

**UJI TOTAL FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN DAN KULIT BATANG DADAP SEREP (*Erythrina subumbrans*
(Hassk.) Merr.) MENGGUNAKAN PELARUT YANG BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh:
CHUSNUL CHOTIMAH
NIM. 15620013



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

**UJI TOTAL FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN DAN KULIT BATANG DADAP SEREP (*Erythrina subumbrans*
(Hassk.) Merr.) MENGGUNAKAN PELARUT YANG BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh:
CHUSNUL CHOTIMAH
NIM. 15620013

Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Pesyarat dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

**UJI TOTAL FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN DAN KULIT BATANG DADAP SEREP (*Erythrina subumbrans* (Hassk.)
Merr.) MENGGUNAKAN PELARUT YANG BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh:
CHUSNUL CHOTIMAH
NIM. 15620013

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 16 Desember 2019

Pembimbing I

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018200312 2 002

Pembimbing II

M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
NIPT. 20142011409

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



Rahmadi, M.Si, D.Sc
NIP. 19610201 200901 1 019

**UJI TOTAL FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN DAN KULIT BATANG DADAP SEREP (*Erythrina subumbrans* (Hassk.)
Merr.) MENGGUNAKAN PELARUT YANG BERBEDA**

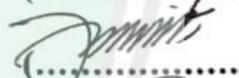
SKRIPSI

**OLEH:
CHUSNUL CHOTIMAH
NIM. 15620013**

**Telah dipertahankan di Depan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 16 Desember 2019**

Penguji Utama	Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd NIP. 196301141999031001
Ketua Penguji	Azizatur Rohmah, M. Sc NIP. 19860930201601082065
Sekretaris Penguji	Dr. Evika Sandi Savitri, M.P NIP. 197410182003122002
Anggota Penguji	M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I NIPT. 20142011409


(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

**Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi**


**Rohandi, M.Si., D.Sc
NIP. 19810201 200901 1 019**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chusnul Chotimah

Nim : 15620013

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Uji Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Batang Dadap Serep (*Erythrina Subumbrans* (Hassk.) Merr.) menggunakan Beberapa Pelarut

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir atau skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir atau skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 16 Desember 2019

Yang membuat pernyataan,

Chusnul Chotimah
NIM. 15620013

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.



MOTTO

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain”

تَبَسُّمُكَ فِي وَجْهِ أَخِيكَ لَكَ صَدَقَةٌ

“Senyummu dihadapan saudaramu adalah sedekah bagimu”

أَنَا خَيْرٌ مِنْهُ

“Aku lebih baik dari dia”

Rasa yang harus dimusuhi karena setiap saat akan mencoba masuk ke hati

“Barang siapa yang memandang dirinya buruk maka dia adalah orang yang baik. Dan barang siapa yang memandang dirinya baik, dia adalah orang yang buruk” (Ali Bin Abi Thalib)

“Banyak-banyak belajar ikhlas, sabar dan bersyukur”

“Start with Allah, Stay with Allah, End with Allah”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamiin, segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang selalu memberikan nikmat, taufik, rahmat serta hidayah-Nya yang tak terhitung sehingga saya bisa menuntut ilmu sampai sekarang ini.

Skripsi ini saya persembahkan untuk keluarga saya tercinta Bapak Mustamar dan Ibu Muliwayati yang selalu mensupport saya dalam segala hal yang saya lakukan. Memberikan segala do'a, motivasi dan materi yang tiada henti. Kakakku M. Khoirul Huda yang selalu saya reportkan mulai dari awal masuk sampai pada tahap ini. Tak lupa juga kepada nenek saya tercinta Siti Aminah (Almh) yang dalam perjalanan saya menuntut ilmu harus diambil oleh Allah SWT. yang selalu memberi celah untuk menceritakan keluh kesah setiap pulang dari Malang dan memberi dukungan apapun yang saya lakukan. Maaf belum bisa jadi yang terbaik dan belum bisa membahagiakan nenek. Mereka semua adalah motivasi terbesar hidup saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum wa rahmatullaah wa barakaatuh

Syukur Alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Uji Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Batang Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) menggunakan Pelarut yang Berbeda**”.

Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasul Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya. Selanjutnya, penulis haturkan ucapan terimakasih seiring do'a dan harapan jazakumullah ahsanal jaza' kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak Romaidi, M.Si., D.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Dr. Evika Sandi Savitri, M.P dan Bapak M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I selaku dosen pembimbing skripsi dan konsultan yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran.
5. Bapak Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd dan Ibu Azizatur Rohmah, M.Sc sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran terbaiknya.
6. Bapak Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd sebagai dosen wali yang telah banyak memberikan saran dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
7. Segenap dosen, laboran dan staff administrasi Jurusan Biologi yang telah membantu dan memberikan kemudahan dalam proses penyelesaian skripsi.
8. Keluarga besar tercinta, Bapak Mustamar, Ibu Muliwayati, M. Khoirul Huda dan Nenek Siti Aminah (Almh) yang selalu memberikan dukungan moril, materiil serta do'a yang tulus sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.

9. Seluruh teman-teman Biologi angkatan 2015 (Genetist), teman Biologi A (POBIA) khususnya Yuli, Mirna dan Elifa yang telah berbagi kebersamaan selama beberapa tahun ini dalam keadaan suka dan duka yang berjuang bersama selama kuliah dan penulisan laporan sampai tahap akhir. Terkhusus untuk teman sepenelitian saya Ilul Inayah yang telah berbagi kebersamaan suka dan duka selama beberapa semester terakhir. Semoga perjuangan kita selama ini bisa bermanfaat di lain waktu dan dilancarkan dalam segala hal untuk mencapai kesuksesan yang akan kita raih nantinya.
10. Sahabat-sahabat sekolahku dulu Dila, Nina dan Mbak Putri sebagai tempat curhat segala hal apapun. Terimakasih selalu mendoakan dan mensupport dari jauh.
11. Keluarga besar Pondok Pesantren Sabilurrosyad Gasek Malang, ustadz/ustadzah dan khususnya untuk pengasuh Kyai Marzuki dan umik Saidah, Abah Murtadho, dan Abah Warsito yang telah membimbing dan memberikan motivasi dan pengalaman dan berharga selama saya tinggal di Malang. Teman-Teman Alumni Kamar KCB2 dan Kamar KBB yang setiap hari banyak memberi semangat dan support untuk terselesaikannya skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materiil maupun moril.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas bantuan dan pemikirannya. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya serta menambah khasanah ilmu pengetahuan. *Amiin Yaa Robbal 'alamiin.*

Malang, 23 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
مستخلص البحث	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pemanfaatan Tumbuhan dalam Al-Qur'an.....	7
2.2 Dadap Serep (<i>Erythrina subumbrans</i> (Hassk.) Merr.)	9
2.2.1 Klasifikasi Dadap Serep (<i>E.subumbrans</i> (Hassk.) Merr) .	9
2.2.2 Morfologi Tumbuhan	10
2.2.3 Kandungan Metabolit Sekunder Dadap Serep dan Pemanfaatannya.....	11
2.3 Ekstraksi dengan Metode Maserasi	12
2.4 Pengujian Kadar Total Flavonoid	13
2.5 Radikal Bebas dan Antioksidan.....	16
2.6 Metode Pengujian Antioksidan menggunakan DPPH	19
2.7 Penggunaan Spektrofotometer UV-Visible	22
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Waktu dan Tempat	24
3.3 Alat dan Bahan	24
3.3.1 Alat	24
3.3.2 Bahan	24
3.4 Pelaksanaan Penelitian	25
3.4.1 Determinasi Tanaman	25
3.4.2 Preparasi Sampel	25
3.4.3 Pengukuran Kadar Air Simplisia	26

3.4.4 Pembuatan Ekstrak dengan Maserasi	26
3.4.5 Penentuan Total Kandungan Flavonoid	26
3.4.6 Uji Aktivitas Antioksidan dengan DPPH	27
3.4.7 Pembuatan Larutan Asam Askorbat	28
3.5 Teknik Analisis Data	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kadar Total Flavonoid Ekstrak Daun dan Kulit Batang <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr. Menggunakan Pelarut Metanol 96% dan Etanol 70%	30
4.2 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Batang <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr. Menggunakan Pelarut Metanol 96% dan Etanol 70% dengan Metode DPPH	33
4.3 Hubungan Total Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Kulit Batang <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr. Menggunakan Pelarut Metanol 96% dan Etanol 70%	38
4.4 Dialog Hasil Pemanfaatan Tumbuhan <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr. pada Uji Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Flavonoid dalam Perspektif Islam	39

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran	43

DAFTAR PUSTAKA	44
-----------------------------	----

LAMPIRAN	50
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penggolongan tingkat aktivitas antioksidan	21
Tabel 4.1 Hasil penetapan total kadar flavonoid pada daun dan kulit batang <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr. menggunakan beberapa pelarut	31
Tabel 4.2 Hasil IC ₅₀ ekstrak daun dan kulit batang <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr. menggunakan pelarut metanol 96% dan etanol 70%	35
Tabel 4.3 Nilai IC ₅₀ ekstrak <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr. dan pembandingan ...	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun dadap serep.....	9
Gambar 2.2 Struktur dasar flavonoid.....	14
Gambar 2.3 Biosintesis flavonoid.....	15
Gambar 2.4 Reaksi penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipid..	17
Gambar 2.4 Struktur kimia DPPH	19
Gambar 2.5 Mekanisme reaksi aktivitas antioksidan dengan DPPH	20
Gambar 4.1 Diagram hasil penetapan total kadar flavonoid pada daun dan kulit batang <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr. menggunakan beberapa pelarut	31
Gambar 4.2 Nilai IC50 aktivitas antioksidan ekstrak daun dan kulit batang <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr. dan asam askorbat	36
Gambar 4.3 Korelasi linier antara aktivitas antioksidan IC50 dan kadar total flavonoid ekstrak <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr.	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Uji determinasi tanaman	50
Lampiran 2	Diagram kadar air simplisia daun dan kulit batang <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr.	51
Lampiran 3	Hasil perhitungan berat dan rendemen ekstrak masing-masing pelarut daun dan kulit batang <i>E. subumbrans</i> (Hassk.) Merr.	51
Lampiran 4	Pengukuran absorbansi kuersetin metanol 96%	52
Lampiran 5	Kurva serapan absorbansi kuersetin metanol 96%	52
Lampiran 6	Pengukuran serapan senyawa flavonoid metanol 96%	52
Lampiran 7	Pengukuran total flavonoid daun metanol 96%	53
Lampiran 8	Pengukuran total flavonoid kulit batang metanol 96%	54
Lampiran 9	Pengukuran absorbansi kuersetin etanol 70%	55
Lampiran 10	Kurva serapan kuersetin etanol 70%	55
Lampiran 11	Pengukuran serapan senyawa flavonoid etanol 70%	55
Lampiran 12	Pengukuran total flavonoid daun etanol 70%	56
Lampiran 13	Pengukuran total flavonoid kulit batang etanol 70%	57
Lampiran 14	Perhitungan, pembuatan reagen dan larutan	58
Lampiran 15	Pembuatan larutan standar	59
Lampiran 16	Tabel pengujian antioksidan ekstrak sampel	60
Lampiran 17	Tabel pengujian asam askorbat	61
Lampiran 18	Dokumentasi preparasi dan ekstraksi sampel	61
Lampiran 19	Dokumentasi hasil pengujian antioksidan dengan metode DPPH.	63
Lampiran 20	Dokumentasi hasil pengujian kadar total flavonoid	64

Uji Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Batang Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) Menggunakan Pelarut yang Berbeda

Chusnul Chotimah, Evika Sandi Savitri, M. Mukhlis Fahrudin

ABSTRAK

Dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) merupakan tumbuhan yang berasal dari Indonesia, memiliki salah satu senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa kadar total flavonoid dalam ekstrak dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) menggunakan pelarut etanol 70% dan metanol 96% serta bagaimana aktivitas antioksidannya. Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif. Dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) yang digunakan berupa bagian daun dan kulit batang menggunakan pelarut etanol 70% dan methanol 96%. Uji total flavonoid menggunakan metode AlCl₃ dilanjutkan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan kadar total flavonoid tertinggi pada ekstrak etanol 70% daun *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. sebesar 4,109% mg QE/g dan nilai IC₅₀ sebesar 3,45 ppm.

Kata Kunci: Dadap serep, total flavonoid, aktivitas antioksidan

Total Flavonoid and Antioxidant Activity Test of Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) Leaf and Stem Bark Extract Using Different Solvents

Chusnul Chotimah, Evika Sandi Savitri, M. Mukhlis Fahrudin

ABSTRACT

Dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) is a plant originated from Indonesia which has one of the secondary metabolite compounds in the form of flavonoids which potentially being an antioxidants to protect against free radicals. The purpose of this research is to find out the total levels of flavonoids in dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) extract using 70% ethanol solvent and 96% methanol solvent as well as how its antioxidant activity. This research includes a type of descriptive research. Dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) used in the form of leaf parts and stem bark uses 70% ethanol solvent and 96% methanol solvent. The total flavonoids test using the AlCl₃ method is continued using UV-Vis spectrophotometer. The antioxidant activity test using the DPPH method. The results of the study showed the highest total levels of flavonoids on 70% ethanol extract of leaf *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. is 4.109% mg QE/g and a IC₅₀ value of 3.45 ppm.

Key words: Dadap serep, flavonoid total, antioxidant activity

مستخلص البحث

الخاتمة, حسن. ٢٠١٩. إختبار مجموع الفلافونويد ونشاط مضادات الأكسدة للأوراق ومقتطفات اللحاء داداف سرف (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) باستخدام المذيب المختلف. البحث العلمي. قسم الأحياء. كلية العلوم والتكنولوجيا. جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. مشرف: إيفيكا ساندي سافطري الماجستير ومحمد مخلص فخرالدين الماجستير

الكلمات المفتاحية: داداف سرف، مجموع الفلافونويد، نشاط مضادات الأكسدة

داداف سرف (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) هو النبات الذي نشأ من اندونيسيا، الذي يحتوي على مركب أبيض ثانوي فلافونويد الذي يحتمل كمضاد للأكسدة لدرء الجذور الحرة. أهداف البحث في هذا البحث العلمي هي لمعرفة مجموع مستويات الفلافونويد في مقتطفات داداف سرف (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) باستخدام مذيب الايثانول ٧٠ % والميثانول ٩٦ % وكيف نشاطها المضادة للأكسدة. منهجية البحث في هذا البحث العلمي هي البحث الوصفي. داداف سرف (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) الذي يستخدم في شكل أوراق الشجر واللحاء باستخدام مذيب الايثانول ٧٠ % والميثانول ٩٦ %. إختبار مجموع الفلافونويد باستخدام الطريقة AIC13 ثم وصلت باستخدام الطيفي UV-Vis. وإختبار نشاط مضادات الأكسدة باستخدام الطريقة DPPH. نتائج البحث في هذا البحث العلمي هي أعلى مستويات مجموع الفلافونويد في الايثانول ٧٠ % وورقة داداف سرف (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) ٤,١٠٩ % ملغ /QE وقيمة IC50 من ٣,٤٥ جزء في المليون.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alam adalah salah satu penciptaan Allah yang ditujukan untuk manusia dengan berbagai macam tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat. Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat. Pengobatan herbal dengan tumbuhan semakin banyak diminati karena pengobatan herbal tidak memiliki efek samping yang buruk bagi tubuh manusia. Tumbuhan yang diciptakan Allah memiliki banyak manfaat jika manusia mau mempelajarinya secara mendalam. Firman Allah dalam Q.S Asy-Syu'ara ayat 7-8:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ {٧} إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً وَمَا كَانَ أَكْثَرُهُمْ
مُؤْمِنِينَ {٨}

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di Bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik? (7). Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda kekuasaan Allah. Dan kebanyakan mereka tidak beriman (8).”

Kata *ila* pada kalimat *أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ* menunjukkan bahwa kita sebagai manusia diperintahkan untuk memikirkan dan mempelajari bumi. Salah satu caranya adalah harus lebih memperluas arah pandangan dan pemikirannya. Sesungguhnya pada tumbuhan benar-benar terdapat bukti bagi orang-orang yang berakal atas kekuasaan pencipta-Nya (Al-Maraghi, 2000). Kalimat *كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا* menunjukkan bahwa telah banyak Allah ciptakan berbagai macam tumbuhan yang jumlahnya tak terhingga. Tumbuhan yang diciptakan adalah tumbuhan yang baik yakni pada kalimat *زَوْجٍ كَرِيمٍ*. Tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup (Shihab, 2002). Pemanfaatan tumbuhan dengan baik dapat dilakukan dengan melakukan penelitian tentang kandungan suatu tumbuhan. Kandungan dari tumbuhan ini dapat dimanfaatkan untuk mengobati penyakit. Hal ini merupakan salah satu dari tanda-tanda kuasa Allah SWT. salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan adalah dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.).

Dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) adalah tumbuhan yang berpotensi untuk dijadikan obat yang dapat ditemukan di Indonesia. Bagian tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. yang berfungsi sebagai obat adalah daun dan kulit batang. Khasiat daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. adalah sebagai antipiretik, mengobati sakit perut, menurunkan demam, mencegah keguguran, melancarkan asi (Widyaningrum, 2011). Manfaat kulit batang pada tanaman *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dapat digunakan sebagai obat batuk dan sariawan (Tanobat, 2014). Penggunaan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. pada penelitian karena tumbuhan tersebut adalah tumbuhan lokal yang banyak ditemukan di sekitar, tetapi saat ini semakin jarang ditemukan terutama di daerah perkotaan yang sangat minim dengan tumbuhan dan banyak masyarakat yang belum mengenal *E. subumbrans* (Hassk.) Merr.

Tumbuhan umumnya memiliki kandungan metabolit sekunder. Metabolit sekunder diproduksi pada tanaman pada saat terjadi cekaman lingkungan. Metabolit sekunder juga termasuk zat bioaktif yang berhubungan dengan kandungan kimia dalam tumbuhan, sehingga banyak tumbuhan yang digunakan sebagai obat. Tanpa ada senyawa bioaktif tersebut, maka tumbuhan tidak bisa digunakan sebagai obat (Adikara, 2013). Salah satunya adalah tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. meliputi alkaloid, saponin, flavonoid, isoflavonoid, lektin (Rasooli, 2011), polifenol, fenolik, steroid dan tannin (Fitrianingsih dkk, 2017). Sedangkan pada kulit batang *E. orientalis* meliputi alkaloid, flavonoid, pterocarpan, stilbenes dan arylbenzofurans (Tjahjandarie dan Mulyadi, 2015).

Kandungan senyawa metabolit yang berbeda pada tumbuhan biasanya tersebar atau terpusat pada organ tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, akar dan kulit batang. Penelitian ini menggunakan organ daun dan kulit batang tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. yang diambil ditempat yang berbeda dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Selain itu penelitian ini dilakukan untuk membandingkan dan mengetahui bagian organ daun dan kulit batang dikarenakan pada daun dan kulit batang diperkirakan memiliki senyawa

metabolit yang lebih bervariasi dan kompleks. Salah satu kandungan kimia *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. yang memiliki peran penting untuk obat adalah flavonoid.

Flavonoid adalah senyawa fenolik yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Senyawa ini dapat ditemukan pada semua organ tumbuhan seperti batang, daun, kulit batang, bunga dan buah. Selain itu, flavonoid berpotensi sebagai antioksidan dan bioktifitas sebagai obat yang memiliki efek baik pada kesehatan manusia.

Flavonoid adalah golongan polifenol terbesar dan sangat efektif digunakan sebagai antioksidan. Potensi flavonoid sebagai antioksidan dikarenakan adanya gugus hidroksil yang dimiliki flavonoid akan terikat pada cincin aromatik yang menyebabkan adanya penangkapan radikal bebas dari reaksi pengoksidasi lemak. Kemudian flavonoid akan memberikan atom hidrogennya untuk menstabilkan radikal peroksi lemak (Dewi, 2012).

Dewasa ini, dalam dunia kedokteran banyak membahas tentang radikal bebas. Radikal bebas terbentuk secara alami dari dalam tubuh dan dapat juga diperoleh dari luar tubuh. Pembentukan radikal bebas dari dalam tubuh dihasilkan dari proses perpindahan elektron di mitokondria (paru-paru sel), pelepasan elektron hemoglobin (Hb) dan penggunaan oksigen secara berlebihan. Sedangkan radikal bebas yang terbentuk dari luar tubuh berasal dari asap rokok, polusi kendaraan atau pengaruh obat-obatan kimia. Radikal bebas yang diproduksi secara berlebih stress gangguan pernafasan, artritis, stroke, jantung, kanker dan aterosklerosis.

Saat ini, tingkat polusi di lingkungan semakin hari semakin tinggi terutama di kota-kota besar. Produksi radikal bebas dalam tubuh juga semakin tinggi. Oleh karena itu, untuk menekan tingginya radikal bebas diimbangi dengan antioksidan.

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghalangi proses reaksi oksidasi melalui pengikatan dengan molekul dan radikal bebas yang sangat reaktif (Winarsi, 2007). Fungsi antioksidan sebagai penetral radikal bebas yang dapat melindungi tubuh dari penyakit degeneratif. Antioksidan sudah banyak digunakan terutama dalam makanan. Antioksidan yang digunakan tersebut

adalah antioksidan sintetis (Qader dkk., 2011). Tetapi, saat ini antioksidan sintetis dibatasi penggunaannya, karena diketahui adanya sifat toksik (racun) yang dapat membahayakan tubuh. Menurut Sen, dkk. (2010), antioksidan sintetis yang ditambahkan pada makanan dapat menyebabkan masalah kesehatan yakni jantung, penuaan dini, kanker dan *rheumathoid arthritis*. Oleh karena itu, untuk mengganti antioksidan sintetis diperlukan adanya antioksidan alami yang terbuat dari bahan alami. Antioksidan alami adalah antioksidan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (Sartini, dkk, 2007). Beberapa tanaman diketahui memiliki kandungan senyawa antioksidan dan mengandung senyawa fenolik yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan (Lahucky, dkk, 2010). Salah satu tumbuhan yang mengandung antioksidan adalah *E. subumbrans* (Hassk.) Merr.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kristian (2013) tentang uji aktivitas antioksidan pada daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. yang menggunakan metode DPPH didapatkan hasil IC_{50} fraksi etil asetat ekstrak etanolik daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. adalah $245,15 \pm 4,425 \mu\text{g/mL}$. Ariyanto (2006) menyatakan bahwa fraksi etil asetat etanolik daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. pada tingkat yang lemah ($>150 \mu\text{g/mL}$). Ditambahkan oleh Tjahjandarie dan Mulyadi (2015) yang melakukan penelitian terhadap kulit batang *Erythrina orientalis* yang di uji aktivitas antikanker di dapatkan bahwa pada kulit batang tersebut menghasilkan senyawa yang memiliki senyawa antikanker yang meliputi senyawa Phaseolin, Shinterocarpin, Alphinumisoflavone dan 8-Prenyldazein.

Kandungan senyawa ekstrak pada *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. daun dan kulit batang dilakukan dengan ekstraksi maserasi. Ekstraksi dalam penelitian menggunakan pelarut yang berbeda. Pelarut adalah salah satu faktor kimia eksternal yang berpengaruh pada mutu ekstrak. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70% dan methanol 96%. Pemilihan pelarut berdasarkan pada tingkat kepolaran yang berbeda dengan tujuan untuk memperoleh pelarut terbaik yaitu pelarut yang mampu mengekstrak dalam jumlah besar dan dapat mengekstrak golongan senyawa dengan baik. Variasi pelarut juga perlu dilakukan karena digunakan untuk mengetahui senyawa-senyawa aktif yang berpotensi sebagai

antioksidan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian dengan judul **Uji Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Batang Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) Menggunakan Pelarut yang Berbeda** ini penting dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan yang diambil adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah total kadar flavonoid pada ekstrak Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.)?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan IC_{50} ekstrak daun dan kulit batang Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) menggunakan beberapa pelarut?
3. Bagaimanakah hubungan antara flavonoid dan aktivitas antioksidan pada daun dan kulit batang Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.)?

1.3 Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis total kadar flavonoid pada ekstrak dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.).
2. Menganalisis aktivitas antioksidan IC_{50} ekstrak daun dan kulit batang dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) menggunakan beberapa pelarut.
3. Menganalisis hubungan antara senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan pada daun dan kulit batang Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.).

1.4 Manfaat

Dari penelitian ini dapat diketahui pengaruh daun dan kulit batang dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) memiliki kandungan antioksidan yang dapat digunakan dalam pengobatan alami. Selain itu, sebagai referensi pembelajaran dalam bidang biologi, kimia dan farmasi.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagian daun dan kulit batang dari tanaman dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) yang diambil dari daerah Garum, Blitar Jawa Timur pada 140-245 mdpl.
2. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70% dan methanol 96%.
3. Metode uji aktivitas antioksidan menggunakan DPPH.
4. Uji total kandungan flavonoid menggunakan metode $AlCl_3$. Selanjutnya nilai absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan ditentukan kandungan total flavonoid yang dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin dalam mg/g ekstrak.
5. Larutan standar yang digunakan dalam penentuan kadar total flavonoid adalah kuersetin.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemanfaatan Tumbuhan dalam Al-Qur'an

Al-Qur'an adalah salah satu kitab yang diturunkan Allah kepada Nabi Muhammad SAW yang dijadikan pedoman bagi umat islam. Al-Qur'an menjelaskan alam semesta yang meliputi flora, fauna dan manusia yang berhubungan satu sama lain. Telah dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Ali 'Imran ayat 90 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ

Artinya: “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal.*”

Ayat tersebut menjelaskan bahwa terdapat tanda-tanda kebesaran Allah bagi orang-orang yang berakal yakni orang yang mau menggunakan akal pikirannya untuk memikirkan segala sesuatu atas bumi dan langit. Setiap peristiwa yang terjadi mengingat Allah dan mengambil manfaat yang atas keagungan Allah.

Salah satu pemanfaatan tumbuhan adalah dijadikan obat. Konsep pengobatan dalam islam adalah halal. Allah Maha Suci, Allah tidak mungkin menurunkan penawar dari benda yang haram. Karena islam sangat memegang tentang halal haramnya suatu barang. Telah disebutkan juga dalam kitab Thibbun Nabawi bahwa dianjurkan manusia untuk selalu berusaha menjaga kesehatan jasmani dan rohani dengan berpegang teguh pada tuntunan syariat islam dan landasan norma sesuai ajaran islam yang berdasarkan pada Al-qur'an dan hadist. Firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Al-Qashash ayat 57:

وَقَالُوا إِنَّا تَتَّبِعُ الْهَدَىٰ مَعَكَ نُنَخِطُفَ مِنْ أَرْضِنَا أَوْ لَمْ نُمَكِّنْ لَهُمْ حَرَمًا ءَامِنًا يُجْبَىٰ إِلَيْهِ ثَمَرَاتُ كُلِّ شَيْءٍ رِّزْقًا
مِّن لَّدُنَّا وَلَٰكِنَّ أَكْثَرَهُمْ لَا يَعْلَمُونَ

Artinya:” *Dan mereka berkata, ‘jika kami mengikuti petunjuk bersama engkau, niscaya kami akan diusir dari negeri kami.’ (Allah berfirman) Bukankah kami telah meneguhkan kedudukan mereka dalam tanah haram (tanah suci) yang aman, yang didatangkan ke tempat itu buah-buahan dari segala macam (tumbuh-tumbuhan) sebagai rezeki (bagimu) dari sisi Kami, tetapi kebanyakan mereka tidak mengetahui.”*

Ayat tersebut menjelaskan bahwa tumbuhan adalah rezeki bagi siapapun karena bermanfaat dalam bahan pangan, sandang dan obat-obatan. Allah banyak mengisyaratkan melalui firman-Nya agar manusia mempelajari lebih lanjut tentang pemanfaatan tumbuhan. Apapun yang diciptakan oleh Allah SWT diperuntukkan kepada manusia sebagai kholifah di bumi. Agar memanfaatkan dan merawatnya dengan baik. Kekuasaan Allah atas alam semesta memang sangat agung. Tugas sebagai manusia adalah untuk mengamati, memperhatikan, memikirkan dan merenungi sesuatu yang ada pada bagian tubuh tumbuhan. Allah akan benar-benar memberi petunjuk kepada siapapun yang bersungguh-sungguh. Benar adanya bahwa pada tumbuhan terdapat bukti-bukti bagi orang yang berakal atas kekuasaan sang Maha Pencipta (Al-Maraghi, 2000). Sungguh, kuasa Allah SWT telah menciptakan tumbuhan yang baik dan bermanfaat bagi makhluk hidup.

Tumbuhan terdiri dari bagian inti tubuh yang meliputi, akar, batang dan daun. Setiap tumbuhan memiliki susunan dan bentuk yang berbeda yang menyebabkan memiliki manfaat yang berbeda pula. Pemanfaatan tumbuhan sangat beragam mulai dari bagian akar, rimpang, daun, batang, bunga, buah bahkan sampai biji. Saat ini, tumbuhan banyak digunakan sebagai obat. Hal ini juga dijelaskan dalam hadits yang diriwayatkan oleh Imam Muslim dari Jabir bin Abdillah berkata bahwa Nabi bersabda:

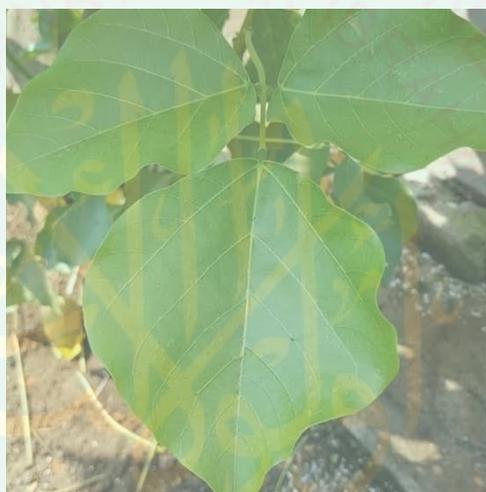
لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أَصَابَ الدَّوَاءُ، بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّوَجَلَّ

Artinya: “Setiap penyakit pasti memiliki obat. Bila sebuah obat sesuai dengan penyakitnya maka dia akan sembuh dengan seizin Allah SWT” (HR. Muslim)

Hadits tersebut menjelaskan bahwa selain berdoa dan bertawakkal kepada Allah atas suatu penyakit yang di deritanya. Sebagai manusia seharusnya memiliki usaha dan ikhtiar dalam mencari obat atas kesembuhan penyakitnya. Apabila doa jika tidak dilakukan dengan usaha maka hasilnya sama saja. Kesembuhan penyakit yang di alami seseorang memang Allah SWT yang mampu menyembuhkan, akan tetapi Allah SWT menghendaki agar pengobatan itu dipelajari oleh ahlinya agar sesuai dengan penyakit yang akan diobati dan mendorong kesembuhan penyakitnya. Usaha yang dilakukan adalah mencari obat alami yang berasal dari tumbuhan.

Salah satu tumbuhan berkhasiat obat adalah daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. Daun dan kulit batang tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. telah diketahui memiliki antioksidan. Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, melalui pengikatan dengan radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Radikal bebas yang terjadi secara berlebih mengakibatkan munculnya berbagai penyakit degeneratif. Oleh karena itu, antioksidan sangat dibutuhkan dalam tubuh. Karena semakin banyak seseorang mengonsumsi antioksidan maka radikal bebas dalam tubuh akan dinetralsir.

2.2 Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.)



Gambar 2.1. Daun dadap serep (Sumber Foto: Cagar herbal)

2.2.1 Klasifikasi Dadap serep

Berikut klasifikasi Dadap serep menurut USDA (2011)

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivision	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Rosidae
Order	: Fabales
Family	: Fabaceae
Genus	: <i>Erythrina</i>
Species	: <i>Erythrina subumbrans</i> (Hassk.) Merr.

Dadap serep memiliki nama latin yaitu *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. dan memiliki nama sinonim yaitu *Erythrina lithosperma* Miq., *Erythrina hypophorus* Boerl, dan *Erythrina secundiflora*. Selain itu, Purwanto (2007) menjelaskan bahwa setiap tumbuhan memiliki ciri khas nama yakni nama yang umum digunakan untuk tumbuhan *Erythrina subumbrans* adalah dadap serep (jawa), dadap minyak (melayu), dadap cangkring (sunda), dadap lengan, godong towo (jawa tengah), dhadhak cangkring (Madura).

2.2.3 Morfologi Tumbuhan

Tumbuhan dadap serep berasal dari Asia tenggara dan banyak tersebar di Nusantara termasuk pulau Jawa. Tumbuhan dadap serep adalah salah satu tumbuhan leguminosa. Leguminosa termasuk salah satu tumbuhan dikotil yang mampu mengikat (fiksasi) nitrogen langsung dari udara karena mampu bersimbiosis dengan bakteri tertentu yang terdapat pada akar atau batangnya (Tilman, dkk, 1998). Berdasarkan bentuknya tumbuhan dadap serep termasuk tumbuhan legume pohon, karena termasuk tumbuhan berkayu dan ketinggian pohon mencapai 15-22 meter dengan diameter batang 40-100 cm. Batangnya tegak, bulat, percabangan simpodial, licin, berwarna hijau berbintik-bintik putih dan cabang tumbuh lurus ke atas sebesar 45°. Daun majemuk, segi tiga, tepi rata, ujung meruncing, pangkal membulat hampir rata, bertangkai silindris, panjang daun 9-19 cm, lebar daun 6-17 cm, berwarna hijau, beranak 3 helai daun, pertulangan menyirip dan jika diremas terasa lunak di tangan. Daun bagian atas lebih besar daripada kedua daun penumpu. Bunga majemuk, bentuk tandan, berada di ketiak daun, tangkai silindris, daun mahkota bunganya berwarna merah kekuningan, berbentuk terompet, benang sari halus, tangkai putik silindris, dan kepala putik bulat meruncing. Buah polongnya kecil, bentuk sabit, berisi 4-8 biji per polong. Biji berbentuk ginjal dan berwarna coklat. Sistem perakaran tunggang (Purwanto, 2007).

Bagian tumbuhan meliputi akar, batang, daun, buah, bunga dan biji. Umumnya banyak ditemukan penelitian bagian tumbuhan dengan menggunakan bagian daun sebagai bahannya. Hal ini dikarenakan, pada bagian daun memiliki ketersediaan material yang tinggi.

2.2.4 Kandungan Metabolit Sekunder pada Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) dan Pemanfaatannya

Senyawa bioaktif ada di semua bagian tumbuhan, meliputi akar, kulit batang, daun, bunga, buah dan biji. Bagian tumbuhan tersebut belum diketahui bagian mana yang memiliki senyawa bioaktif yang paling tinggi. Penelitian ini menggunakan bagian organ daun dan kulit batang pada tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. Daun adalah salah satu pusat organ yang memproduksi senyawa metabolit primer yang berfungsi dalam pertumbuhan dan perkembangan primer reproduksi sel melalui fotosintesis. Metabolit primer selanjutnya akan membentuk metabolit sekunder dengan berbagai jalur metabolisme yang disesuaikan dengan tujuan dan lingkungan tumbuhan tersebut tumbuh. Sedangkan kulit batang adalah salah satu organ yang menerima hasil fotosintesis dari daun-daun yang dibawa oleh jaringan pengangkut yaitu jaringan floem. Sehingga diduga pada bagian organ daun memiliki senyawa bioaktif lebih tinggi daripada kulit batang.

Daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, isoflavonoid, saponin dan lektin. Senyawa bioaktif dalam tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. yang memiliki senyawa antimikroba adalah senyawa flavonoid dan isoflavonoid (Rasooli, 2011). Kulit batang *E. orientalis* memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder meliputi alkaloid, flavonoid, pterocarpan, stilbenes dan arylbenzofurans (Tjahjandarie dan Mulyadi, 2015).

Rukachaisirikul, dkk. (2007) menjelaskan bahwa senyawa erybraedin A (pterocarpanoid) yang diisolasi dari bagian batang tumbuhan *Erythrina* memberikan aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker manusia yang diantaranya adalah sel kanker epidermal (NCI-h187) dengan nilai IC_{50} sebesar 2,1 $\mu\text{g/mL}$, sel kanker payudara (BC) dengan nilai IC_{50} sebesar 2,9 $\mu\text{g/mL}$, dan sel kanker paru-paru KB dengan nilai IC_{50} sebesar 4,5 $\mu\text{g/mL}$.

Masyarakat awam telah mengenal tumbuhan dadap serep dan kemudian banyak dimanfaatkan sebagai obat demam anak dan wanita, perdarahan pada bagian dalam, mencegah keguguran, sakit perut, kulit pada tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai obat batuk berdahak (Revisika, 2011).

2.3 Ekstraksi dengan Metode Maserasi

Ekstraksi atau penyarian adalah proses penarikan atau pemisahan zat aktif tertentu pada suatu simplisia dengan pelarut tertentu. Tujuan dari proses ekstraksi adalah mendapatkan komponen bioaktif dalam suatu tumbuhan. Pelarut yang diupkan pada proses ekstraksi ini akan mendapatkan senyawa aktif yang terdapat pada tubuh tumbuhan (Harbone, 1987). Ekstraksi memiliki beberapa metode, metode tersebut dipilih berdasarkan sumber bahan alami dan senyawa yang akan diisolasi. Metode ekstraksi meliputi maserasi, perkolasi, infundasi dan penyarian berkesinambungan. Hasil penyarian akan baik jika semakin luas permukaan simplisia bersentuhan langsung dengan pelarut (Sarker, dkk, 2006).

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian adalah maserasi. Maserasi adalah metode pengadukan yang dilakukan beberapa kali pada pengestrakan simplisia pada suhu ruangan. Cairan penyari menembus dinding sel simplisia dan masuk ke rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif tersebut larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan luar sel, sehingga larutan yang pekat akan keluar. Proses tersebut akan terjadi secara berulang sehingga terjadi keseimbangan larutan yang ada di dalam dan sel dan di luar sel (Ditjen POM, 1986).

Proses ekstraksi maserasi dilakukan dengan cara perendaman ekstrak sampel pada suhu ruangan dengan pelarut yang sesuai. Perendaman ekstrak sampel dilakukan selama 3-5 hari disertai dengan pengadukan beberapa kali untuk mempercepat proses pelarutan analit (Leba, 2017) dan menghomogenkan konsentrasi larutan di luar serbuk simplisia, sehingga derajat perbedaan dengan konsentrasi yang kecil dapat terjaga antara di dalam sel dan di luar sel (Ditjen POM, 1986). Analit yang terekstraksi dengan baik berindikasi pada pelarut yang digunakan tidak berwarna (Leba, 2017). Penggunaan metode maserasi banyak dilakukan pada penelitian dikarenakan cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diperoleh (Ditjen POM, 1986). Selain itu, maserasi juga dapat digunakan pada analit yang tahan dengan pemanasan dan tidak tahan dengan pemanasan (Leba, 2017).

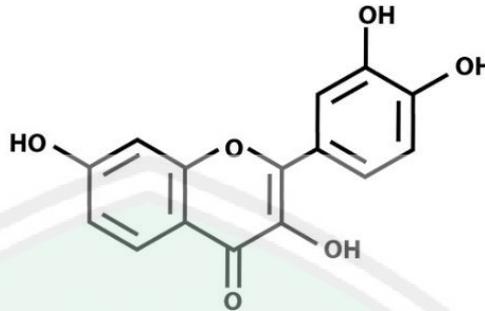
Struktur kimia zat aktif pada simplisia berpengaruh terhadap logam berat, cahaya, udara, kelarutan, derajat keasaman serta stabilitas senyawa terhadap pemanasan. Pemilihan cairan penyari dan cara penyari yang tepat dipermudah dengan adanya zat aktif (Ditjen POM, 1986). Proses ekstraksi berjalan tergantung dengan pemilihan pelarut. Pelarut yang baik adalah pelarut yang dapat menarik metabolit sekunder (Depkes RI, 2008). Selain itu, pemilihan pelarut juga mempertimbangkan dari beberapa faktor yaitu murah, mudah diperoleh, netral, stabil, tidak mempengaruhi zat yang berkhasiat, tidak mudah terbakar dan menguap dan aman digunakan. Farmakope Indonesia menetapkan bahwa pelarut yang baik digunakan adalah air, etanol, etanol-air (Ditjen POM, 1986). Ditambahkan oleh Depkes (2000) bahwa faktor utama pemilihan pelarut yaitu selektivitas, mudah dalam pengerjaan dan proses pencairan tersebut. Selain itu juga aman, ekonomis dan ramah lingkungan.

Pelarut etanol digunakan karena kapang dan kuman pada etanol lebih dari 20% sulit tumbuh, absorbs baik, tidak beracun, pada skala perbandingan dapat bercampur air dan panas saat pemekatan lebih sedikit. Peningkatan ekstraksi biasanya menggunakan campuran antara air dan etanol (Ditjen POM, 1986). Etanol memiliki karakteristik rumus molekul C_2H_5OH , berat molekul sebesar 46,07 kg/mol, spesifik gravity sebesar 0,789, melting point sebesar $-112^{\circ}C$, boiling point sebesar $78,4^{\circ}C$, soluble in water adalah insoluble, density adalah 0,7991 gr/cc, temperature kritis sebesar $243,1^{\circ}C$ dan tekanan kritis sebesar 63,1 atm. Etanol dapat digunakan mengekstrak minyak laka (CSNL) dari kulit biji jambu mete (Sudarwanto dkk, 2004). Metanol adalah pelarut yang bersifat polar yang melarutkan senyawa-senyawa polar seperti senyawa golongan fenol (Kusumaningtyas, dkk, 2008).

2.4 Pengujian Kadar Total Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada jaringan tanaman. Flavonoid termasuk golongan fenolik dengan struktur kimia $C_6-C_3-C_6$. Flavonoid memiliki kerangka yang terdiri atas satu cincin aromatic A, satu cincin aromatic B dan cincin tengah heterosiklik (Redha, 2010). Kandungan tanaman flavonoid pada tanaman sangat rendah hanya sekitar 0.25%. Komponen

tersebut terdapat dalam keadaan terikat atau terkonjugasi dengan senyawa gula (Winarsi, 2007).



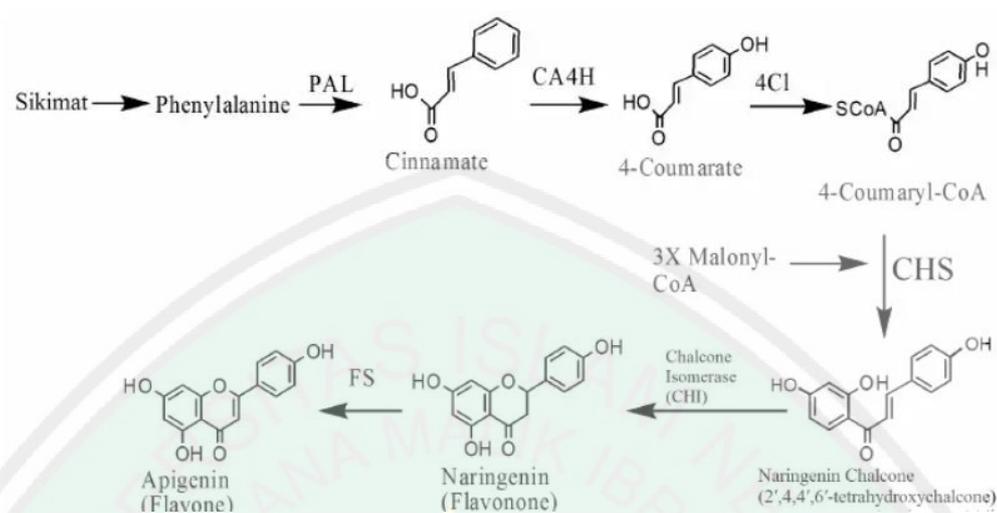
Gambar 2.2 Struktur Dasar Flavonoid

Flavonoid pada tanaman digunakan untuk melindungi terhadap adanya stress pada lingkungan dan radiasi UV, pengatur pertumbuhan tanaman dan daya tarik penyerbuk serangga (Vidak, 2015). Sedangkan kegunaan flavonoid pada manusia yaitu sebagai stimulan jantung, menurunkan kadar gula darah, diuretik, anti jamur, antibakteri, anti alergi, antitumor dan dapat mencegah osteoporosis. Bahkan ada penelitian yang menunjukkan bahwa flavonoid dapat menurunkan hyperlipidemia pada manusia. Penghambatan oksidasi LDL pada penyakit jantung oleh flavonoid dapat mencegah pembentukan sel busa dan kerusakan lipid (Nurjanah, 2011).

Biosintesis flavonoid diperoleh dengan menghubungkan C6-C3-C6 dari hasil fenil propanoid. Kemudian ditemukan teori sintesis flavonoid yang terdiri atas dua jalur yakni jalur poliketida dan jalur fenil propanoid (jalur shikimat). Cincin A, berasal dari jalur poliketida yaitu kondensasi dari tiga unit asetat atau malonat, sedangkan cincin B dan tiga atom karbon dari rantai propan berasal dari jalur fenil propanoid (jalur shikimat). Selanjutnya, akibat perubahan yang disebabkan oleh enzim, ketiga atom karbon dari rantai propan menghasilkan gugus fungsi, seperti ikatan rangkap, gugus hidroksim gugus karbonil dan sebagainya.

Jalur sintesis flavonoid bermula dari produk glikolisis yaitu fosfoenol piruvat. Selanjutnya, produk akan masuk ke jalur shikimate untuk menghasilkan fenilalanin sebagai materi awal untuk jalur metabolit fenil propanoid. Jalur tersebut akan menghasilkan 4-coumaryl-coA, yang akan bergabung dengan malonyl-coA untuk

menghasilkan struktur flavonoid. Flavonoid pertama yang terbentuk pada biosintesis ini adalah khalkon.



Gambar 2.3 Biosintesis flavonoid

Flavonoid memiliki sifat antioksidan. Peran antioksidan sebagai penangkap radikal bebas karena mengandung gugus hidroksil. Flavonoid bersifat reduktor yang dapat mendonorkan hydrogen terhadap radikal bebas (Silalahi, 2006). Sebagai antioksidan, flavonoid mampu menghambat sel kanker dan adanya penggumpalan sel keping darah. Selain antioksidan, flavonoid juga bersifat hepatoprotektif, antitrombotik, antiinflamasi dan anti virus (Winarsi, 2007). Efek yang ditimbulkan dari senyawa flavonoid sangat beragam dan sangat bermanfaat khususnya dalam hal pengobatan tradisional. Nilai aktivitas antioksidan dapat menjelaskan senyawa flavonoid tertentu yang memiliki komponen aktif dapat mengobati gangguan fungsi secara tradisional (Robinson, 1995). Hubungan antara flavonoid dan antioksidan diketahui melalui pernyataan bahwa semakin tinggi kandungan flavonoid total suatu bahan, maka aktivitas antioksidan semakin tinggi (Erukainure, 2011)).

Analisis flavonoid dengan spektrofotometer UV-Vis dapat dilakukan melalui uji kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dengan spektrofotometer UV-Vis dengan cara mengidentifikasi adanya struktur flavonoid. Sedangkan analisis dengan kuantitatif dengan menentukan jumlah flavonoid yang terdapat dalam ekstrak dengan cara mengukur nilai absorbansinya. Hukum yang digunakan pada

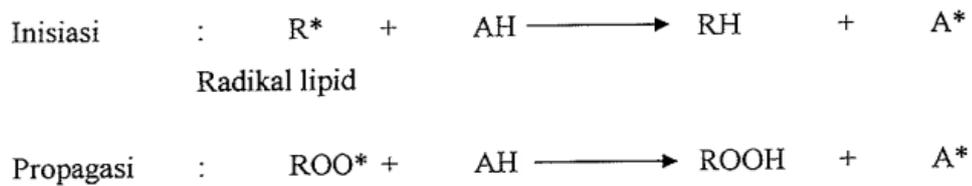
analisa kuantitatif adalah hukum Lambert-Beer. Kadar flavonoid dengan nilai absorbansi memiliki hubungan yang linear, yakni semakin tinggi nilai absorbansi maka kadar flavonoid juga semakin tinggi (Neldawati, 2013).

2.5 Radikal Bebas dan Antioksidan

Radikal bebas adalah molekul yang memiliki lebih dari satu elektron yang tidak berpasangan dan bersifat reaktif. Kestabilan molekul berdasarkan pasangan elektronnya, jika elektron tidak stabil maka radikal bebas akan menyerang bagian tubuh misalnya sel, sehingga sel rusak dan berdampak pada jaringan dan proses metabolisme tubuh (Fessenden dan Fesennden, 1986; Darmawan dan Artanti, 2009).

Radikal bebas berdasarkan sumbernya terbagi atas dua, yaitu endogen dan eksogen. Pembentukan endogen melalui autoksidasi, oksidasi enzimatis, fagositosis respirasi, transfer elektron di mitokondria dan oksidasi ion-ion logam transisi. Sedangkan eksogen berasal dari aktivitas lingkungan. Supari (1996) menambahkan bahwa aktivitas lingkungan seperti radiasi, polusi, asap rokok, makanan, minuman, ozon dan pestisida dapat menimbulkan radikal bebas.

Senyawa radikal bebas terbentuk melalui beberapa tahapan yaitu pembentukan awal (inisiasi), terbentuk radikal baru (propagasi), dan pemusnahan atau pengubahan senyawa dari radikal menjadi non radikal (terminasi). Radikal bebas akan menyebar di dalam tubuh dan mencoba untuk mengambil elektron dalam DNA dan sel. Pengambilan elektron tersebut akan merusak DNA dan sel. Semakin banyak radikal bebas yang tersebar maka banyak pula sel yang rusak. Kerusakan sel menyebabkan tidak terjadinya kestabilan tubuh dan akan mempercepat proses penuaan dan kanker (Rohmatussolihat, 2009). Penyakit degeneratif yang timbul adanya peran radikal bebas dalam patologi adalah kanker, diabetes, rematik, jantung koroner, aterosklerosis, katarak dan Parkinson (penyakit degenerasi syaraf) (Silalahi, 2006).



Gambar 2.4 Reaksi penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipid (Gordon, 1990)

Senyawa radikal bebas dapat dinetralkan dengan adanya antioksidan. Antioksidan adalah suatu senyawa yang memperlambat reaksi oksidasi dalam tubuh. Peran antioksidan mampu memberi kestabilan dengan cara menonaktifkan radikal bebas sebelum menyerang sel tubuh. Selain itu, antioksidan juga berperan untuk menjaga kesehatan seluler dan kesehatan sistemik tubuh (Sapakal *et al.*, 2008). Beberapa contoh dari antioksidan yang dapat menetralkan antioksidan adalah enzim SOD (Superoksida Dismutase), katalase dan glutathione. Selain itu, antioksidan alami dapat diperoleh dari makanan yang berupa buah-buahan atau sayuran yang didalamnya terdapat vitamin E, vitamin C dan betakaroten dan yang mengandung senyawa fenolik (Prakash, 2001).

Mekanisme kerja antioksidan dibagi menjadi 3 yaitu antioksidan primer, sekunder dan tersier (Kumalaningsih, 2006). Antioksidan primer atau enzimatis adalah senyawa yang dapat menransferkan atom hydrogen secara tepat dan cepat ke senyawa radikal, dimana senyawa radikal antioksidan akan berubah menjadi senyawa yang stabil. Sistem kerja antioksidan primer dengan cara senyawa radikal bebas baru yang melakukan pembentukan senyawa akan dicegah dan senyawa radikal bebas yang sudah ada atau sudah terbentuk diubah menjadi molekul yang kurang reaktif (Winarsi, 2007). Contohnya adalah SOD (Super Oksida Dismutase), peroksidase, katalase, glutathione dan protein pengikat logam (albumin, ferritin, seruloplasmin, transferin, laktoferin, haptoglobin dan homopeksin). Enzim SOD (Super Oksida Dismutase) adalah enzim yang banyak terdapat di dalam tubuh, karena enzim ini mampu melindungi sel sel tubuh yang hancur akibat radikal bebas (Yuslianti, 2018).

Antioksidan sekunder atau non-enzimatis atau eksogenus (Winarsi, 2007). Berfungsi untuk mencegah terjadinya reaksi berantai yang dapat menyebabkan kerusakan besar dan menangkap radikal bebas (Yuslianti, 2018). Sistem kerja antioksidan ini dengan menangkap radikal bebas dan mencegah adanya reaktivitas amplifikasi. Jika kadar radikal bebas berlebih maka diamati dengan cairan biologis menurun. Contoh antioksidan sekunder meliputi vitamin C, bilirubin, vitamin E, flavonoid, karoten, albumin dan asam urat. Karotenoid dan vitamin C banyak terdapat dalam buah-buahan dan sayuran (Winarsi, 2007).

Antioksidan tersier merupakan senyawa yang memperbaiki sel dan jaringan yang rusak karena adanya serangan radikal bebas. Contohnya berupa jenis enzimmetionin sulfoksidan reductase yang mampu memperbaiki DNA inti sel.

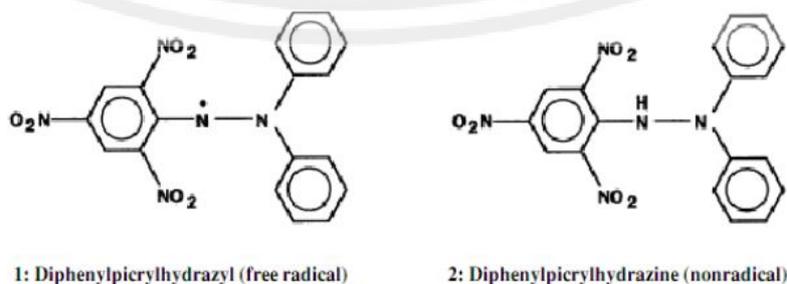
Berdasarkan sumbernya, kelompok antioksidan terbagi atas dua yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami adalah antioksidan yang banyak terdapat pada tumbuhan dan hewan (Purwaningsih, 2012). Antioksidan alami yang terdapat pada tumbuhan meliputi turunan asam sinamat, tokoferol, senyawa fenolik golongan flavonoid, kumarin, dan asam organik polifungsional (Isnindar, dkk, 2011). Sedangkan antioksidan alami yang terdapat pada senyawa kimia meliputi proantisianidin, karotenoid, asam ellagic, polifenol, astaxanthin, glutathione dan tokoferol (Mikail dan Anna, 2011). Senyawa aktif yang terdapat pada antioksidan alami berfungsi dalam mekanisme enzim detoksifikasi, pengurangan agregasi platelet, peningkatan sistem kekebalan tubuh, antioksidan, antidiabetes, antibakteri, antivirus, penurunan tekanan darah, pengaturan sintesis kolesterol dan metabolisme hormone (Silalahi, 2006).

Antioksidan sintetis sering digunakan untuk makanan yaitu BHA (*Butylated Hydroxy Anisole*), BHT (*Butylated Hydroxytoluene*) dan propil galat. Namun, saat ini penggunaan antioksidan sintetis mulai dibatasi karena dapat meracuni binatang percobaan dan bersifat karsinogenik. Oleh karena itu, industri makanan dan obat-obatan beralih mengembangkan antioksidan alami dan mencari sumber antioksidan alami baru (Zuhra, dkk, 2008). Selain itu, BHA dan BHT menimbulkan akibat buruk yang menimbulkan gangguan fungsi hati, paru, mukosa usus dan keracunan (Panagan, 2011).

Mekanisme kerja aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh konsentrasi dan struktur kimia terutama dari golongan flavonoid. Struktur ini meliputi struktur o-dihidroksi (katekol) pada cincin B yang sebagai target radikal dan donor elektron, gugus α -keto dengan konjugasi ikatan rangkap C2-C3 yang berperan untuk meningkatkan kapasitas scavenging radikal dan delokalisasi elektron cincin B dan adanya gugus 3-OH dan 5-OH dalam kombinasi dengan ikatan rangkap C2-C3 dan fungsi 4-karbonil yang menaikkan aktivitas scavenging radikal (Amic, dkk, 2003).

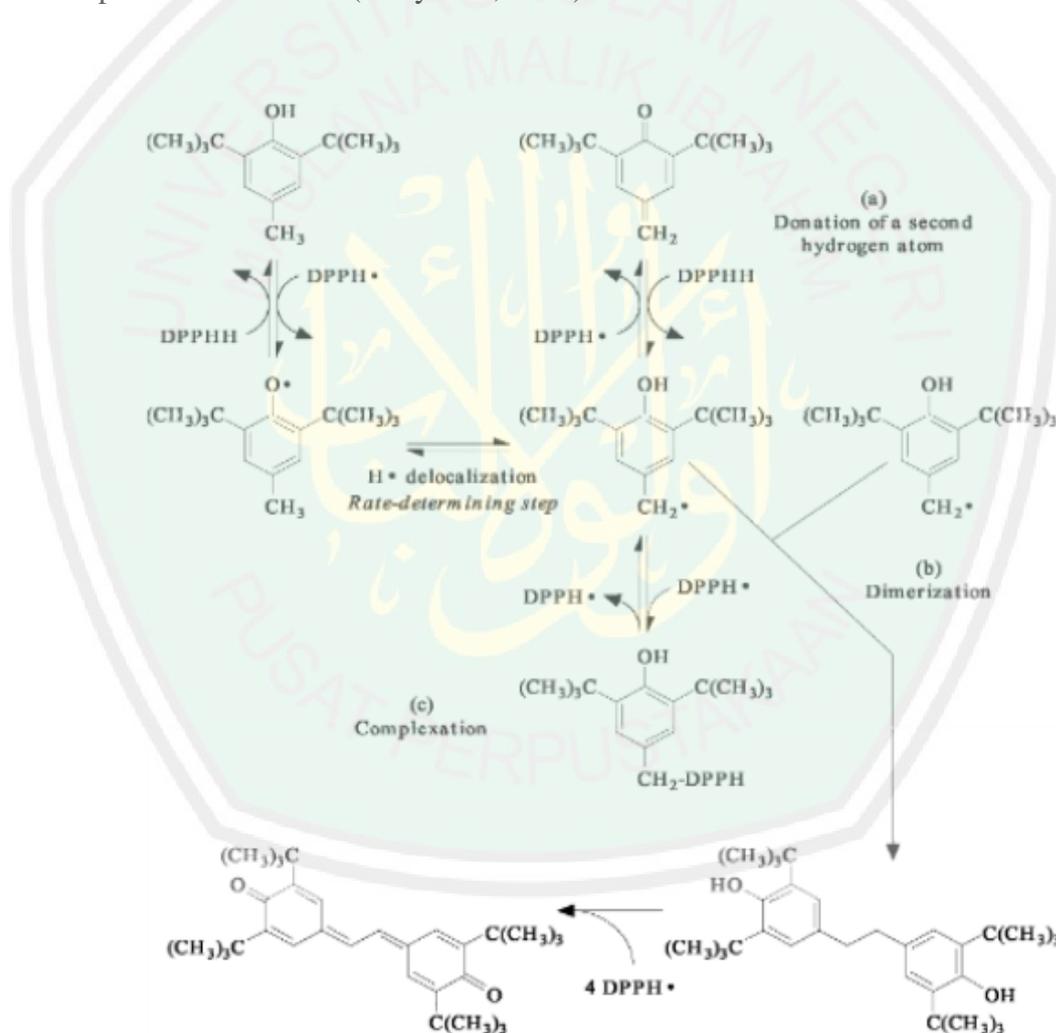
2.6 Metode Pengujian Antioksidan menggunakan Uji DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*)

Analisis aktivitas antioksidan diukur berdasarkan kemampuan menghambat radikal bebas. Salah satu metode pengukuran antioksidan adalah metode DPPH. DPPH digunakan untuk menguji kemampuan senyawa yang berperan sebagai pendonor elektron atau hidrogen. DPPH dapat menggunakan pelarut polar maupun nonpolar (Prakash, 2001). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang berwarna ungu dan stabil dalam larutan yang berair atau methanol. Senyawa yang bersifat peka terhadap cahaya, oksigen dan pH. Pengukuran antioksidan dengan DPPH termasuk sangat akurat karena senyawa DPPH bersifat stabil dalam pengukuran. Pengujian DPPH dilakukan dengan cepat, mudah dan sensitive pada senyawa tertentu (Abdullah, 2011). Reaksi perubahan dari DPPH radikal bebas menjadi senyawa DPPH yang stabil ditandai dengan pudarnya warna ungu pada senyawa DPPH yang berwarna kuning. Evaluasi antioksidan dilakukan dengan mengamati perubahan absorbansi pada DPPH (Alam, dkk, 2013). Berikut adalah struktur kimia DPPH.



Gambar 2.4 (1) Struktur kimia radikal bebas DPPH (2) struktur kimia DPPH dalam bentuk non radikal (Molyneux, 2004)

Prinsip pengujian metode DPPH berdasarkan pada reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari senyawa antioksidan. Peran DPPH sebagai radikal bebas akan diredam antioksidan dari ekstrak sampel. Kemudian DPPH akan diubah menjadi DPPH-H oleh antioksidan. DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dan dapat disimpan lama dalam keadaan kering dan kondisi penyimpanan yang baik (Juniarti, dkk, 2009). DPPH dapat digunakan untuk screening berbagai sampel dalam penentuan aktivitas antioksidan. Sampel yang digunakan pengujian DPPH dapat berupa larutan maupun padatan dan tidak terkhusus untuk komponen antioksidan particular, tetapi digunakan secara keseluruhan sampel pada uji kapasitas antioksidan (Molyneux, 2004).



Gambar 2.5 Mekanisme reaksi aktivitas antioksidan dengan DPPH (Suratmo, 2009)

Mekanisme reaksi antioksidan dengan DPPH terbagi atas 3 tahap yang dicontohkan menggunakan asam manofenolat. Tahap pertama yaitu delokalisasi electron pada gugus yang tersubstitusi dari senyawa tersebut. Atom hidrogen tersebut menyebabkan DPPH menjadi tereduksi. Tahap kedua yaitu dimerisasi antara dua radikal fenoksil yang mentransfer radikal hidrogen yang akan bereaksi dengan radikal DPPH. Tahap ketiga yaitu pembentukan kompleks antara radikal dengan DPPH. Pembentukan DPPH dimer atau kompleks tergantung pada kestabilan dan potensial reaksi dari struktur molekulnya (Brand-Williams, 1995; Suratmo, 2009).

Hasil dalam pengukuran DPPH diukur dengan spektrofotometer UV-Vis. Prinsip pengujian ini melalui ekstrak sampel yang diukur serapan cahayanya dan dihitung aktivitas antioksidan dengan persentase inhibisi. Persentase inhibisi diperoleh melalui banyaknya aktivitas senyawa antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas DPPH. Parameter untuk pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan IC_{50} yaitu bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal sebesar 50% (Molyneux, 2004).

IC_{50} ditentukan dari persamaan kurva standar dari persentase inhibisi sebagai sumbu y dan konsentrasi fraksi antioksidan sebagai sumbu x . IC_{50} dihitung dengan memasukkan nilai 50% ke persamaan kurva standar sebagai y kemudian dihitung nilai x sebagai konsentrasi IC_{50} (Molyneux). Berikut penggolongan aktivitas antioksidan (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Penggolongan tingkat aktivitas antioksidan (Molyneux, 2004)

Intensitas Antioksidan	Nilai IC_{50}
Sangat Kuat	<50
Kuat	50 sampai <100
Sedang	100 sampai <150
Lemah	150 sampai <200
Sangat Lemah	>200

Berdasarkan penelitian Sari dan I (2018) pada salah satu family leguminosae (fabaceae) tentang uji aktivitas antioksidan dari ekstrak daun *Acacia auriculiformis* diketahui bahwa nilai IC50 pada ekstrak daun muda sebesar 464,2361, daun tua sebesar 433,6332 ppm sedangkan vitamin C sebesar 159,6216 ppm.

2.7 Penggunaan Spektrofotometer UV-Visible

Spektrofotometer terdiri atas dua kata yaitu spektrometer dan fotometer. Spektrometer yang akan di uji pada panjang gelombang tertentu akan menghasilkan sinar yang berasal dari spektrum. Fotometer merupakan absorpsi dari alat pengukur intensitas cahaya (Ryanto, 2014). Secara umum, spektrofotometri adalah metode analisa yang dilakukan pada gelombang tertentu didapatkan hasil pengukuran absorpsi oleh molekul atau atom (Gandjar dan Rohman, 2013). Prinsip spektrofotometer UV-Vis adalah hasil pengukuran yang didapatkan dari interaksi antara atom atau molekul zat kimia dan radiasi elektromagnetik (Depkes RI, 1995).

Spektrofotometer UV-Vis sering digunakan dalam analisis kuantitatif. Penerapan dalam analisa kuantitatif ini didasarkan pada hukum Lambert/Bouguer yang menyatakan adanya interaksi antara tebalnya larutan dan intensitas cahaya yang ditransmisikan dan hukum Beers yang memiliki interaksi dengan konsentrasi dan intensitas zat. Analisis dengan spektrofotometer UV-Vis harus memperhatikan panjang gelombang, waktu kerja (operating time), pembentukan molekul yang mampu menyerap cahaya UV-Vis, pembuatan kurva kalibrasi (hubungan antara absorbansi dan konsentrasi) dan pembacaan absorbansi pada sampel (antara 0,2 - 0,8) (Gandjar dan Rohman, 2013).

Kalibrasi spektrofotometer UV-Vis, monograf Farmakope biasanya bergantung pada nilai standar untuk menghitung kadar obat dalam formulasi menggunakan spektrofotometer. Alat spektrofotometer yang digunakan harus diukur kalibrasinya dengan baik terhadap skala panjang gelombang dan absorbansi. Hal ini juga berlaku untuk kalibrasi suatu instrument yang dilakukan pengecekan terhadap resolusi spektra dan adanya *shop radiation* (penyesatan sinar) (Guandjar, 2012).

Prinsip spektrofotometri UV-Vis dengan radiasi pada jarak panjang gelombang 200-800 nm dihubungkan melalui suatu larutan senyawa. Elektron pada ikatan

dalam molekul akan tereksitasi sehingga mendapatkan kuantum yang lebih tinggi dan saat proses penyerapan energi akan melewati larutan tersebut. Semakin longgar elektron ditahan dalam ikatan molekul, maka semakin panjang pula gelombang radiasi yang diserap (David, 2010).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif pada uji aktivitas antioksidan dan uji kandungan total flavonoid. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Sedangkan pengujian total flavonoid menggunakan metode $AlCl_3$.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan bulan Maret 2019 hingga November 2019. Pengambilan sampel daun dan kulit batang *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. dilaksanakan di Desa Garum Kabupaten Blitar Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Laboratorium Genetika Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan adalah kantong plastik, pisau, gunting, kertas label, alat tulis, penumbuk, blender, oven, pipet tetes, mikro pipet, neraca analitik, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pengaduk kaca, spatula, pengaduk kaca, ayakan 60 mesh, kertas saring, corong kaca, toples maserasi, gelas ukur, gelas beaker, sarung tangan, masker, tissue, aluminium foil, rotary vacuum evaporator, kuvet dan Spektrofotometri UV-Vis.

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah daun dan kulit batang *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr., etanol 70%, metanol 96%, asam askorbat, aquadest, *1,1-difenil-2-pikril-hidrazil* (DPPH), pereaksi dragendorff, serbuk Mg, HCl, kloroform, asetat anhidrat, H_2SO_4 , NaCl dan $FeCl_3$.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Determinasi Tanaman

Sampel yang diperoleh dari daerah Garum Kabupaten Blitar dideterminasi di Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi Pasuruan.

3.4.2 Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian daun dan kulit batang *E. Subumbrans* (Hassk.) Merr. Proses pembuatan simplisia dimulai dari sortasi, pembersihan, pencucian, penirisan, perajangan, pengeringan menggunakan oven dengan cara ditimbang daun dan kulit batang *E. Subumbrans* (Hassk.) Merr. sebanyak 1,5 kg, dicuci kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari tidak langsung selanjutnya dimasukkan ke dalam oven suhu 40⁰C selama 48 jam sampai kadar air habis yang disebut simplisia kasar. Pengeringan dilakukan untuk menurunkan kadar air dalam sampel, menghentikan reaksi enzimatik dan mencegah tumbuhnya jamur. Parameter uji tidak lebih dari 10% untuk kadar air. Menurut Mukhriani (2014) jika kadar air dalam bahan yang akan digunakan tergolong tinggi maka dapat mengaktifkan enzim kemudian enzim tersebut akan beraktifitas dalam mengubah kandungan senyawa metabolit sekunder dalam daun menjadi senyawa lain, sehingga bisa saja tidak berfungsi sebagaimana senyawa aslinya.

Simplisia yang masih kasar tersebut ditimbang untuk kemudian diserbukkan menggunakan blender kemudian diayak dengan ayakan berukuran 60 mesh hingga diperoleh serbuk simplisia untuk kemudian ditimbang kembali. Tujuan dalam melakukan penghalusan pada sampel hingga menjadi bubuk simplisia yaitu untuk memperluas permukaan sampel hingga memudahkan bertemunya pelarut dan sampel saat proses ekstraksi. Karena menurut (Voight, 1995 dalam Mutmainnah 2015) bahwa semakin kecil ukuran bahan yang digunakan (sampel) maka semakin besar pula luas permukaannya dan terjadinya interaksi antara sampel dan pelarut dalam proses ekstraksi semakin besar dan proses ekstraksi tersebut dapat berlangsung secara efektif

3.4.3 Pengukuran Kadar Air Simplisia

Untuk menentukan kadar air digunakan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Bobot sampel awal} - \text{Bobot simplisia akhir}}{\text{Bobot sampel awal}} \times 100\%$$

3.4.4 Pembuatan Ekstrak Sampel dengan Maserasi

Disiapkan toples untuk maserasi. Tahap pertama yang dilakukan dalam ekstraksi sampel yaitu penimbangan simplisia. Simplisia daun dan biji sebanyak 50 gram diekstrak dengan perbandingan pelarut 1:10 (b/v). Sampel dimaserasi dengan pelarut etanol 70% dan metanol 96% lalu disimpan dalam suhu kamar selama 2x24 jam setelah itu disaring. Hasil yang diperoleh dari penyaringan tersebut dinamakan filtrat. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan untuk kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator pada suhu 40°C sampai diperoleh ekstrak kental.

3.4.5 Penentuan Total Kandungan Flavonoid

3.4.5.1 Pembuatan Larutan Standar Kuersetin

Ditimbang sebanyak 10 mg kuersetin dan dilarutkan dengan 10 ml etanol sebagai larutan standar kuersetin 1000 ppm. Selanjutnya dibuat larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm dan 60 ppm. Sebanyak 0,5 ml larutan standar kuersetin ditambahkan 0,1 AlCl₃, 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 ml akuades. Campuran tersebut divortex hingga homogen, kemudian dibiarkan selama 30 menit. Selanjutnya setiap konsentrasi larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 435 nm.

3.4.5.2 Pengukuran Serapan Larutan Blanko

Pengujian dilakukan dengan mencampur larutan kuersetin sebanyak 1 ml dengan pelarut etanol 70% dan metanol 96% sampai volume 5 ml labu ukur. Kemudian dihomogenkan dengan vortex dan dibiarkan selama 60 menit pada suhu ruang, lalu diukur absorbansi pada panjang gelombang 435 nm.

3.4.5.3 Pengukuran Kadar Flavonoid pada Ekstrak Daun dan Kulit Batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr.

Sebanyak 20 mg sampel ditimbang dan dilarutkan dalam 10 ml etanol sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Sebanyak 0,5 ml sampel uji ditambahkan dengan 1,5 ml metanol 96%, kemudian ditambahkan 0,1 ml AlCl₃, 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 aquadest. Setelah di inkubasi selama 30 menit, Selanjutnya, dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 435 nm.

3.4.6 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Biji *Erythrina Subumbrans* (Harsk) Merr dengan Metode DPPH

3.4.6.1. Pembuatan Larutan Stok DPPH

Larutan stok 1000 ppm disiapkan dengan cara ditimbang 0,8 mg DPPH dilarutkan dengan 10 ml masing-masing pelarut dalam labu ukur. Kemudian disimpan dalam suhu ruang dan terhindar dari cahaya.

3.4.6.2. Pembuatan Larutan Kontrol

Larutan stok DPPH dipipet sebanyak 2 ml dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan pelarut sebanyak 6 ml dan ditutup menggunakan aluminium foil kemudian dihomogenkan menggunakan vortex, selanjutnya diinkubasi dalam oven selama 30 menit dengan suhu 37°C. Diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang 517 nm.

3.4.6.3. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Daun dan Kulit Batang *Erythrina subumbrans* (Hassk) Merr. Metanol 96% dan Etanol 70%.

Larutan stok 1000 ppm disiapkan dengan cara ditimbang 10 mg ekstrak kental daun dan biji *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dilarutkan dengan Metanol 96% dan Etanol 70% sambil dihomogenkan, volume akhir dicukupkan sampai 10 ml dalam labu ukur. Selanjutnya dibuat konsentrasi 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm dan 9 ppm.

3.4.6.4. Pengukuran Daya Antioksidan Menggunakan Spektrofotometer UV-Visible

Konsentrasi Larutan uji masing-masing diambil sebanyak 6 ml dimasukkan tabung reaksi, ditambahkan 2 ml DPPH dan dihomogenkan menggunakan vortex kemudian diinkubasi dalam oven selama 30 menit dengan suhu 37°C. Diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Selanjutnya perlakuan tersebut diulang sebanyak 4 kali.

Adapun besar daya antioksidan yang diperoleh dapat diketahui melalui perhitungan menggunakan rumus:

$$\text{Daya antioksidan} = \frac{(\text{Abs Blanko} - \text{Abs Sampel})}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100\%$$

3.4.7 Pembuatan Larutan Asam Askorbat (Pembanding)

3.4.7.1 Pembuatan Larutan Asam Askorbat Metanol 96% dan Etanol 70%

Larutan stok 1000 ppm disiapkan dengan cara ditimbang 10 mg asam askorbat dan dilarutkan dengan masing-masing pelarut sambil dihomogenkan, volume akhir dicukupkan sampai 10 ml dalam labu ukur. Selanjutnya dibuat konsentrasi 0.5 ppm, 1 ppm, 1.5 ppm, 2 ppm, dan 2.5 ppm.

3.4.7.2 Pengukuran Larutan Asam Askorbat Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Konsentrasi larutan asam askorbat masing-masing diambil sebanyak 6 ml dimasukkan tabung reaksi ditambahkan 2 ml DPPH dan dihomogenkan menggunakan vortex kemudian diinkubasi dalam oven selama 30 menit dengan suhu 37°C. Diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Selanjutnya perlakuan tersebut diulang sebanyak 4 kali.

3.5 Teknik Analisis Data

Teknis analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Data yang diperoleh dari hasil uji aktivitas antioksidan dan total kadar flavonoid pada pelarut

yang berbeda dibuat dalam bentuk tabel, diagram dan kurva kemudian dideskripsikan. Selain itu, data hasil pengamatan dan perhitungan juga dianalisis dengan analisis nalar dan spiritual islam, yaitu dianalisis dengan ayat Al-Qur'an dan Hadits yang sesuai dengan penelitian serta pemikiran dalam pandangan islam. Analisis ini berguna sebagai penunjuk arah fungsi sebenarnya penelitian bagi ilmuwan Islam.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun dan Kulit Batang *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. menggunakan Pelarut Metanol 96% dan Etanol 70%

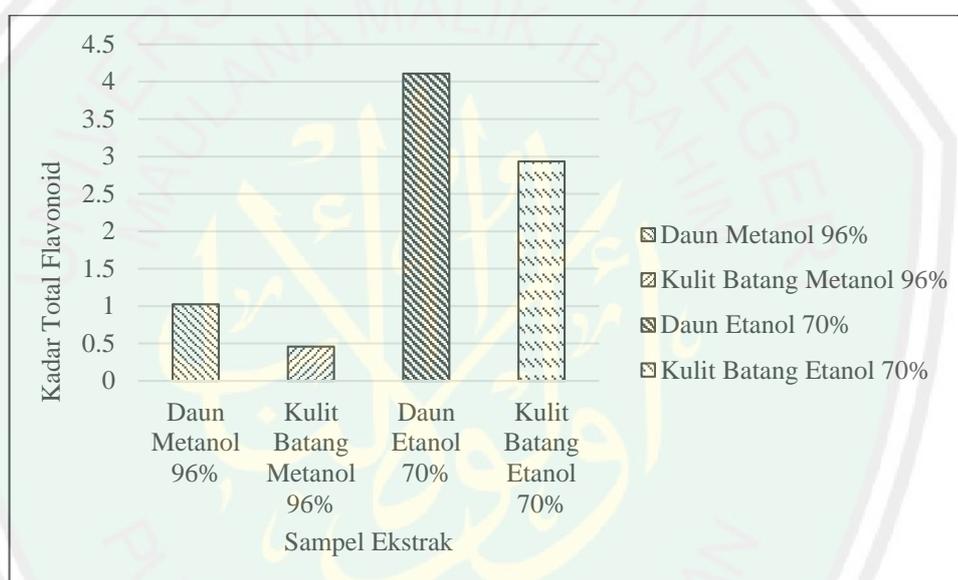
Pengukuran total kadar flavonoid pada ekstrak etanol 70% dan metanol 96% pada daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dengan panjang gelombang 435 nm. Uji flavonoid dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear dari kurva kalibrasi kuersetin yang telah diukur sebelumnya. Perhitungan yang digunakan menggunakan hukum Lambert-Beer tentang hubungan lurus antara absorbansi dan kadar analit. Ditambahkan Indrayani dalam Azizah, dkk. (2014) tentang prinsip penetapan total flavonoid dengan metode kalorimetri menggunakan $AlCl_3$ yang menyebabkan pembentukan kompleks antara $AlCl_3$ dengan gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari golongan flavon dan flavonol.

Penentuan kadar flavonoid total dilakukan dengan menggunakan larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm dan 60 ppm. Selanjutnya, diukur dengan spektrofotometer UV-Vis untuk memperoleh nilai absorbansi dengan panjang gelombang sebesar 435 nm. Hasil kurva yang diperoleh pada pengukuran kurva baku, yaitu jika konsentrasi semakin tinggi maka nilai absorbansi juga semakin tinggi.

Penggunaan kuersetin pada pembanding karena kuersetin termasuk senyawa yang banyak terdapat pada tumbuhan (Kaur dan Kapoor, 2001). Senyawa kuersetin juga termasuk senyawa yang berpotensi paling tinggi dalam golongan fenolik (Prior, 2003). Kuersetin dan glikosidanya termasuk unsur flavonoid tertinggi yang berjumlah sekitar 60-75%. Selain itu, kuersetin adalah salah satu golongan flavonoid yang membentuk senyawa kompleks dengan adanya $AlCl_3$ (Kelly, 2011).

Tabel 4.1 Hasil penetapan total kadar flavonoid pada daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. menggunakan beberapa pelarut

Pelarut	Sampel Ekstrak	Absorbansi Rata-Rata	Kadar Ekuivalen (ppm)	Kadar Total Flavonoid (mg/g QE)
Metanol 96%	Daun	0.115	20.471	1.024
	Kulit Batang	0.019	9.138	0.457
Etanol 70%	Daun	0.554	82.180	4.109
	Kulit Batang	0.375	58.671	2.934



Gambar 4.1 Diagram hasil penetapan total kadar flavonoid pada daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. menggunakan beberapa pelarut

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ekstrak etanol 70% daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. memiliki kadar total flavonoid yang lebih tinggi daripada ekstrak etanol 70% kulit batang dan ekstrak metanol 96% pada daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. yakni sebesar 4.109%. Hal ini dikarenakan pada daun digunakan sebagai tempat fotosintesis dari karbon dioksida yang membentuk senyawa karbon metabolit primer yang kemudian digunakan pada pembentukan senyawa metabolit sekunder. Menurut Maria, dkk. (2016), metabolit

sekunder terdapat pada tumbuhan yang merupakan hasil dari biosintesis metabolit primer. Metabolit primer umumnya berawal dari sintesis gula (glukosa) melalui proses fotosintesis dengan bantuan CO₂ dan H₂O. Selanjutnya glukosa akan diuraikan menjadi asam piruvat melalui proses glikolisis. Proses glikolisis menghasilkan produk berupa fosfoenol piruvat. Kemudian, fosfoenol piruvat akan dibantu dengan eritrosa 4 fosfat memasuki jalur fenilpropanoid (asam sikimat) untuk menghasilkan fenilalanin sebagai bahan metabolit sekunder awal jalur fenilpropanoid (asam sikimat). Selanjutnya jalur fenilpropanoid (asam sikimat) akan menghasilkan 4-coumaryl-coA, yang akan bergabung dengan jalur poliketida (asam malonat). Jalur poliketida (asam malonat) ini bermula dari adanya reaksi antara asetil CoA dengan CO yang akan menghasilkan malonat CoA. Malonat CoA akan bereaksi dengan asetil CoA menjadi asetoasetil CoA. Asetoasetil CoA yang terbentuk akan bereaksi dengan malonate CoA dan membentuk poliasetil. Poliasetil tersebut akan bergabung dan bereaksi dengan hasil dari jalur fenilpropanoid akan membentuk suatu flavonoid (Dewick, 1999).

Total kadar flavonoid yang tertinggi pada pelarut etanol, karena flavonoid termasuk senyawa dalam golongan fenolik, yang mana pada flavonoid memiliki tingkat kepolaran yang hampir sama dengan etanol maka senyawa flavonoid lebih larut pada etanol daripada methanol. Ditambahkan oleh Saxena, dkk. (2012) bahwa etanol memiliki polaritas yang mendekati polaritas fenol sehingga dapat digunakan sebagai pelarut pada saat ekstraksi. Etanol juga termasuk pelarut yang aman karena diperoleh dari sumber biologis dengan proses fermentasi. Polaritas suatu pelarut dapat diketahui dengan sifat fisika yaitu titik leleh, titik didih. Polaritas dari suatu senyawa dihubungkan dengan konstanta dielektrik, jika nilai konstanta dielektrik meningkat maka nilai tingkat kepolaran suatu senyawa juga meningkat (Sarker dan Lutfun, 2007).

Perhitungan kadar flavonoid total, mulanya dilakukan absorbansi sampel yang dibuat rata-rata. Hasil rata-rata didapat dan dimasukkan ke dalam persamaan garis linear pada pelarut etanol 70% dan methanol 96% dengan koefisien korelasi 0,999 sehingga diperoleh total kadar flavonoid. Erukainure (2011) menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan flavonoid total suatu bahan, maka aktivitas antioksidan semakin tinggi. Adanya kandungan flavonoid yang tinggi pada daun *E. subumbrans*

(Hassk.) Merr. serta nilai IC_{50} yang rendah diantara sampel yang lain, menunjukkan bahwa daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

4.2 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Batang *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. menggunakan Pelarut Metanol 96% dan Etanol 70% dengan Metode DPPH

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan pada ekstrak etanol 70% dan methanol 96%. Uji aktivitas antioksidan pada daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dilakukan dengan metode DPPH. DPPH berfungsi sebagai radikal yang akan bereaksi dengan antioksidan. Kontrol yang digunakan pada pengukuran aktivitas antioksidan yaitu larutan DPPH dilarutkan pada pelarut etanol 70% dan methanol 96%. Uji kontrol digunakan untuk pembandingan antara absorbansi radikal DPPH saat sebelum direduksi sampel dan saat pengukuran kapasitas antioksidan pada sampel. Warna larutan yang ditambahkan DPPH akan berubah warna ungu, hal ini terjadi karena elektron yang dimiliki tidak berpasangan.

Sampel ekstrak etanol 70% dan metanol 96% daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. diuji dengan variasi konsentrasi yaitu 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm dan 9 ppm, ditambahkan larutan DPPH dan diinkubasi pada suhu $37^{\circ}C$ selama 30 menit untuk mengoptimalkan terjadinya pengikatan antara senyawa antioksidan dalam menangkap elektron yang tidak berpasangan dari radikal bebas. Suroso (2007) menyatakan bahwa sampel dengan metode DPPH yang diinkubasi pada suhu $37^{\circ}C$ atau sama dengan suhu ruang didapatkan reaksi DPPH yang lebih stabil dengan ditandai adanya nilai absorbansi yang tidak jauh berbeda pada menit 30-55. Ditambahkan oleh Irianti, dkk. (2016) bahwa DPPH memiliki waktu kestabilan pada menit ke 30-40. Karena pada waktu tersebut radikal DPPH akan bereaksi dengan senyawa antioksidan.

Setelah dilakukan inkubasi selama 30 menit, ekstrak sampel tersebut akan mengalami perubahan warna dari ungu tua sampai ungu muda dan kuning. Molyneux (2004) menambahkan bahwa DPPH yang bereaksi dengan antioksidan akan mengalami perubahan warna yang disebabkan karena antioksidan akan

bereaksi dengan DPPH yang dapat menstabilkan radikal bebas dan mereduksi DPPH. Selanjutnya DPPH bereaksi dengan atom hydrogen dari senyawa peredam radikal bebas membentuk DPPH-H yang lebih stabil.

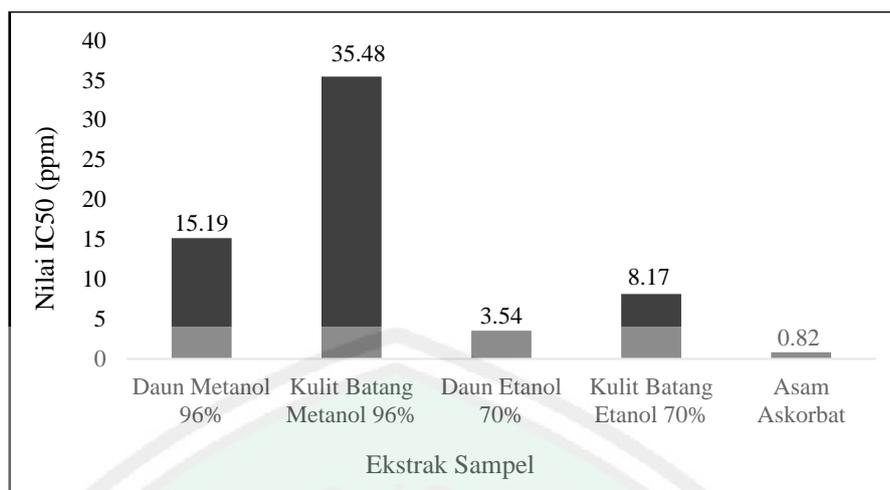
Selanjutnya dilakukan uji antioksidan sampel dengan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm. Panjang gelombang maksimum digunakan untuk mengetahui panjang gelombang yang memiliki serapan tertinggi. Panjang gelombang maksimum tersebut memiliki kepekaan yang lebih maksimal dan kesalahan yang lebih minim (Gandjar dan Rohman, 2007).

Hasil pengukuran uji antioksidan dengan spektrofotometri UV-Vis diperoleh dari absorbansi kontrol dan sampel yang digunakan untuk menentukan persen (%) aktivitas antioksidan. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dapat dilihat pada tabel berikut.



Tabel 4.2 Hasil IC₅₀ ekstrak daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. menggunakan pelarut metanol 96% dan etanol 70%

Jenis Pelarut	Jenis Ekstrak	Konsentrasi sampel (ppm)	Absorbansi	Hambatan (%)	Persamaan Regresi	R	IC50 (ppm)
Metanol 96%	Daun	kontrol	0.39285			0.999	15.19
		1	0.34285	12.7275	y= 2.6139x + 10.307		
		3	0.320475	18.42306			
		5	0.3009	23.40588			
		7	0.2809	28.49688			
		9	0.25995	33.82971			
	Kulit Batang	kontrol	0.39285				0.999
		1	0.39045	0.61092	y= 1.4382x + 0.7586		
		3	0.37865	3.614611			
		5	0.36775	6.389207			
7		0.35555	9.494718				
9		0.3455	12.05295				
Etanol 70%	Daun	kontrol	0.606325				0.999
		1	0.11615	61.39914	y= 2.6338x + 58.965		
		3	0.0998	66.83283			
		5	0.08275	72.49917			
		7	0.0675	77.5673			
		9	0.05305	82.36956			
	Kulit Batang	kontrol	0.606325				0.999
		1	0.08285	72.46594	y= 12.4626x + 70.116		
		3	0.06795	77.41775			
		5	0.0522	82.65204			
7		0.03725	87.62047				
9		0.0241	91.99069				
Asam Askorbat	Kontrol	0.606325				0.999	0.82
	0.5	0.2148	64.57345	y=9.9699x+59.763			
	1	0.18385	69.67798				
	1.5	0.151575	75.00103				
	2	0.1219	79.89527				
	2.5	0.09465	84.38956				



Gambar 4.2 Nilai IC₅₀ aktivitas antioksidan ekstrak daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dan asam askorbat (pembanding).

Tabel 4.3 Nilai IC₅₀ ekstrak *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dan pembanding

Pelarut	Sampel Ekstrak	IC ₅₀ (ppm)	Keterangan
Metanol 96%	Daun	15.19	Sangat Kuat
	Kulit Batang	35.48	Sangat Kuat
Etanol 70%	Daun	3.54	Sangat Kuat
	Kulit Batang	8.17	Sangat Kuat
Asam Askorbat		0.82	Sangat Kuat

Persentase aktivitas antioksidan (Hambatan) merupakan parameter yang menunjukkan kemampuan suatu antioksidan dalam menghambat radikal bebas. Semakin tinggi nilai hasil persentase hambatan yang didapatkan maka atom hidrogen semakin banyak yang diberikan kepada senyawa aktif kepada radikal DPPH yang akan tereduksi menjadi DPPH-H (Rahayu, dkk. 2010). Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak maka nilai persentase hambatan semakin besar. Hal ini di dukung oleh penelitian Hanani (2005) dalam Dewi (2007) bahwa persentase hambatan terhadap radikal bebas akan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasinya.

Selain persentase hambatan, parameter lain yang digunakan adalah nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration 50%*). IC_{50} adalah bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang dapat menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Sehingga dapat diketahui bahwa ekstrak daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. pada pelarut etanol 70% dan metanol 96% sama-sama memiliki kategori aktivitas antioksidan yang sangat kuat dapat dilihat pada tabel 4.3. Berdasarkan tabel 4.3 ekstrak yang memiliki nilai IC_{50} pada sampel ekstrak etanol 70% lebih besar daripada sampel dengan ekstrak metanol 96%. Sampel dengan ekstrak etanol 70% pada daun lebih besar daripada sampel dengan ekstrak etanol 70% pada kulit batang, yaitu 3,54 ppm untuk daun dan 8.17 ppm untuk kulit batang. Ekstrak daun lebih banyak menghilangkan 50% aktivitas DPPH apabila dibandingkan dengan kulit batang.

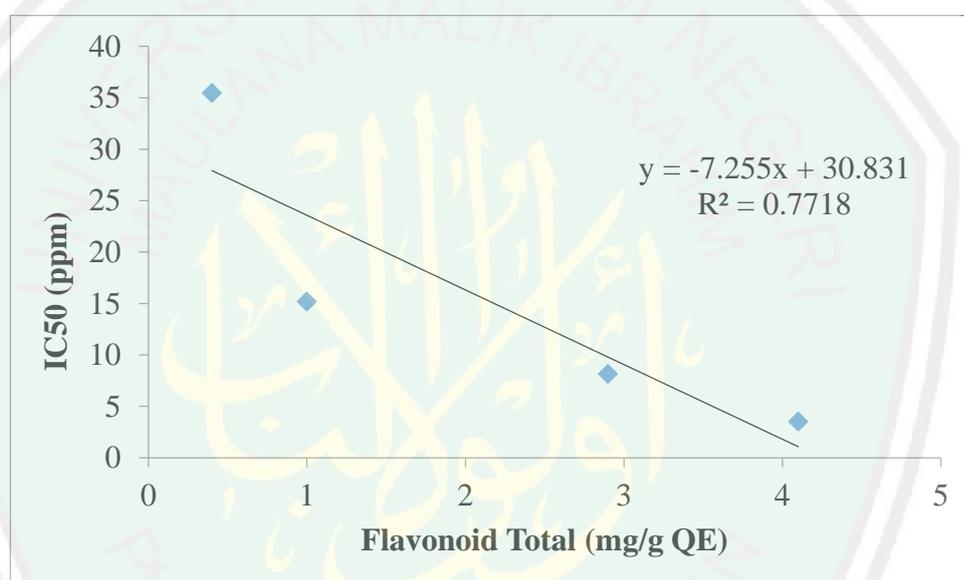
Ekstrak daun dengan pelarut etanol 70% memiliki nilai IC_{50} lebih tinggi daripada bagian lain. Hal ini menunjukkan bahwa jika semua elektron radikal bebas DPPH yang berpasangan akan menyebabkan berubahnya sampel yang awalnya berwarna ungu menjadi kuning yang dapat diukur secara stoikiometri sesuai dengan jumlah elektron atau atom hidrogen yang ditangkap oleh molekul DPPH akibat adanya zat antioksidan. Suratmo (2009) menambahkan bahwa prinsip uji aktivitas antioksidan dengan DPPH baik melalui transfer elektron atau radikal hidrogen akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH tersebut.

Penelitian ini menggunakan asam askorbat sebagai pembanding dalam uji aktivitas antioksidan. Tabel 4.2 menunjukkan bahwa asam askorbat memiliki persentase hambatan tertinggi pada konsentrasi 2,5 ppm dan terendah pada konsentrasi 0,5 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka daya hambat yang dilakukan sebagai aktivitas antioksidan semakin tinggi pula. Asam askorbat pada penelitian ini menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 0.82 ppm. Nilai IC_{50} asam askorbat merupakan nilai terbaik jika dibandingkan dengan nilai IC_{50} pada ekstrak daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. pada pelarut etanol 70% maupun metanol 96% (Tabel 4.3). Pada Tabel 4.3 sama-sama menunjukkan bahwa ketiga ekstrak memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (<50), sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak

daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dapat digunakan sebagai antioksidan alami pengganti antioksidan sintetik.

Penelitian pada daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. telah dilakukan oleh Kristian (2013) menggunakan metode DPPH dan pelarut etanol menunjukkan bahwa daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. memiliki aktivitas antioksidan yang sangat baik. Pengujian aktivitas antioksidan ini memiliki pengaruh yang cukup kuat karena pada penelitian ini, dilakukan pengujian flavonoid total yang menghasilkan nilai yang tinggi.

4.3 Hubungan Total Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan



Gambar 4.3 korelasi linier antara aktivitas antioksidan IC₅₀ (y) dan kadar total flavonoid (x) ekstrak *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.

Berdasarkan hasil dari regresi linier diketahui korelasi antara IC₅₀ (y) dan kadar flavonoid total (x) ekstrak daun dan kulit batang *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. yang mempunyai koefisien korelasi $R^2 = 0,7718$ ($y = -7,255x + 30.831$). Hal ini menunjukkan bahwa 77,18% aktivitas antioksidan dari ekstrak daun dan kulit batang *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. karena kontribusi kehadiran senyawa flavonoid. Juga dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak daun dan kulit batang *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. tidak hanya karena adanya senyawa flavonoid, aktivitas antioksidan juga dapat berasal dari adanya metabolit sekunder yang bersifat antioksidan seperti tannin, sehingga 22,82% dipengaruhi

kehadiran senyawa selain flavonoid (Javanmardi, 2003). Berdasarkan penelitian juga disebutkan bahwa kandungan senyawa saponin dan tanin pada daun kenari juga berkontribusi pada aktivitas antioksidan yang dihasilkan karena senyawa polifenol, tanin dan saponin mempunyai aktivitas antioksidan (Heim, 2002 : Robinson, 1995).

Mekanisme kerja aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh konsentrasi dan struktur kimia terutama dari golongan flavonoid. Struktur ini meliputi struktur o-dihidroksi (katekol) pada cincin B yang sebagai target radikal dan donor elektron, gugus α -keto dengan konjugasi ikatan rangkap C2-C3 yang berperan untuk meningkatkan kapasitas scavenging radikal dan delokalisasi elektron cincin B dan adanya gugus 3-OH dan 5-OH dalam kombinasi dengan ikatan rangkap C2-C3 dan fungsi 4-karbonil yang menaikkan aktivitas scavenging radikal (Amic, dkk, 2003).

Adanya senyawa flavonoid yang memiliki gugus hidroksi tersubstitusi terhadap gugus OR atau OH, maka flavonoid sesuai dijadikan sebagai antioksidan (Waji dan Sugrani, 2009). Flavonoid termasuk ke dalam jenis senyawa polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan yang erat kaitannya dengan struktur rantai samping dan substitusi pada cincin aromatiknya. Kemampuannya saat bereaksi dengan radikal bebas DPPH berpengaruh pada kekuatan antioksidannya. Aktivitas peredaman radikal bebas senyawa flavonoid yang terdapat pada daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dipengaruhi oleh jumlah dan posisi hydrogen fenolik dalam molekul inti flavonoid. Pengaruh jumlah dan posisi hydrogen fenolik berdampak pada aktivitas antioksidan yang sangat tinggi (Handayani, 2013).

4.4 Dialog Hasil Pemanfaatan Tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. pada Uji Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Flavonoid dalam Perspektif Islam

Allah SWT adalah penguasa seluruh alam semesta, yang mengatur segala hal yang ada di bumi, flora dan fauna. Manusia juga diciptakan oleh Allah, dengan sebaik-baik bentuk dari fisik ataupun psikis. Menurut Shihab (2002) bahwa Allah membatasi tanda-tanda kebesarannya yang hanya diketahui bagi orang-orang yang

mampu memikirkannya. Memiliki akal dan fikiran agar dapat berfikir dan memanfaatkan apapun segala ciptaanNya. Tugas manusia di bumi Allah adalah sebagai khalifah. Dimana khalifah di bumi ini bertujuan untuk menjaga alam dan memanfaatkan sebaik-baiknya bukan malah merusaknya dan bahkan dapat membahayakan kehidupan manusia sendiri. Salah satu pemanfaatan pada tumbuhan dapat dilakukan penelitian terlebih dahulu untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat dalam tumbuhan tersebut. Agar diketahui pemanfaatannya melalui adanya kandungan senyawa di dalamnya dan bisa berguna bagi kemaslahatan.

Keanekaragaman tumbuhan saat ini semakin banyak jenisnya. Pemanfaatan tumbuhan juga semakin bervariasi, mulai dari penggunaan sebagai bahan pangan sampai pengobatan. Allah menciptakan segala sesuatu tidak ada yang sia-sia, semua yang diciptakan Allah memiliki fungsi masing-masing. Pencarian fungsi pada masing-masing tumbuhan diperlukan adanya pengetahuan dan penelitian lebih lanjut agar tumbuhan dapat diambil manfaatnya terutama sebagai bahan pengobatan.

Dewasa ini, pengobatan alami telah banyak digunakan. Karena pengobatan alami dengan tumbuhan tidak berdampak buruk bagi orang yang minum obat-obatan asal dilakukan dengan prosedur sesuai dan tidak melebihi batas aturan. Allah tidak akan membebani seorang hamba dengan cobaan jika cobaan tersebut melebihi kemampuan hambanya. Hikmah dari setiap masalah pasti ada jalan keluarnya. Begitu juga dengan adanya penyakit yang diturunkan Allah pasti diturunkan juga obatnya. Karena obat adalah rahmat dan keutamaan dari Allah untuk hambanya. Rasulullah bersabda, dalam hadits Abu Hurairah Ra:

أَنْزَلَ اللَّهُ الدَّوَاءَ الَّذِي أَنْزَلَ الدَّاءَ

Artinya: “Allah tidak menurunkan penyakit kecuali Dia juga menurunkan obat.”

Tumbuhan adalah salah satu obat yang Allah turunkan ke bumi. Tumbuhan memiliki berbagai macam jenis dan berbagai macam manfaat dan fungsi masing-masing. Pemanfaatan tumbuhan dapat digunakan sebagai bahan bangunan, sayuran

bahkan sampai pengobatan. Allah berfirman dalam Q.S. Luqman/31 ayat 10 yang berbunyi:

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya: “Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyahkan kamu, dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik.”

Ayat tersebut tentang penciptaan makhluk hidup tentang hewan dan tumbuhan. Tumbuhan yang tumbuh dari adanya air hujan dari langit yang bisa menumbuhkan segala macam tumbuhan yang baik dan bermanfaat bagi manusia. Dimana tumbuhan yang banyak ini akan lebih menarik dipandang oleh mata dan menjadi segar jika dihirup dengan hidung. Al Qurthubi (2009) menambahkan bahwa tumbuhan yang baik itu tumbuhan yang berwarna dan berbentuk. Selain itu, tumbuhan yang baik itu tumbuhan yang memiliki banyak manfaat dan berpotensi dijadikan obat alami. Salah satu tumbuhan baik yang digunakan adalah daun dan kulit batang tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. Tumbuhan ini adalah tumbuhan yang baik karena memiliki banyak manfaat didalamnya untuk mencegah ataupun mengobati penyakit. Daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. memiliki manfaat sebagai antipiretik, mengobati sakit perut, menurunkan demam, mencegah keguguran, melancarkan asi (Widyaningrum, 2011). Sedangkan bagian kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. digunakan sebagai obat batuk dan sariawan (Tanobat, 2014).

Penggunaan tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. sebagai obat telah banyak digunakan terutama di daerah pedesaan. Pada tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. memiliki kandungan antioksidan dan senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat khususnya dalam hal pengobatan. Antioksidan dibutuhkan pada saat kadar radikal bebas tinggi melebihi batas wajar. Karena terjadinya radikal bebas akibat pola makan yang tidak sehat sampai kondisi lingkungan yang buruk. Penelitian ini digunakan untuk menguji kadar antioksidan dan kadar total flavonoid

pada tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. Firman Allah SWT dalam QS. Al-Qamar ayat 49 yang berbunyi:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

Artinya: “*Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.*”

Berdasarkan ayat tersebut dapat ditafsirkan bahwa Allah menciptakan segala sesuatu berdasarkan ukurannya. Ukuran yang dibuat Allah sudah sangat pas tidak berkurang atau berlebih. Hasil penelitian ini adalah bukti atas kuasa Allah. Dimana pada daun dan kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. pada pelarut methanol 96% dan etanol 70% sama-sama memiliki kadar antioksidan yang memiliki kategori sangat kuat dan diikuti dengan kadar flavonoid pada ekstrak etanol 70% daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. memiliki kadar flavonoid yang tinggi.

Senyawa flavonoid dalam tumbuhan termasuk metabolit sekunder, peran metabolit sekunder digunakan untuk pertahanan diri tumbuhan. Hubungan antar antioksidan dan kadar total flavonoid sangat erat kaitannya. Karena flavonoid adalah senyawa yang termasuk pada golongan antioksidan. Semakin tinggi kandungan flavonoid total suatu bahan, maka aktivitas antioksidan semakin tinggi (Erukainure, 2011). Semakin tinggi kadar flavonoid pada suatu tumbuhan, maka kualitas tumbuhan yang digunakan sebagai obat juga semakin meningkat. Tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. secara jelas dapat menyembuhkan penyakit dan berguna bagi kemaslahatan umat. Maha suci Allah atas segala kekuasaan dan kebesaran-Nya, tumbuhan *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dapat dijadikan pembelajaran manusia yang berperan sebagai khalifah di bumi. Lebih mendekatkan diri kepada Allah melalui semua ciptaan Allah yang bermanfaat di dalamnya baik tumbuhan maupun hewan. Maka peran manusia sebagai khalifah juga wajib dalam menjaga dan melestarikan tumbuhan tersebut. Agar tumbuhan secara terus-menerus dapat dimanfaatkan sebagai obat demi kemaslahatan umat manusia semuanya.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Total kadar flavonoid ekstrak etanol 70% daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr., ekstrak etanol 70% kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr., ekstrak methanol 96% daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dan ekstrak methanol 96% kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. berturut-turut sebesar 4.109%, 2,934%, 1,024% dan 0.457%. Dari ke empat sampel didapatkan bahwa pada ekstrak etanol 70% daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. memiliki total kadar flavonoid lebih tinggi daripada ekstrak sampel yang lain.
2. Nilai IC₅₀ ekstrak etanol 70% daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr., etanol 70% kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr., methanol 96% daun *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. dan methanol 96% kulit batang *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. berturut-turut sebesar 3,54 ppm, 8,17 ppm, 15,19 ppm dan 35,48 ppm. Kategori antioksidan dari semua ekstrak memiliki kategori sangat kuat. Tetapi, ekstrak etanol 70% pada daun memiliki antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak sampel yang lain.
3. Hubungan antara flavonoid dan aktivitas antioksidan adalah memiliki hubungan yang sangat kuat. Antioksidan pada senyawa flavonoid mampu menghambat adanya radikal bebas melalui donor proton hidrogen dari gugus hidroksil flavonoid.

5.2 Saran

1. Pada setiap pengukuran antioksidan dengan DPPH perlu dilakukan pengukuran panjang maksimum gelombang dan waktu kestabilan karena setiap pelarut memiliki sifat kestabilan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 2011. Potensi Bakau (*Rhizophora apiculata*) sebagai Inhibitor Tirosinase dan Antioksidan. *Tesis*. Bogor: IPB.
- Adikara, I Putra Arya. 2013. Studi Histopatologi Hati Tikus Putih (*Ratus norvegicus*) yang diberi Ekstrak Etanol Daun Kedondong (*Spondias dulcis*) Secara Oral. *Buletin Veteriner Udayana*. 5(2).
- Al Qurthubi, Syaikh Imam. 2009. *Tafsir Al-Qurthubi/Syaikh Imam Al-Qurthubi*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Alam, M.N., Bristi N, Rafiquzzaman M. 2013. Review on In Vivo and In Vitro Methods Evaluation of Antioxidant Activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*. 21(1).
- Al-Maraghi, Ahmad, Musthafa. 2000. *Terjemahan Tafsir Al-Maraghi*. Jilid III. Semarang: PT. Karya Thoha Putra.
- Amic, Dragan., Amic Davidovic D., Beslo dan Trinajstic. 2003. Structure-Radikal Scavenging Activity Relationship of Flavonoids. *Original Scientific Paper, Croatia Chemica Acta CCACCA*. 76(1).
- Ariyanto, R. 2006. Uji Aktivitas Antioksidan Penentuan Kandungan Fenolik dan Flavonoid Total Fraksi Kloroform dan Fraksi Air Ekstrak Metanolik Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban). *Skripsi*. Universitas Gadjah Mada.
- Azizah, D. N., Kumolowati, E., dan Faramayuda, F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl₃ pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Kartika Jurnal Ilmiah*. 2(2).
- Darmawan, A dan Artanti, N. 2007. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Antioksidan dari Ekstrak Air Daun Benalu yang Tumbuh pada Cemara (*Online*). Diakses pada tanggal 1 April 2019.
- David. 2010. *Buku Ajar untuk Mahasiswa Farmasi dan Praktisi Kimia Farmasi*. Edisi 2. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Departemen Kesehatan, Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Departemen Kesehatan, Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Cetakan Pertama*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan, Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewi, D. 2007. Aktivitas Antioksidan Dedak Sorgum Lokal Varietas Coklat (*Sorghum bicolor*) Hasil Ekstraksi Berbagai Pelarut. *Jurnal Teknologi Penelitian*. 8(3).
- Dewick, P.M. 1999. *Medicinal Natural Products: A Biosynthesis Approach*. England: John Willey and Sons Ltd.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1986. *Sediaan Galenik*. Jilid 2. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Erukainure, O.L., Oke O.V., dan Ajiboye A.J. 2011. Nutritional Qualities and Phytochemical Constituents of Clerodendrum Volubile, A Tropical Nonconventional Vegetable. *International Food Research Journal*. 18(4).
- Fessenden, R.J dan Fesennden, J.S. 1986. *Kimia Organik*. Diterjemahkan oleh A.H. Pudjaaymaka, Bandung: ITB.
- Fitrianingsih, Diah Tri Utami dan Indri Maharini. 2017. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*) Terhadap Sel Hela Secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional APTFII*. 149-155.
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A. 2013. *Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Gordon, M.H. 1990. The Mechanism of Antioxidant Action in Vitro. Di dalam Hudson B.J.F, editor. *Food Antioxidant*. 26(2).
- Guandjar, I.G., dan Abdul Rohman. 2012. *Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Handayani, A. 2015. Pemanfaatan Tumbuhan Berkehasiat Obat Oleh Masyarakat Sekitar Cagar Alam Gunung Simpang Jawa Barat. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indo*. 1(6).
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Terbitan Kedua*. Bandung: ITB.

- Irianti, T., Murti, Y.B., Kanistri, D.N., Pratiwi, D.R., Kuswandi dan Kusumaningtyas, R.A. 2016. DPPH Radical Scavenging Activity of Aqueous Fraction from Ethanolic Extract of Talok Fruit (*Muntingia calabura* L.). *Traditional Medicine Journal*. 21(1).
- Isnindar, Setyowati, E.P. dan Wahyuono, S. 2011. Aktivitas Antioksidan Daun Kesemek (*Diospyros kaki* L.F.) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Majalah Obat Tradisional*. 16(2).
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E., and Vivanco, J.M. 2003. Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Iranian Ocimum Accessions. *Journal Food Chem*. 83(4).
- Juniarti, D. Osmeli dan Yuhernita. 2009. Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (Brine Shrimp Lethality Test) dan Antioksidan (*1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil*) dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius* I.). *Makara Sains*. 13(1).
- Kaur C dan Kapoor HC. 2001. The Millenium's Health: Antioxidants in Fruit and Vegetables. *Int. J. Food Sci. Technol*. 36(1).
- Kelly, S. G. 2011. *Quercetin*. *Alternative Medicine Review*. 16(2).
- Kristian, Aldo. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH dan Penetapan Kandungan Fenolik Total Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanolik Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.). *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan Alami*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Kusumaningtyas, E., Astuti, E dan Darmono. 2008. Sensitivitas Metode Bioautografi Kontak dan Overlay dalam Penentuan Senyawa Antikapang. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6(2).
- Lahucky, R., Nuemberg K, Kovac L., Bucko O. dan Nuenberg. 2010. Assesment of the Antioxidant Potential of Selected Plant Extract in Vitro and In Vivo Experiments on Pork. *Journal of Meat Science*. 85(2).
- Leba, Maria Aloisia Uron. 2017. *Buku Ajar: Ekstraksi dan Real Kromatografi, Edisi 1*. Yogyakarta: Deepublish.
- Maria, Suhatri, Nur Intan M.Z., Renti Oktaviani, Tiara Ritma Ratri. 2016. *Makalah Kimia Bahan Alami*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.

- Mikail, B dan Anna, L.K. 2011. 7 Antioksidan Super: Manajemen Modern dan Kesehatan Masyarakat (*Online*). Diakses pada tanggal 2 April 2019.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Original Article: Songklanakarin J. Sci. Technol.* 26(2).
- Neldawati, Ratnawulan, Gusnaedi. 2013. *Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat*. Padang: Pillar physics.
- Nurjanah, Laili Izzati dan Asadatun Abdullah. 2011. *Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Kerang Pisau (solen s pp.)*. 16(3).
- Panagan, A.T. 2011. Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carrota L.*) Terhadap Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Curah. *Jurnal Penelitian Sains*. Diakses pada tanggal 25 Maret 2019.
- Prakash, Aruna. 2001. Antioxidant Activity, takes you into the Heart of a Giant Resource. *J. Resource.* 19(2).
- Prior, R.I. 2003. Fruit and Vegetables in the Prevention of Cellular Oxidative Damage. *Am. J. Clin. Nutr.* 78(1).
- Purwaningsih, S. 2012. Aktivitas Antioksidan dan Komposisi Kimia Keong Mata Merah (*Cerlthdea obtusa*). *Ilmu Kelautan.* 17(1).
- Purwanto, Imam. 2007. *Mengenal Lebih Dekat Leguminosae*. Yogyakarta: Kanisius.
- Qader, S.W., Abdulla M.A., Chua L.S., Najim N., Zain M.M dan Hamdan S. 2011. Antioxidant Total Phenolic Content and Cytotoxicity Evaluation of Selected Malaysian Plants. *Molecules.* 3(4).
- Rahayu, D.R., Kusri, D dan Fachriyah, E. 2010. Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*) dengan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH). Diponegoro: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Diponegoro.
- Rasooli, I. 2011. *Bioactive Compounds in Phytomedicine*. Croatia: In Tech.
- Redha, Abdi. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian.* 9(2).

- Revisika. 2011. Efektifitas Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) Sebagai Penyembuh Luka pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* Strain Wistar). *Skripsi*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padnawinata. Bandung: ITB.
- Rohmatussolihat. 2009. Antioksidan Penyelamat Sel-Sel Tubuh Manusia. *BioTrends*. 4(1).
- Rukachaisirikul, T., Innok P., Aroonrerak N., Boonamnuaylap W., Limrangsun S., Boonanyon C., Woonjina U dan Suksamrarn A. 2007. Antibacterial Pterocarpanes from *Erythrina Subumbrans*. *J. Ethnopharmacol.* 110(1).
- Ryanto, Muhammad rifki. 2014. *Gas Processing II*. Bontang.
- Sapakal, V. D., Shikalgar T.S., Ghadge R.V., Adnaik R.S., Naikwade N. S., dan Magdum C.S. 2008. In Vivo Screening Antioxidant Profile: a review. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*. 1(1).
- Sarker, S.D., Latif Z dan Dwiyantri G. 2006. *Natural Product Isolation*. New Jersey: Humana Press.
- Sarker, Satyajit D. dan Lutfun Nahar. 2007. *Chemistry for Pharmacy Students: General, Organic and Natural Product Chemistry*. England: John Willey and Sons Ltd.
- Sartini, Djide M.N. dan Alam G. 2007. Ekstraksi Komponen Bioaktif dari Limbah Buah Kakao dan Pengaruhnya terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 5(1).
- Saxena, N., Shrivastava, P.N., dan Saxena, C. 2012. Preliminary Physico-Phytochemical Study of Stem Bark of *Alstonia scholaris* (L.) R. BT. *A Medicinal Plant*. India: Madhya Pradesh.
- Sen, S., Chakraborty R., Sridahar C., reddy YSR dan De B. 2010. Free Radical, Antioxidant, Disease and Phytomedicines: Current Status and Future Prospect. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 3(1).
- Shihab, M. Quraish. 2002. Tafsir Al-Misbah: pesan, kesan dan keserasian Al-Qur'an vol.9. Jakarta: Lentera Hati.
- Silalahi, J. 2006. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta: Kanisius.

- Supari, F. 1996. Radikal Bebas dan Patofisiologi beberapa Penyakit Prosiding Senyawa Radikal dan Sistem Pangan: Reaksi Biomolekuler, Dampak Terhadap Kesehatan dan Penangkalan Kerjasama Pusat Studi Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor dan Kedutaan Besar Prancis. Jakarta.
- Suratmo. 2009. Potensi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Penelitian*. Hal. 553-556.
- Suroso, H.C. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan dan Identifikasi Senyawa Aktif pada Tanaman Anting-Anting (*Achalypha indica* L.). *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia UIN Maliki Malang.
- Tanobat. 2014. Situs Tanaman Obat Indonesia Terlengkap. <http://www.tanobat.com> (*online*) Diakses pada tanggal 7 Juli 2019.
- Tilman, A.D., Hatadi, S., Reksohadiprojo, S., Prawirokusumo dan S. Ledbosoejo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar, Edisi Keenam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tjahjandarie, Tjitjik Srie dan Mulyadi, Tanjung. 2015. Phenolic Compounds from The Stem Bark of *Erythrina orientalis* and Their Cytotoxic and Antioxidant Activities. *Der Pharma Chemica*. 7(1): 206-211.
- Vidak, Marko., Damjana Rozman dan Radovan Komel. 2015. Eview Effect of Flavonoids from Food and Dietary Supplements on Glial and Glioblastoma Multiforne Cells. *Moleculers*. 20(1).
- Waji, R.A dan Sugrani, A. 2009. Flavonoid (Quercetin). *Laporan Kimia Organik Bahan Alam Program S2 Kimia*. Makassar: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
- Widyaningrum. 2011. *Kitab Tanaman Nusantara*. Jakarta: Medpress.
- Winarsi, Hery. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Yoogyakarta: Kanisius.
- Yuslianti, Euis Reni. 2018. *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan Edisi 1*. Yogyakarta: Deepublish.
- Zuhra, C.F., Tarigan J.B dan Sitohang H. 2008. *Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (Sauropus androgunus (L) Merr.)*. 3(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1

LG 1 Uji determinasi tanaman



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI
Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
Telp. (+62 343) 615033, Faks. (+62 341) 426046
website : <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>



SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TUMBUHAN
No: 0550/IPH.06/HM/III/2019

Kepala Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI dengan ini menerangkan bahwa material tumbuhan yang dibawa oleh:

Nama	: Chusnul Chotimah
NIM	: 15620013
Instansi	: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Tanggal material diterima	: 25 Pebruari 2019

Telah diidentifikasi/determinasi berdasarkan koleksi herbarium dan koleksi kebun serta referensi ilmiah, dengan hasil sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Family	: Fabaceae
Genus	: Erythrina
Species	: <i>Erythrina subumbrans</i> (Hassk.) Merr.

Referensi:

1. Backer CA & Bakhuizen van den Brink RC. 1963. Flora of Java Vol.I. NVP Noordhoff, Groningen, The Netherlands. Hal. 628
2. Cronquist A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York, USA. Hal. XV
3. M.S.M.Sosef, L.T. Hong dan S.Prawirohatmodjo. 1998 (esd) PROSEA (Plants Resources of South-East Asia) No 5 (3) ;Timber trees: Lesser-known timbers Hal.22

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

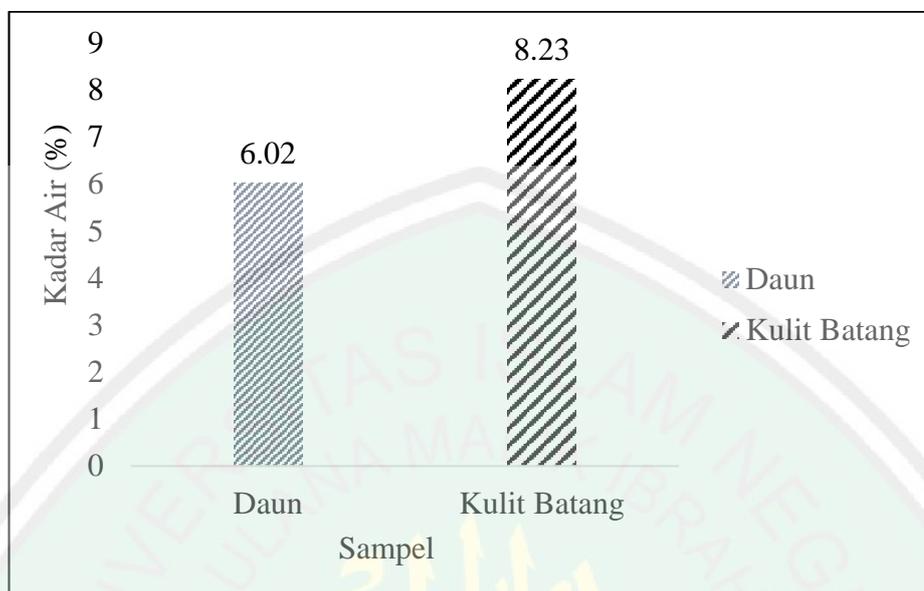
Purwodadi, 9 Maret 2019
An. Kepala
Kepala Seksi Eksplorasi dan Koleksi Tumbuhan



Rony Irawanto, S.Si.,M.T.

Lampiran 2

LG 2 Diagram kadar air simplisia daun dan kulit batang *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.



Lampiran 3

LT 1 Hasil perhitungan berat dan rendemen ekstrak masing-masing pelarut daun dan kulit batang *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.

Pelarut	Sampel	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Metanol 96%	Daun	3.1	6.2
	Kulit Batang	2.6	5.2
Etanol 70%	Daun	9	18
	Kulit Batang	2.8	5.6

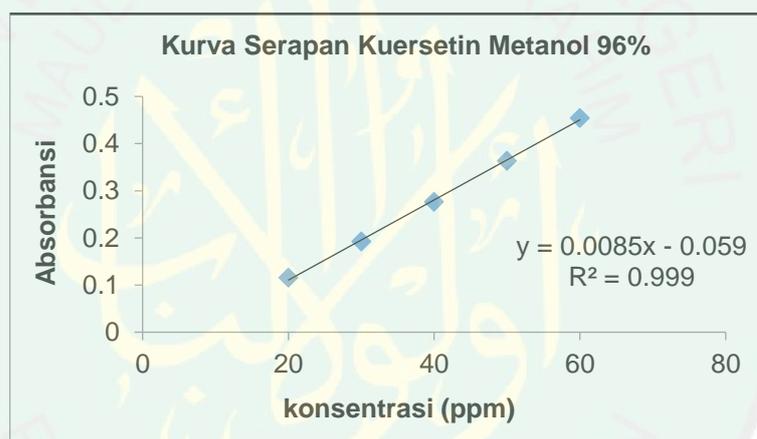
Lampiran 4

LT 2 Pengukuran absorbansi kuersetin metanol 96%

Konsentrasi (ppm)	20	30	40	50	60
Absorbansi	0.115	0.197	0.274	0.369	0.481
	0.112	0.190	0.291	0.376	0.450
	0.117	0.190	0.291	0.373	0.470
Rata-rata	0.1147	0.1923	0.2853	0.3727	0.467

Lampiran 5

LG 3 Kurva serapan absorbansi kuersetin metanol 96%

**Lampiran 6**

LT 3 Pengukuran serapan senyawa flavonoid metanol 96%

Pelarut	Metanol 96%	
	Daun	Kulit Batang
Ekstrak Sampel		
Absorbansi	0.114	0.021
	0.116	0.019
	0.115	0.016
Total	0.345	0.056
Rata-Rata	0.115	0.01867

Lampiran 7

LP 1 Pengukuran total flavonoid daun metanol 96%

1. Perhitungan konsentrasi kuersetin (C)

$$y = ax + b$$

$$y = 0,0085x - 0,059$$

Dimana: y = Rata-Rata Absorbansi (A)

x = Konsentrasi (C)

$$y = 0,0085x - 0,059$$

$$0,115 = 0,0085x - 0,059 \quad 0,0085$$

$$x = 0,115 + 0,059$$

$$x = \frac{0,115}{0,0085}$$

$$x = 20.471 \text{ mg/L}$$

2. Perhitungan kadar flavonoid total

$$\text{Berat Ekstrak (M)} = 0,02 \text{ g} / 20 \text{ mg}$$

$$\text{Konsentrasi Kuersetin (C)} = 20.471 \text{ mg/L}$$

$$\text{Volume (V)} = 0,01 \text{ L} / 1000 \text{ mL}$$

$$\text{Kadar total(\%)} = \frac{CxV}{M}$$

$$= \frac{20.471 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,01 \text{ L}}{0,02 \text{ g}}$$

$$= \frac{0,205 \text{ mg}}{0,02 \text{ g}}$$

$$= 10.2353 \text{ mg QE/g}$$

$$= 0,0102353 \text{ g/g} \times 100$$

$$= 1.02353 \%$$

Lampiran 8

LP 2 Pengukuran total flavonoid kulit batang methanol 96%

1. Perhitungan konsentrasi kuersetin

$$y = ax + b$$

$$y = 0,0085x - 0,059$$

Dimana: y = Rata-Rata Absorbansi (A)

X = Konsentrasi (C)

$$y = 0,0085x - 0,059$$

$$0,01867 = 0,0085x - 0,059$$

$$0,0085x = 0,01867 - 0,059$$

$$x = \frac{0,07767}{0,0085}$$

$$x = 9.1376 \text{ mg/L}$$

2. Perhitungan kadar total flavonoid

$$\text{Berat Ekstrak (M)} = 0,02 \text{ g} / 20 \text{ mg}$$

$$\text{Konsentrasi Kuersetin (C)} = 9.1376 \text{ mg/L}$$

$$\text{Volume (V)} = 0,01 \text{ L} / 1000 \text{ mL}$$

$$\text{Kadar total (\%)} = \frac{CxV}{M}$$

$$= \frac{9.1376 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,01 \text{ L}}{0,02 \text{ g}}$$

$$= \frac{0,091376 \text{ mg}}{0,02 \text{ g}}$$

$$= 4.5688 \text{ mg QE/g}$$

$$= 0,0045688 \text{ g/g} \times 100$$

$$= 0.45688 \%$$

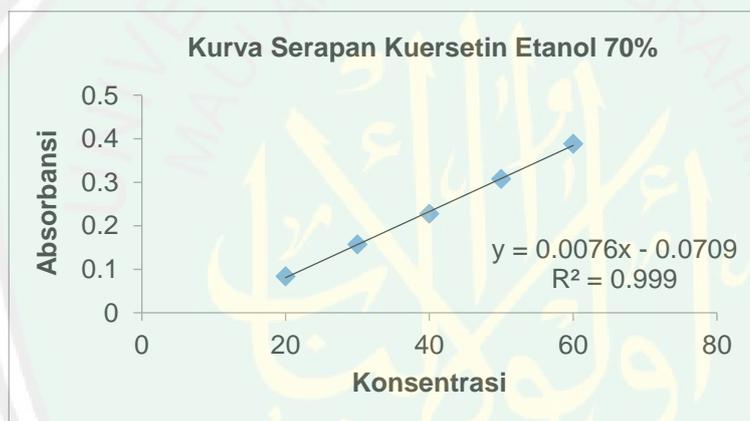
Lampiran 9

LT 4 Pengukuran absorbansi kuersetin etanol 70%

Konsentrasi (ppm)	20	30	40	50	60
Absorbansi	0.082	0.157	0.286	0.308	0.388
	0.088	0.156	0.198	0.308	0.389
	0.082	0.159	0.198	0.307	0.389
Rata-Rata	0.084	0.157	0.227	0.308	0.389

Lampiran 10

LG 4 Kurva serapa kuersetin etanol 70%

**Lampiran 11**

LT 5 Pengukuran serapan senyawa flavonoid etanol 70%

Pelarut	Etanol 70%	
	Daun	Kulit Batang
Ekstrak Sampel		
Absorbansi	0.546	0.377
	0.55	0.363
	0.565	0.385
Total	1.661	1.125
Rata-Rata	0.55367	0.375

Lampiran 12

LP 3 Pengukuran total flavonoid daun etanol 70%

1. Perhitungan konsentrasi kuersetin

$$y = ax + b$$

$$y = 0,0076x + 0,0709$$

Dimana: y = Rata-Rata Absorbansi

x = Konsentrasi (C)

$$y = 0,0076x + 0,0709$$

$$0,55367 = 0,0076x + 0,0709$$

$$0,0076x = 0,55367 - 0,0709$$

$$x = \frac{0,62457}{0,0076}$$

$$x = 82,1803 \text{ mg/L}$$

2. Perhitungan kadar flavonoid total

Berat Ekstrak (M) = 0,02 g / 20 mg

Konsentrasi Kuersetin (C) = 82,1803 mg/L

Volume (V) = 0,01 L / 1000 mL

$$\begin{aligned} \text{Kadar total (\%)} &= \frac{CxV}{M} \\ &= \frac{82,1803 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,01 \text{ L}}{0,02 \text{ g}} \\ &= \frac{0,821803 \text{ mg}}{0,02 \text{ g}} \\ &= 41,09015 \text{ mg QE/g} \\ &= 0,04109015 \text{ g/g} \times 100 \\ &= 4,109015\% \end{aligned}$$

Lampiran 13

LP 4 Pengukuran total flavonoid kulit batang etanol 70%

1. Perhitungan konsentrasi kuersetin

$$y = ax + b$$

$$y = 0,0076x + 0,0709$$

Dimana: y = Rata-Rata Absorbansi

x = Konsentrasi (C)

$$y = 0,0076x + 0,0709$$

$$0,375 = 0,0076x + 0,0709$$

$$0,0076x = 0,375 + 0,0709$$

$$x = \frac{0,4459}{0,0076}$$

$$x = 58,6711 \text{ mg/L}$$

2. Perhitungan kadar flavonoid total

$$\text{Berat Ekstrak (M)} = 0,02 \text{ g} / 20 \text{ mg}$$

$$\text{Konsentrasi Kuersetin (C)} = 58,67 \text{ mg/L}$$

$$\text{Volume Stok (V)} = 0,01 \text{ L} / 1000 \text{ mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar total (\%)} &= \frac{CxV}{M} \\ &= \frac{58,671 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,01 \text{ L}}{0,02 \text{ g}} \\ &= \frac{0,58571 \text{ mg}}{0,02 \text{ g}} \\ &= 29,3356 \text{ mg QE/g} \\ &= 0,0293356 \text{ g/g} \times 100 \\ &= 2,93356\% \end{aligned}$$

Lampiran 14

LP 5 Perhitungan, pembuatan reagen dan larutan

1. Pembuatan larutan DPPH 0,2 mM

DPPH 0,2 mM dalam 50 ml pelarut = 394,33 g/mol

Mol DPPH = 10 mL x 0,2 Mm

$$\begin{aligned}
 &= 10 \text{ mL} \times \frac{0,2 \text{ mM}}{1000} \\
 &= 0,002 \text{ mmol} \times 394,33 \text{ g/mol} \\
 &= 0,78866 \text{ mg}
 \end{aligned}$$

2. Pembuatan larutan uji

$$\text{Larutan Stok Uji} = \frac{\text{Berat Ekstrak (mg)}}{\text{pelarut (mL)}} = \frac{10 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = \frac{10.000 \text{ ul/ml}}{10 \text{ mL}} = 1000 \text{ ppm}$$

- Pembuatan larutan 1 ppm

$$\begin{aligned}
 M1 \times V1 &= M2 \times V2 \\
 1000 \times V1 &= 1 \text{ ppm} \times 6 \text{ ml} \\
 &= 0,06 \text{ ml} \\
 &= 6 \text{ ul}
 \end{aligned}$$
- Pembuatan larutan 3 ppm

$$\begin{aligned}
 M1 \times V1 &= M2 \times V2 \\
 1000 \times V1 &= 3 \text{ ppm} \times 6 \text{ ml} \\
 &= 0,018 \text{ ml} \\
 &= 18 \text{ ul}
 \end{aligned}$$
- Pembuatan larutan 5 ppm

$$\begin{aligned}
 M1 \times V1 &= M2 \times V2 \\
 1000 \times V1 &= 5 \text{ ppm} \times 6 \text{ ml} \\
 &= 0,03 \text{ ml} \\
 &= 30 \text{ ul}
 \end{aligned}$$
- Pembuatan larutan 7 ppm

$$\begin{aligned}
 M1 \times V1 &= M2 \times V2 \\
 1000 \times V1 &= 7 \text{ ppm} \times 6 \text{ ml} \\
 &= 0,042 \text{ ml} \\
 &= 42 \text{ ul}
 \end{aligned}$$
- Pembuatan larutan 9 ppm

$$\begin{aligned}
 M1 \times V1 &= M2 \times V2 \\
 1000 \times V1 &= 9 \text{ ppm} \times 6 \text{ ml} \\
 &= 0,054 \text{ ml} \\
 &= 54 \text{ ul}
 \end{aligned}$$

Lampiran 15

LP 6 Pembuatan larutan standar (asam askorbat)

Stok Asam askorbat

$$= \frac{\text{Asam Askorbat (mg)}}{\text{pelarut (mL)}} = \frac{10 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = \frac{10.000 \text{ ul/ml}}{10 \text{ mL}} = 1000 \text{ ppm}$$

- Pembuatan larutan 0,5 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$\begin{aligned} 1000 \times V1 &= 0,5 \text{ ppm} \times 6 \text{ ml} \\ &= 0,003 \text{ ml} \\ &= 3 \text{ ul} \end{aligned}$$

- Pembuatan larutan 1 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$\begin{aligned} 1000 \times V1 &= 1 \text{ ppm} \times 6 \text{ ml} \\ &= 0,006 \text{ ml} \\ &= 6 \text{ ul} \end{aligned}$$

- Pembuatan larutan 1,5 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$\begin{aligned} 1000 \times V1 &= 1,5 \text{ ppm} \times 6 \text{ ml} \\ &= 0,009 \text{ ml} \\ &= 9 \text{ ul} \end{aligned}$$

- Pembuatan larutan 2 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$\begin{aligned} 1000 \times V1 &= 2 \text{ ppm} \times 6 \text{ ml} \\ &= 0,012 \text{ ml} \\ &= 12 \text{ ul} \end{aligned}$$

- Pembuatan larutan 2,5 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$\begin{aligned} 1000 \times V1 &= 2,5 \text{ ppm} \times 6 \text{ ml} \\ &= 0,015 \text{ ml} \\ &= 15 \text{ ul} \end{aligned}$$

Lampiran 16

LT 6 Tabel Pengujian antioksidan ekstrak sampel

Jenis Pelarut	Jenis Ekstrak	Konsentrasi sampel (ppm)	Absorbansi	Hambatan (%)	Persamaan Regresi (R)	IC ₅₀ (ppm)
Metanol 96%	Daun	kontrol	0.39285			15.19
		1	0.34285	12.7275	y=	
		3	0.320475	18.42306	2.6139x +	
		5	0.3009	23.40588	10.307	
		7	0.2809	28.49688	(0.999)	
	9	0.25995	33.82971			
	Kulit Batang	kontrol	0.39285			35.481
		1	0.39045	0.61092	y=	
		3	0.37865	3.614611	1.4382x +	
		5	0.36775	6.389207	0.7586	
7		0.35555	9.494718	(0.999)		
Etanol 70%	Daun	kontrol	0.606325			3.54
		1	0.11615	61.39914	y=	
		3	0.0998	66.83283	2.6338x +	
		5	0.08275	72.49917	58.965	
		7	0.0675	77.5673	(0.999)	
	9	0.05305	82.36956			
	Kulit Batang	kontrol	0.606325			8.17
		1	0.08285	72.46594	y=	
		3	0.06795	77.41775	12.4626x	
		5	0.0522	82.65204	+ 70.116	
7		0.03725	87.62047	(0.999)		
9	0.0241	91.99069				

Lampiran 17

LT 7 Tabel pengujian asam askorbat

Jenis Ekstrak	Konsentrasi sampel (ppm)	Absorbansi	Hambatan (%)	Persamaan Regresi (R)	IC50 (ppm)
	Kontrol	0.606325			
Asam Askorbat	0.5	0.2148	64.57345	$y=9.9699x+59.763$ (0.999)	0.82
	1	0.18385	69.67798		
	1.5	0.151575	75.00103		
	2	0.1219	79.89527		
	2.5	0.09465	84.38956		

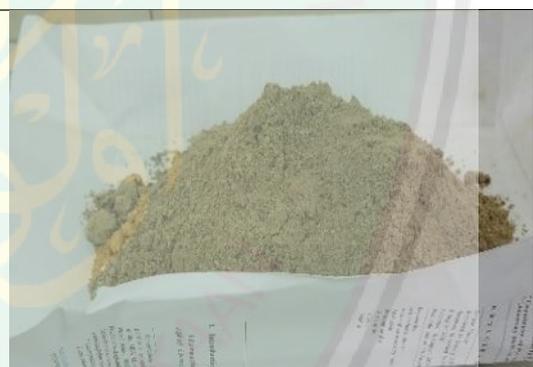
Lampiran 18

LG 5 Dokumentasi preparasi dan ekstraksi sampel

1. Preparasi sampel



Gambar 1 Serbuk daun dadap



Gambar 2 Serbuk kulit batang

2. Ekstraksi sampel



Lampiran 19

LG 7 Dokumentasi hasil pengujian antioksidan dengan metode DPPH



Gambar 10 Daun dadap metanol
96%



Gambar 11 Kulit batang metanol
96%



Gambar 12 Daun dadap etanol
70%



Gambar 13 Kulit batang etanol 70%

Lampiran 20

LG 8 Dokumentasi hasil pengujian kadar total flavonoid



Gambar 13 Uji total flavonoid daun metanol 96%



Gambar 14 Uji total flavonoid daun etanol 70%



Gambar 15 Uji total flavonoid kulit batang metanol 96%



Gambar 16 Uji total flavonoid kulit batang etanol 70%



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Chusnul Chotimah
NIM : 15620013
Program Studi : Biologi
Semester : Ganjil T.A 2019/2020
Pembimbing : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
Judul Skripsi : Uji Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Batang (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) Menggunakan Pelarut Yang Berbeda

NO.	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	16 Januari 2019	Konsultasi Judul	1.
2.	07 Februari 2019	Konsultasi BAB I	2.
3.	11 Februari 2019	Konsultasi BAB I	3.
4.	18 Februari 2019	Konsultasi BAB I dan II	4.
5.	18 Maret 2019	Konsultasi BAB II	5.
6.	05 April 2019	Konsultasi BAB III	6.
7.	14 Mei 2019	ACC Proposal	7.
8.	14 Oktober 2019	Konsultasi Data	8.
9.	05 November 2019	Konsultasi Data dan BAB IV	9.
10.	20 November 2019	Konsultasi BAB IV	10.
11.	02 Desember 2019	Konsultasi BAB IV dan V	11.
12.	05 Desember 2019	ACC Skripsi	12.

Pembimbing Skripsi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

Malang, 26 Desember 2019

Ketua Jurusan,



Romaidi, M. Si., D.Sc

NIP. 19810201 200901 1 019



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI AGAMA SKRIPSI

Nama : Chusnul Chotimah
NIM : 15620013
Program Studi : Biologi
Semester : Ganjil T.A 2019/2020
Pembimbing : M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
Judul Skripsi : Uji Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Batang (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) Menggunakan Pelarut Yang Berbeda

NO.	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	18 Maret 2019	Konsultasi integrasi ayat BAB I	1.
2.	07 Mei 2019	Konsultasi integrasi ayat BAB II dan III	2.
3.	13 Mei 2019	ACC integrasi BAB I, II, dan III	3.
4.	28 November 2019	Konsultasi integrasi ayat BAB IV	4.
5.	29 November 2019	Konsultasi integrasi ayat BAB IV	5.
6.	2 Desember 2019	ACC integrasi BAB IV	6.
7.	3 Desember 2019	ACC skripsi	7.

Malang, 26 Desember 2019

Pembimbing Skripsi,

M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
NIPT. 20142011409



Ketua Jurusan,

Romaidi, M. Si., D.Sc
NIPT. 19810201 200901 1 019