemen

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat sampel kering}} \times 100\%$$

Berat sampel kering

$$\% \text{ Rendemen ekstrak polar} = \frac{25,270 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \% = 12,635 \%$$

$$\% \text{ Rendemen ekstrak non polar} = \frac{5,474 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \% = 2,737 \%$$

Tabel VI. Hasil Perhitungan Susut Pengeringan Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

Sampel	Berat krus kosong	Berat krus + sampel sebelum dipijar	Berat krus + sampel sesudah dipijar	Susut pengeringan (%)
Ekstrak polar	37,387 g	38,175 g	38,125 g	6,32 %
Ekstrak non polar	34,726 g	35,474 g	35,461 g	2,64 %

1. Pemeriksaan Susut Pengeringan Ekstrak polar

$$\text{Susut pengeringan} = \frac{(B-A)-(C-A)}{(B-A)} \times 100 \%$$

Keterangan:

A= Berat krus kosong= 37,387 g

B= Berat krus + sebelum sampel dipanaskan= 38,175 g

C= Berat krus + setelah sampel dipanaskan= 38,125 g

$$\begin{aligned} \text{Susut pengeringan} &= \frac{(38,175 - 37,387) - (38,125 - 37,387)}{(38,175 - 37,387)} \times 100 \% \\ &= 6,32 \% \end{aligned}$$

2. Pemeriksaan Susut Pengeringan Ekstrak non polar

Pemeriksaan Susut Pengeringan Ekstrak polar

$$\text{Susut pengeringan} = \frac{(B-A)-(C-A)}{(B-A)} \times 100 \%$$

Keterangan:

A= Berat krus kosong= 34,726 g

B= Berat krus + sebelum sampel dipanaskan= 35,474 g

C= Berat krus + setelah sampel dipanaskan= 35,461 g

$$\begin{aligned} \text{Susut pengeringan} &= \frac{(35,474 - 34,726) - (35,461 - 34,726)}{(35,474 - 34,726)} \times 100 \% \\ &= 2,64 \% \end{aligned}$$

Tabel VII. Hasil Perhitungan Kadar Abu Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

Sampel	Berat krus kosong (g)	Berat krus + sampel sebelum dipijjar (g)	Berat krus + sampel sesudah dipijjar (g)	Kadar abu (%)
Ekstrak polar	36,839 g	38,824 g	37,109 g	13,57 %
Ekstrak non polar	32,321 g	34,145 g	32,452 g	7,17 %

Pemeriksaan Kadar Abu

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat krus kosong

B = Berat krus + sampel sebelum dipijarkan

C = Berat krus + sampel setelah dipijarkan

1. Pemeriksaan Kadar Abu Ekstrak Polar

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu (\%)} &= \frac{37,109 - 36,839}{38,824 - 36,839} \times 100 \% \\ &= 13,57 \% \end{aligned}$$

2. Pemeriksaan Kadar Abu Ekstrak Non Polar

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu (\%)} &= \frac{32,452 - 32,321}{34,145 - 32,321} \times 100 \% \\ &= 7,17 \% \end{aligned}$$

Lampiran 7. Uji Skrining Fitokimia

Tabel VIII. Hasil Pemeriksaan Skrining Fitokimia Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

Kandungan kimia	Pereaksi	Pengamatan	Ekstrak polar	Ekstrak non polar
Alkaloid	Mayer	Terbentuk kabut putih	+	-
Flavonoid	Mg/ HCl p	Terbentuk warna metah	+	-
Fenolik	FeCl ₃	Terbentuk warna biru	+	-
Tannin	Gelatin 1%	Terbentuk endapan putih	-	-
Saponin	Air	Terbentuk busa permanen	-	-
Steroid/	H ₂ SO ₄ /	Terbentuknya warna biru-ungu	+	+
Terpenoid	As. Asetat anhidrat	Terbentuknya warna merah	-	-

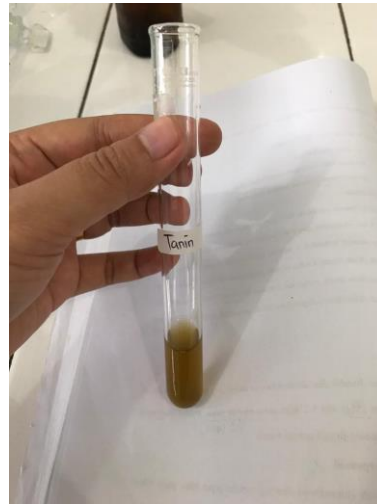
Keterangan : (+) Terbentuk

(-) Tidak Terbentuk

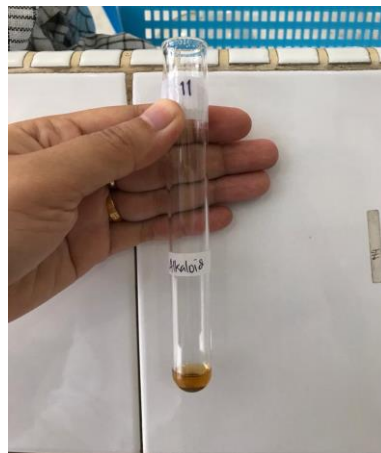
Lampiran 8. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)



1). Saponin (-)



2). Tannin (-)



3). Alkaloid (+)

Gambar 7. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Polar 1). Saponin(-) 2). Tannin (-),
3). Alkaloid (+)

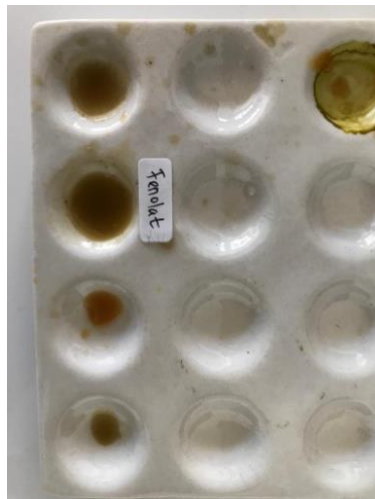
Lampiran 9. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) (Lanjutan)



4). Steroid(+) dan terpenoid(-)



5). Flavonoid (+)



6). Fenolat (+)

Gambar 8. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Polar 4). Steroid (+) & Terpenoid (-)

5). Flavonoid (+), 6) Fenolat (+)

Lampiran 10. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)



1). Saponin (-)



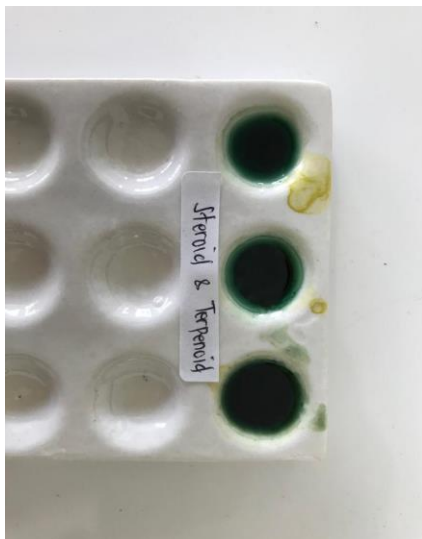
2). Tannin (-)



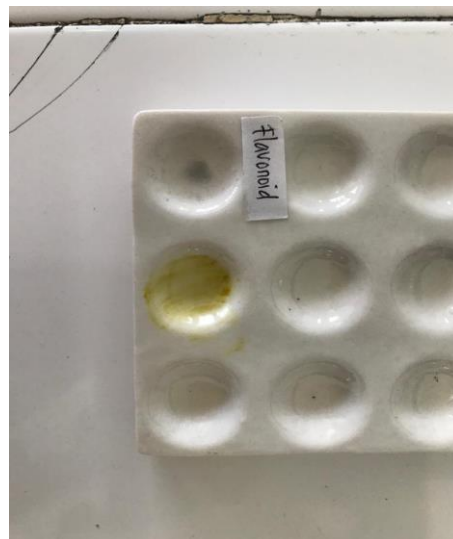
3). Alkaloid (-)

Gambar 9. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak non Polar, 1). Saponin (-), 2). Tannin (-), 3) Alkaloid (-)

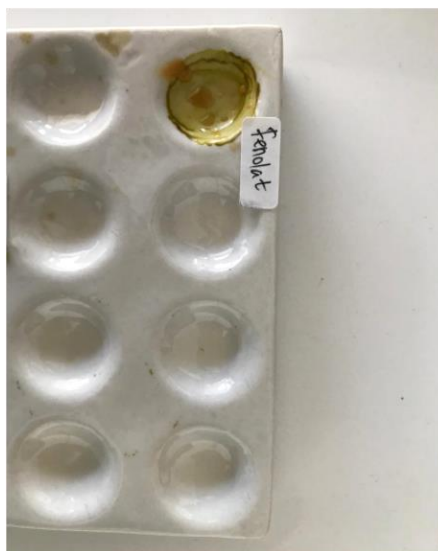
Lampiran 11. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) (Lanjutan)



4). Steroid (+) & terpenoid (-)



5). Flavonoid (-)



6). Fenolat (-)

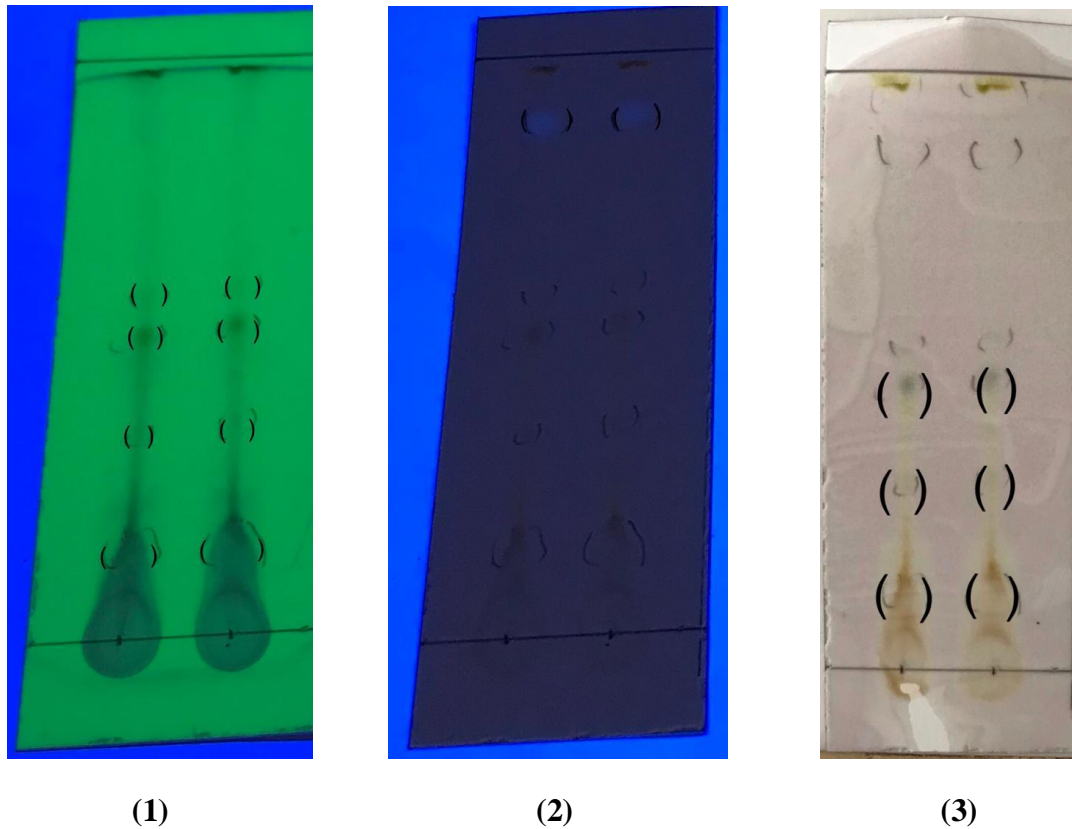
Gambar 10. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak non Polar. 4). Steroid (+) & Terpenoid(-), 5). Flavonoid (-), 6) Fenolat (-)

Lampiran 12. Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Polar dan Non Polar Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

Tabel IX. Nilai Rf Ekstrak Polar dan non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) dengan Eluen (Kloroform 60: Etil Asetat 30: Metanol 10)

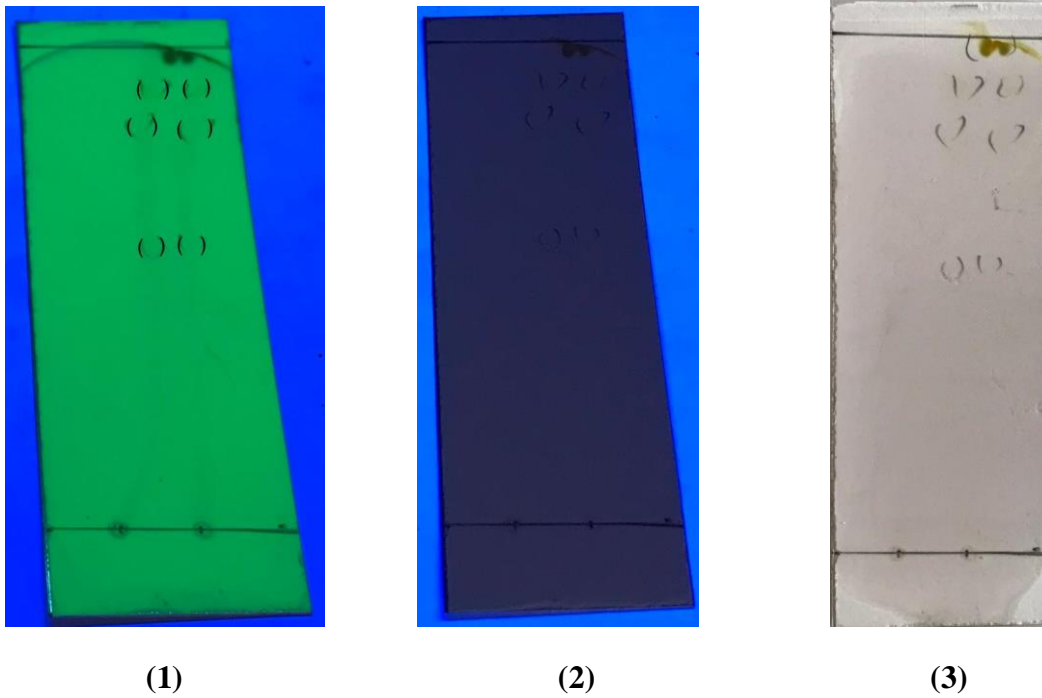
Sampel	Jumlah noda	UV 254 nm	UV 366 nm	DPPH
Ekstrak Polar	5 noda	0,16	0,88	0,16
		0,32	-	0,32
		0,5	-	0,5
		0,56	-	-
Ekstrak non Polar	3 noda	0,48	-	-
		0,81	-	-
		0,90	-	-

Lampiran 13. Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) dengan Eluen (Kloroform 60 : Etil asetat 30 : Metanol 10)



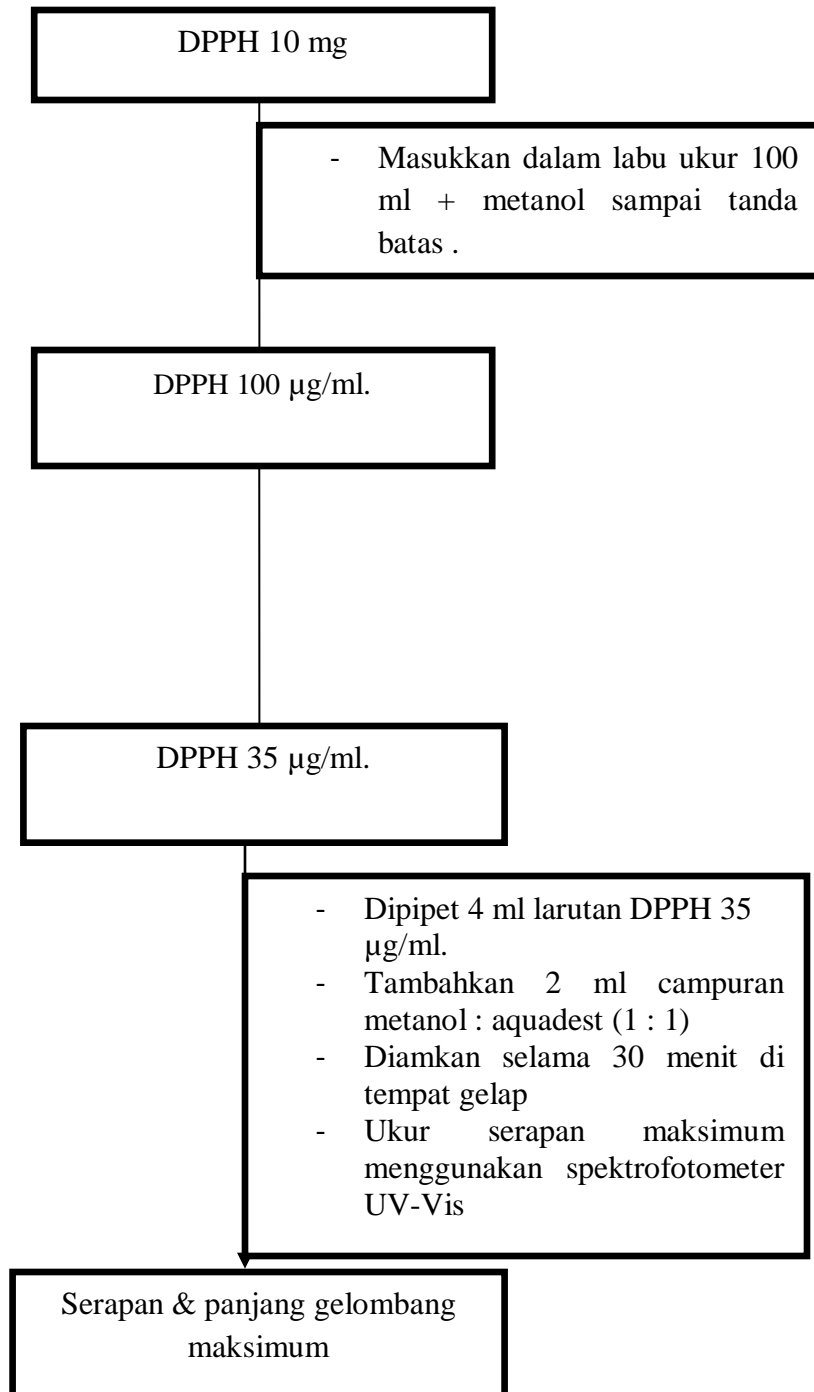
Gambar 11. Hasil Kromatografi Lapis Tipis dengan Eluen (Kloroform 60 : Etil asetat 30: Metanol 10) ekstrak polar di deteksi dengan 1) UV 254 nm, 2) UV 366 nm, 3) DPPH

Lampiran 14. Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) dengan Eluen (Kloroform 60 : Etil asetat 30 : Metanol 10)



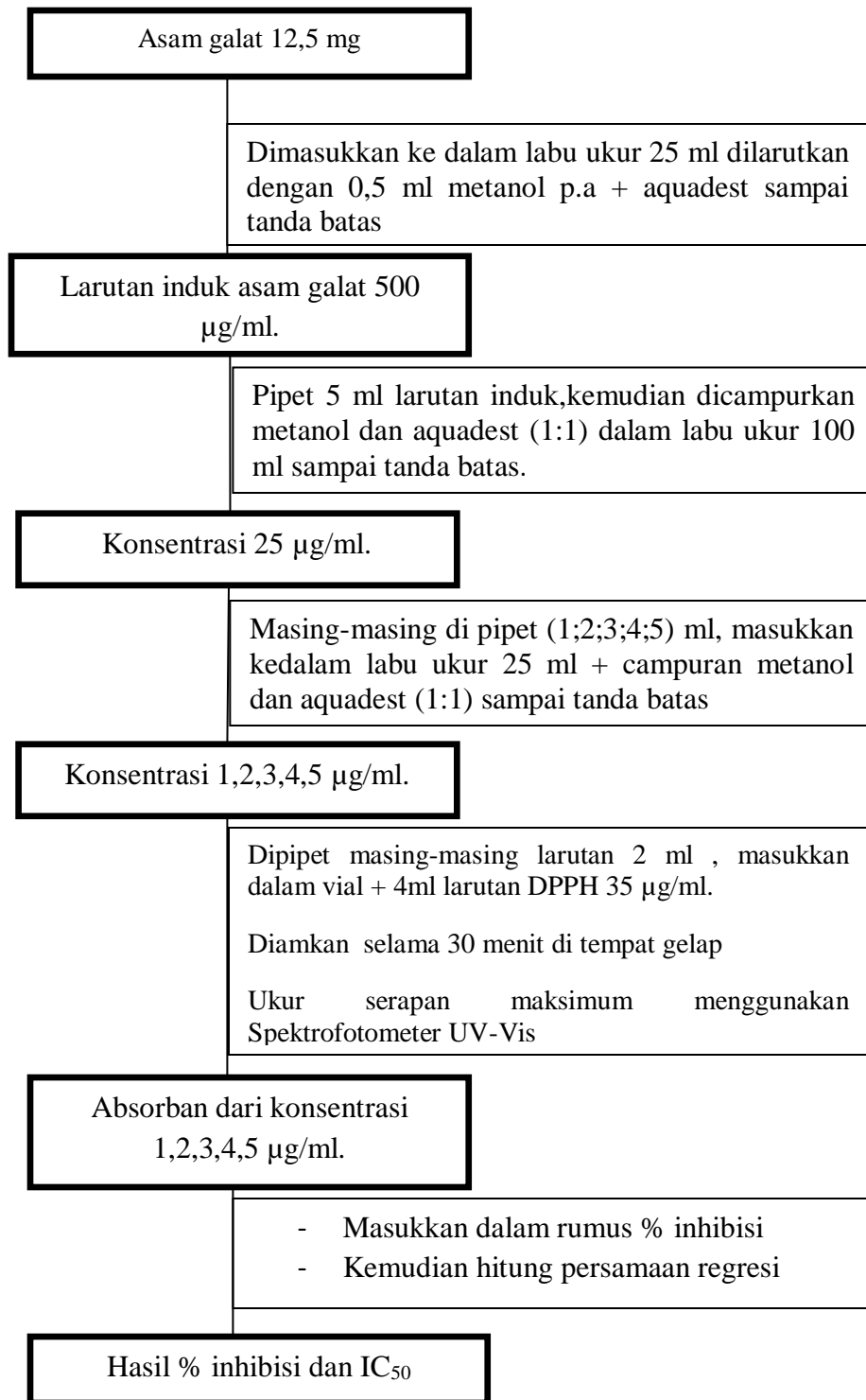
Gambar 12. Hasil Kromatografi Lapis Tipis dengan Eluen (Kloroform 60 : Etil asetat 30 : Metanol 10) Ekstrak Non Polar di deteksi dengan 1) UV 254 nm, 2) UV 366 nm, 3) DPPH

Lampiran 15. Skema Kerja Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH $\mu\text{g/ml}$



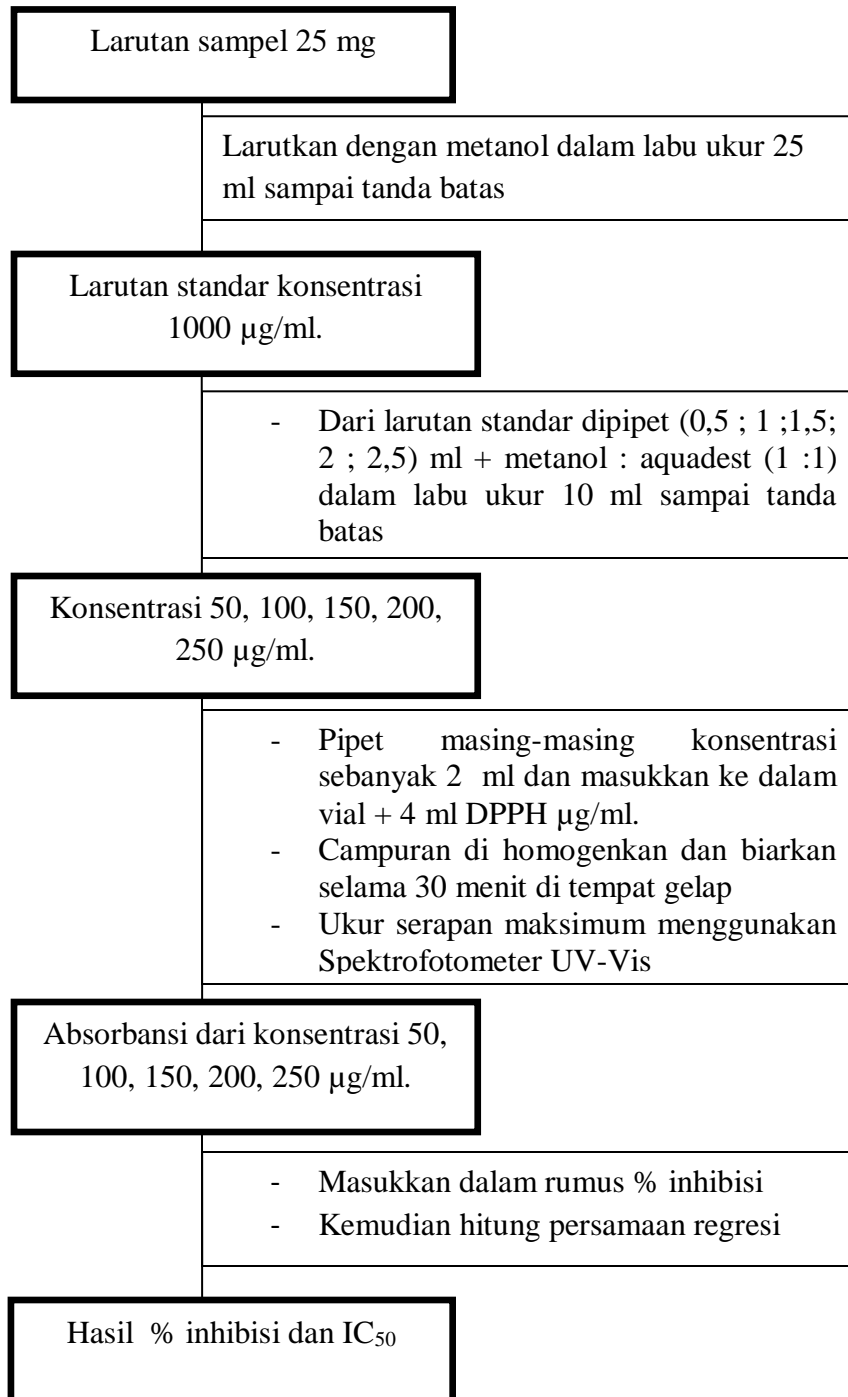
Gambar 13. Skema Kerja Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH $\mu\text{g/ml}$

Lampiran 16. Skema Kerja Penentuan Aktivitas Antioksidan Standar Asam Galat



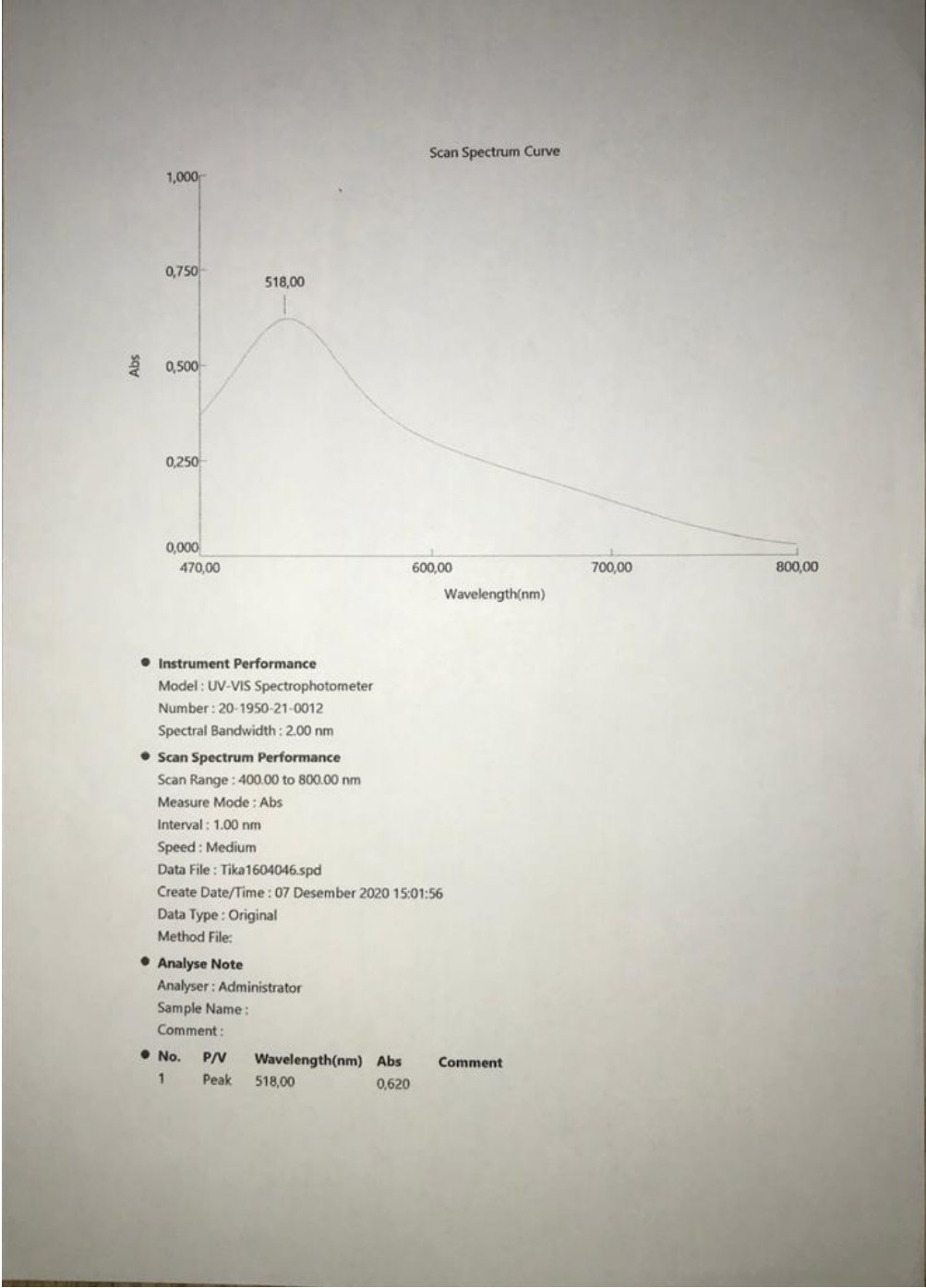
Gambar 14. Skema Kerja Penentuan Aktivitas Antioksidan Standar Asam Galat.

Lampiran 17. Skema Kerja Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kedondong (*S. dulcis* Parkinson)



Gambar 15. Skema Kerja Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kedondong (*S. dulcis* Parkinson)

Lampiran 18. Data Spektrofotometer UV-Vis DPPH

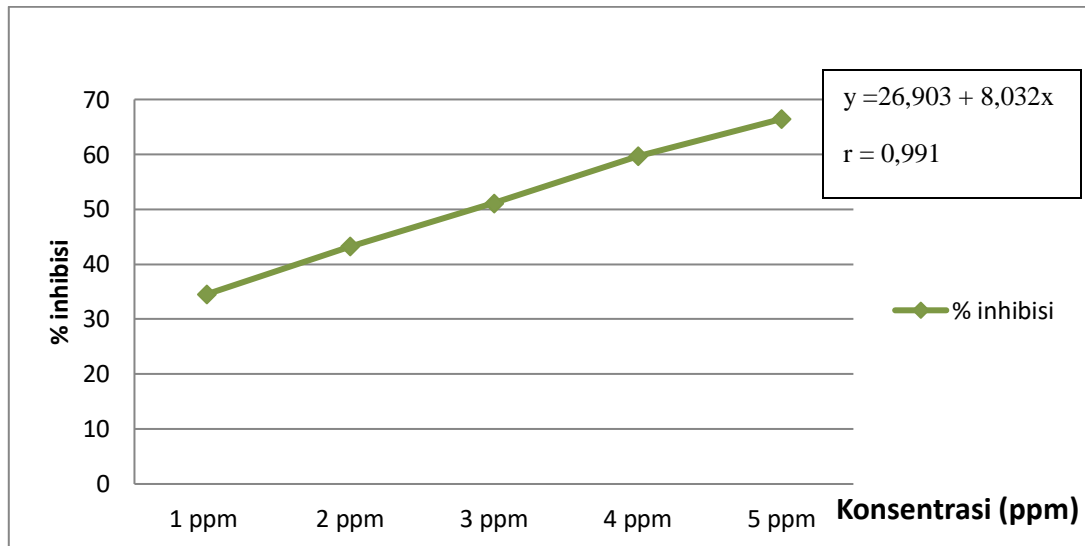


Gambar 16. Data Spektrofotometer UV-Vis DPPH

Lampiran 19. Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Standar Asam Galat

Tabel X. Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Asam Galat

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorban	Inhibisi (%)	IC ₅₀ (µg/mL)	AAI
Asam galat	Kontrol	0,620		2,875	12,173
	1	0,406	34,516 %		
	2	0,352	43,225 %		
	3	0,303	51,129 %		
	4	0,250	59,677 %		
	5	0,208	66,451 %		



Gambar 17. Kurva Kalibrasi Asam Galat

Lampiran 20. Perhitungan % Inhibisi dan IC50 Asam Galat.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorban Kontrol} - \text{Absorban Sampel}}{\text{Absorban Kontrol}} \times 100\%$$

$$\text{Absorban Kontrol} = 0,620$$

1. Konsentrasi 1 ppm
 $\% \text{ inhibisi} = \frac{0,620 - 0,406}{0,620} \times 100 \% = 34,526 \%$
2. Konsentrasi 2 ppm
 $\% \text{ inhibisi} = \frac{0,620 - 0,352}{0,620} \times 100 \% = 43,225 \%$
3. Konsentrasi 3 ppm
 $\% \text{ inhibisi} = \frac{0,620 - 0,303}{0,620} \times 100 \% = 51,129 \%$
4. Konsentrasi 4 ppm
 $\% \text{ inhibisi} = \frac{0,620 - 0,250}{0,620} \times 100 \% = 59,677 \%$
5. Konsentrasi 5 ppm
 $\% \text{ inhibisi} = \frac{0,620 - 0,208}{0,620} \times 100 \% = 66,451 \%$

Mencari nilai IC₅₀ dari persamaan regresi antara konsentrasi dengan % inhibisi yaitu :

$$Y = a + bx$$

$$a = 26,903$$

$$b = 8,0322$$

$$r = 0,9991$$

$$\text{Rumus IC}_{50} \rightarrow \text{IC}_{50} = a + bx$$

$$50 = 26,903 + 8,0322x$$

$$\underline{50 - 26,903} = x$$

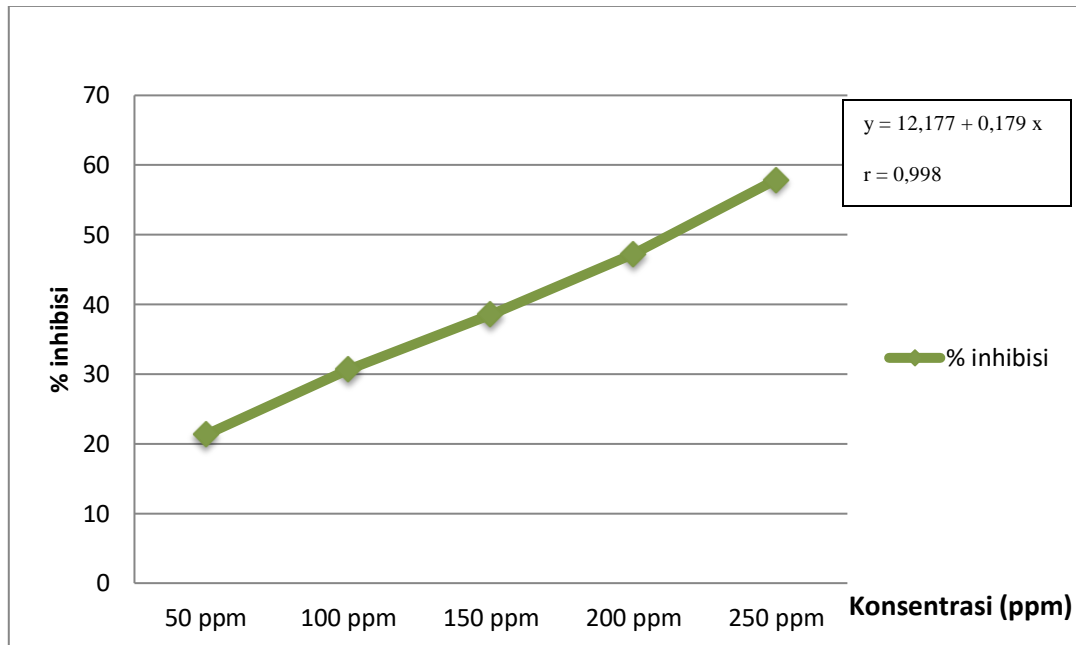
$$8,0322$$

$$x = 2,875 \text{ ppm}$$

Lampiran 21. Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Sampel

Tabel XI. Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorban	Inhibisi (%)	IC ₅₀ (µg/mL)	AAI
Ekstrak polar	50	0,488	21,19 %	210,51	0,182
	100	0,430	30,64 %		
	150	0,381	38,64 %		
	200	0,327	47,25 %		
	250	0,261	57,90 %		



Gambar 18. Kurva Kalibrasi Antioksidan Ekstrak Polar

Lampiran 22. Perhitungan % Inhibisi dan IC₅₀ Sampel Ekstrak Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorban Kontrol} - \text{Absorban sampel}}{\text{Absorban kontrol}} \times 100 \%$$

$$\text{Absorban kontrol} = 0,620$$

1. Konsentrasi 50 ppm
$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,620 - 0,488}{0,620} \times 100 \% = 21,29 \%$$
2. Konsentrasi 100 ppm
$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,620 - 0,430}{0,620} \times 100 \% = 30,64 \%$$
3. Konsentrasi 150 ppm
$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,620 - 0,381}{0,620} \times 100 \% = 38,54$$
4. Konsentrasi 200 ppm
$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,620 - 0,327}{0,620} \times 100 \% = 47,25 \%$$
5. Konsentrasi 250 ppm
$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,620 - 0,261}{0,620} \times 100 \% = 57,90 \%$$

Mencari nilai IC₅₀ dari persamaan regresi antara konsentrasi dengan % inhibisi yaitu :

$$Y = a + bx$$

$$a = 12,1773$$

$$b = 0,1796$$

$$r = 0,9987$$

Rumus IC₅₀ → IC₅₀ = a + bx

$$50 = 12,1773 + 0,1796x$$

$$50 - 12,1773 = x$$

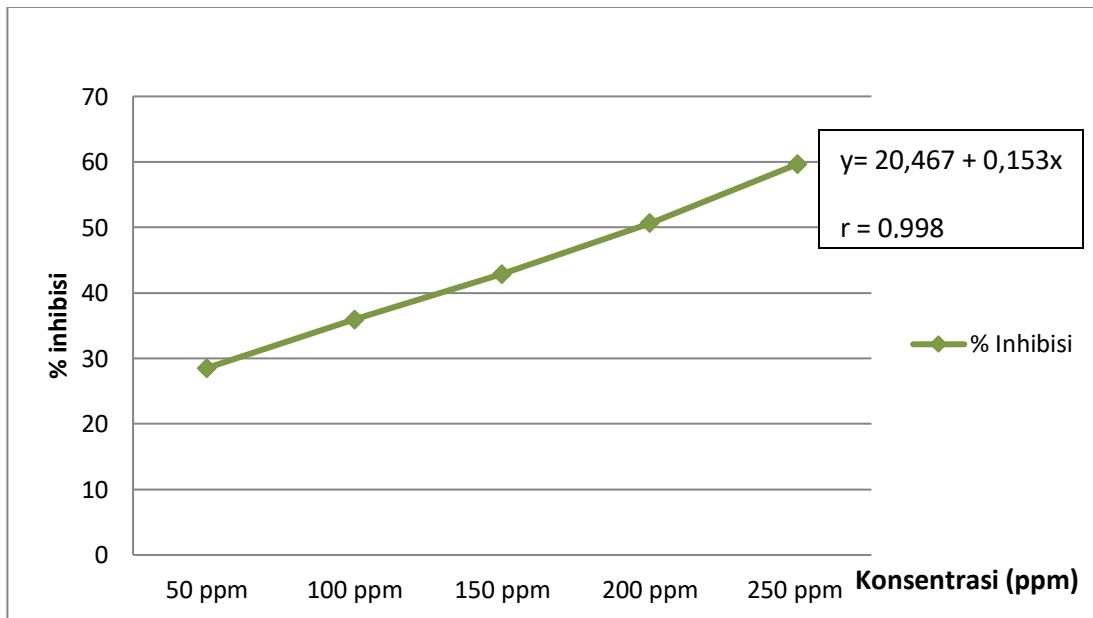
$$\frac{\quad}{0,1796}$$

$$x = 210,51 \text{ ppm}$$

Lampiran 23. Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Sampel

Tabel XII. Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorban	Inhibisi (%)	IC ₅₀ (µg/mL)	AAI
Ekstrak non polar	50	0,443	28,54	192,02	0,182
	100	0,397	35,96		
	150	0,354	42,90		
	200	0,306	50,64		
	250	0,250	59,67		



Gambar 19. Kurva Kalibrasi Antioksidan Ekstrak Non Polar

Lampiran 24. Perhitungan % Inhibisi dan IC₅₀ Sampel Ekstrak non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorban kontrol} - \text{Absorban sampel}}{\text{Absorban kontrol}} \times 100 \%$$

Absorban kontrol = 0,620

1. Konsentrasi 50 ppm
% inhibisi = $\frac{0,620 - 0,443}{0,620} \times 100 \% = 28,54 \%$
2. Konsentrasi 100 ppm
% inhibisi = $\frac{0,620 - 0,397}{0,620} \times 100 \% = 35,96 \%$
3. Konsentrasi 150 ppm
% inhibisi = $\frac{0,620 - 0,354}{0,620} \times 100 \% = 42,90 \%$
4. Konsentrasi 200 ppm
% inhibisi = $\frac{0,620 - 0,306}{0,620} \times 100 \% = 50,64 \%$
5. Konsentrasi 250 ppm
% inhibisi = $\frac{0,620 - 0,250}{0,620} \times 100 \% = 59,67 \%$

Mencari nilai IC₅₀ dari persamaan regresi antara konsentrasi dengan % inhibisi yaitu :

$$Y = a + bx$$

$$a = 20,4672$$

$$b = 0,1538$$

$$r = 0,9987$$

Rumus IC₅₀ → Y = a + bx

$$IC_{50} = a + bx$$

$$50 = 20,4672 + 0,1538x$$

$$50 - 20,4672 = x$$

$$0,1538$$

$$x = 192,02 \text{ ppm}$$

Lampiran 25. Perhitungan AAI (*Antioxidant Activity Index*)

1. AAI (*Antioxidant Activity Index*) Asam Galat

$$\text{AAI} = \frac{\text{Konsentrasi DPPH (ppm)}}{\text{IC}_{50} \text{ sampel (ppm)}}$$

$$\text{AAI} = \frac{35 \text{ ppm}}{2,875}$$

$$\text{AAI} = 12,173$$

2. AAI (*Antioxidant Activity Index*) Ekstrak polar

$$\text{AAI} = \frac{\text{Konsentrasi DPPH (ppm)}}{\text{IC}_{50} \text{ sampel (ppm)}}$$

$$\text{AAI} = \frac{35 \text{ ppm}}{210,51 \text{ ppm}}$$

$$\text{AAI} = 0,166$$

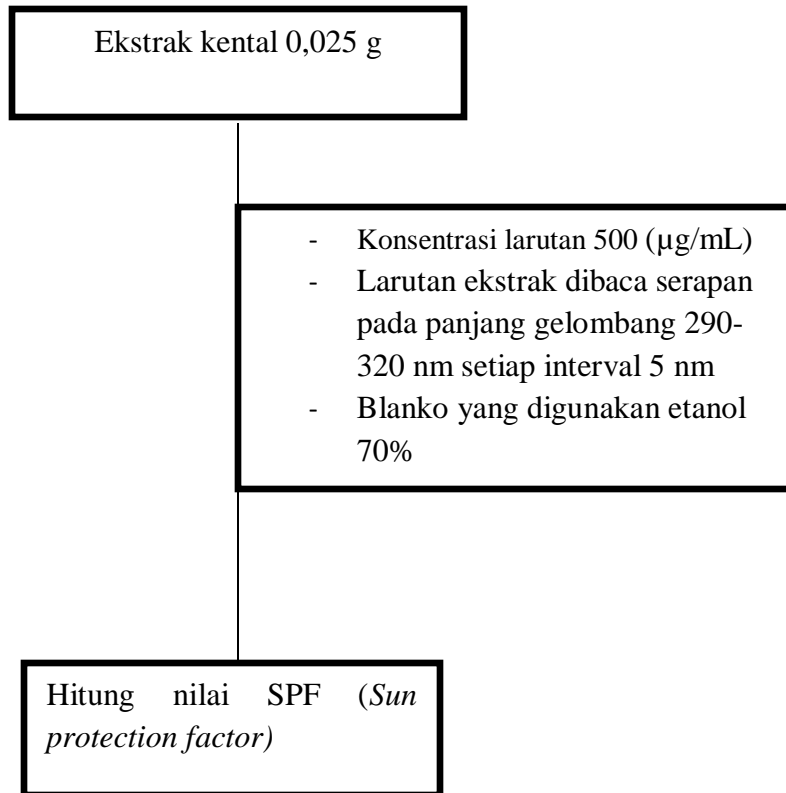
3. AAI (*Antioxidant Activity Index*) Ekstrak Non Polar

$$\text{AAI} = \frac{\text{Konsentrasi DPPH (ppm)}}{\text{IC}_{50} \text{ sampel (ppm)}}$$

$$\text{AAI} = \frac{35 \text{ ppm}}{192,02 \text{ ppm}}$$

$$\text{AAI} = 0,182$$

Lampiran 26. Skema Kerja Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*)



Gambar 20. Skema Kerja Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

Lampiran 27. Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

Tabel XIV. Penentuan Nilai SPF Ekstrak Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

Sampel	Panjang gelombang (nm)	Serapan (Abs)	EE x I	EE x I x Abs	SPF
Ekstrak polar	290	1,591	0,015	0,0238	14,784
	295	1,529	0,0817	0,1249	
	300	1,497	0,2874	0,4302	
	305	1,469	0,3278	0,4815	
	310	1,456	0,1864	0,2713	
	315	1,446	0,0839	0,1213	
	320	1,416	0,0180	0,0254	
				$\Sigma = 1,4784$	

$$290 \text{ nm} = 0,015 \times 1,591 = 0,0238$$

$$295 \text{ nm} = 0,0817 \times 1,529 = 0,1249$$

$$300 \text{ nm} = 0,2874 \times 1,497 = 0,4302$$

$$305 \text{ nm} = 0,3278 \times 1,469 = 0,4815$$

$$310 \text{ nm} = 0,1864 \times 1,456 = 0,2713$$

$$315 \text{ ppm} = 0,0839 \times 1,446 = 0,1213$$

$$320 \text{ nm} = 0,0180 \times 1,416 = 0,0254$$

$${}_{290}\Sigma^{320} \text{ EE } (\lambda) \times \text{ I } (\lambda) \times \text{ Absorban } (\lambda)$$

$$= 0,0238 + 0,1249 + 0,4302 + 0,4815 + 0,2713 + 0,1213 + 0,0254$$

$$= 1,4784$$

$$\text{SPF} = \text{CF (10)} \times {}_{290}\Sigma^{320} \text{ EE } (\lambda) \times \text{ I } (\lambda) \times \text{ Absorban } (\lambda)$$

$$= 10 \times 1,4784$$

$$= 14,784$$

Tabel XV. Penentuan Nilai SPF Ekstrak Non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

Sampel	Panjang gelombang (nm)	Serapan (Abs)	EE x I	EE x I x Abs	SPF
Ekstrak non polar	290	0,242	0,015	0,0036	1,769
	295	0,210	0,0817	0,0171	
	300	0,196	0,2874	0,0563	
	305	0,177	0,3278	0,0580	
	310	0,151	0,1864	0,0281	
	315	0,138	0,0839	0,0115	
	320	0,131	0,0180	0,0023	
				$\Sigma = 0,1769$	

$$290 \text{ nm} = 0,015 \times 0,242 = 0,0036$$

$$295 \text{ nm} = 0,0817 \times 0,210 = 0,0171$$

$$300 \text{ nm} = 0,2874 \times 0,196 = 0,0563$$

$$305 \text{ nm} = 0,3278 \times 0,177 = 0,580$$

$$310 \text{ nm} = 0,1864 \times 0,151 = 0,281$$

$$315 \text{ ppm} = 0,0839 \times 0,138 = 0,0115$$

$$320 \text{ nm} = 0,0180 \times 0,131 = 0,0023$$

$${}_{290}\Sigma^{320} \text{ EE } (\lambda) \times \text{I } (\lambda) \times \text{Absorban } (\lambda)$$

$$= 0,0036 + 0,0171 + 0,0563 + 0,0580 + 0,0281 + 0,0115 + 0,0023$$

$$= 0,1769$$

$$\text{SPF} = \text{CF (10)} \times {}_{290}\Sigma^{320} \text{ EE } (\lambda) \times \text{I } (\lambda) \times \text{Absorban } (\lambda)$$

$$= 10 \times 0,1769$$

$$= 1,769$$

Lampiran 28. Dokumentasi Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH



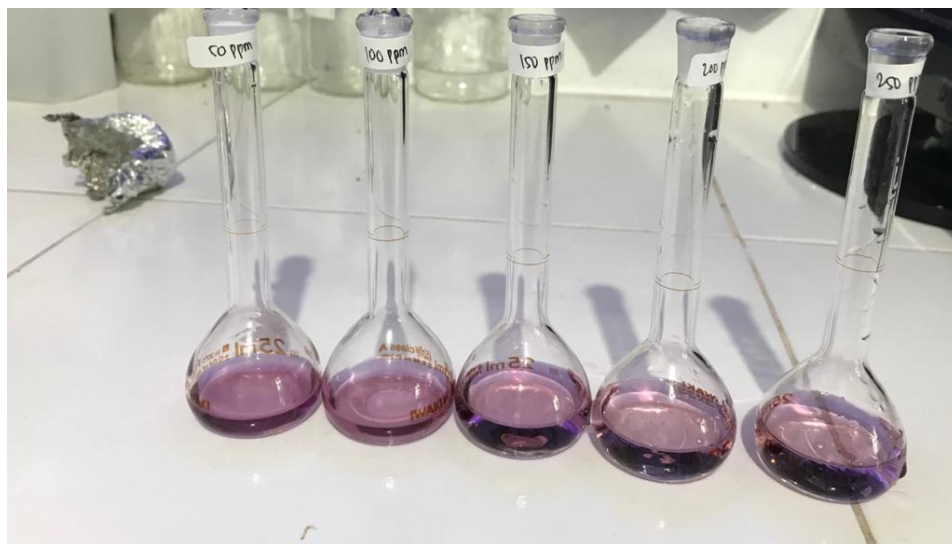
Gambar 21. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH

Lampiran 29. Dokumentasi Penentuan Aktivitas Standar Asam Galat

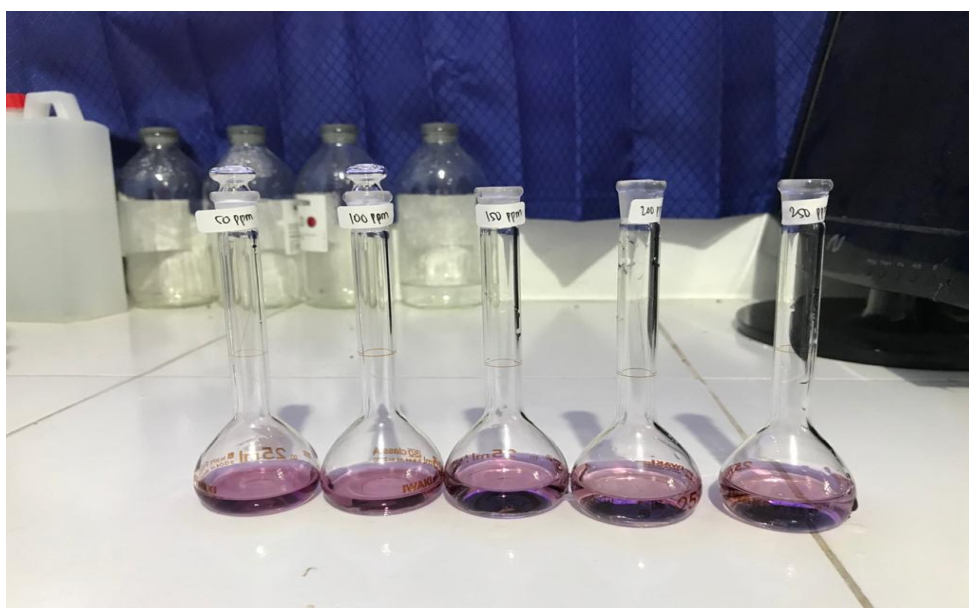


Gambar 22. Penentuan Aktivitas Standar Asam Galat

Lampiran 30. Dokumentasi Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Polar dan Non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)



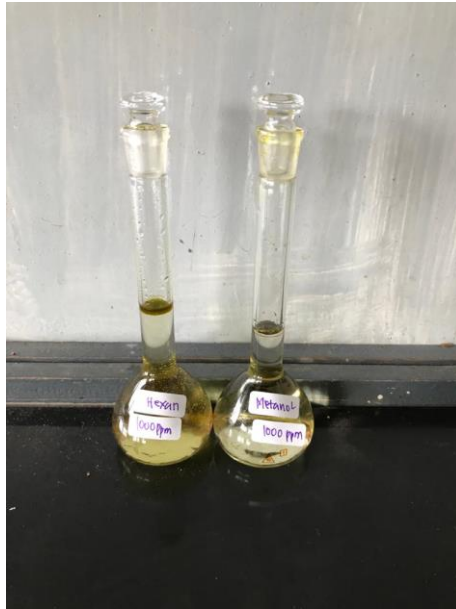
a. Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)



b. Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

Gambar 23. Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Polar dan Non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

Lampiran 31. Dokumentasi Penelitian Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Polar dan Non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).



Gambar 24 . Hasil Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Polar dan non Polar Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)