

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96%
DAUN BETADINE (*Jatropha multifida* Linn) TERPURIFIKASI
DENGAN METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)**

Oleh
RICHELIA AMANDA YAUNI INJESANI
191148201100

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna menunjang gelar Sarjana Farmasi**



PROGRAM STUDI S-1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA
2023

LEMBAR PENGESAHAN

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% DAUN
BETADINE (*Jatropha multifida* Linn) TERPURIKASI DENGAN
METODE DPPH (2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl)

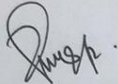
Dipersiapkan dan disusun oleh:

RICHELIA AMANDA YAUNI INJESANI

191148201100

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji pada tanggal 24 Agustus 2023

Pembimbing I



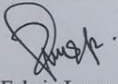
apt. Susana Linden, M.Herb., M.Pharm
NIDN: 0721.A4.24

Mengetahui,
Ketua Program Studi S-1 Farmasi



apt. Liniati Geografi, M.Sc
NIDN. 1123058401

Pembimbing II



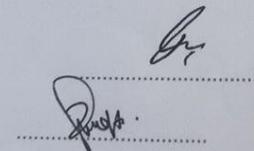
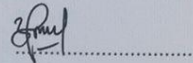
Nurillahi Febria Leswana, M.Sc
NIDN. 1108029403

Tim Penguji :

Ketua: Sister Sianturi, M.Si.

Anggota :

1. apt.Tria Saputra Saharuddin, M.Farm.
2. Nurillahi Febria Leswana, M.Sc.



PEDOMAN PENGGUNAAAAN SKRIPSI

Skripsi sarjana yang terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh isi skripsi haruslah seizin Ketua Prodi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda maupun perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penelaah/Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pegarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Samarinda, 24 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan

(Richelia Amanda Yauni Injesani)

KUTIPAN

Kutipan atau saduran baik
Sebagian ataupun seluruh
Naskah, harus menyebut nama
Pengarang dan sumber
Aslinya, yaitu Sekolah Tinggi
Ilmu Kesehatan Dirgahayu
Samarinda

LEMBAR PERSEMBAHAN

Kupersembahkan untuk:

Alm.Bapakku Kila Kihin dan Ibuku Septinoryani

Kakak ku tercinta Sheranda, dan Kedua Adikku Celine dan Chelsea

Terima Kasih atas doa dan dukungannya.

ABSTRAK

Tanaman betadine (*jatropha multifida L*) adalah salah satu tanaman obat yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya di Indonesia. Tanaman betadine diketahui mengandung alkaloid dan flavonoid yang tinggi. Flavonoid adalah suatu metabolit sekunder pada tanaman dan merupakan senyawa yang polar, maka dari itu dapat digunakan sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif dan juga radikal bebas sehingga antioksidan dapat mencegah penyakit karsinogenesis, kardiovaskuler dan penuaan. Pengujian dilakukan menggunakan metode DPPH (*2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl*) yaitu daun betadine di ekstraksi menggunakan etanol 96%. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai IC_{50} dari ekstrak etanol daun betadine terpurifikasi dan ekstrak etanol daun betadine yang tidak terpurifikasi. Berdasarkan penelitian ini diperoleh hasil skrining uji fitokimia mengandung positif flavonoid, fenol, alkaloid dan tanin, kemudian diperoleh nilai IC_{50} pada ekstrak etanol daun betadine yang memiliki nilai sebesar 1.109,174 ppm. Tergolong tidak aktif dan ekstrak terpurifikasi memiliki nilai IC_{50} sebesar 480,839 ppm yang tergolong lemah. Nilai % inhibisi ekstrak daun betadine terpurifikasi lebih tinggi pada konsentrasi 800 yaitu 58,336% dibandingkan dengan ekstrak etanol daun betadine yang tidak mengalami purifikasi yaitu 43.056%. Sehingga aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun betadine yang terpurifikasi lebih baik dibandingkan ekstrak yang tidak mengalami proses purifikasi.

Kata kunci : Daun Betadine, Antioksidan, Spektrofotometer UV-Vis, DPPH

ABSTRACT

Betadine plant (jatropha multifida L) is a medicinal plant that is rarely used by people, especially in Indonesia. Betadine plants are known to contain high alkaloids and flavonoids. Flavonoids are secondary metabolites in plants and are polar compounds, therefore they can be used as antioxidants. Antioxidants are compounds that can inhibit reactive oxygen species as well as free radicals so that antioxidants can prevent carcinogenesis, cardiovascular disease and aging. Tests were carried out using the DPPH (2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl) method, namely betadine leaves were extracted using 96% ethanol. The purpose of this study was to determine the IC₅₀ value of purified betadine leaf ethanol extract and unpurified betadine leaf ethanol extract. Based on this research, the results of the screening test for phytochemicals contained positive flavonoids, phenols, alkaloids and tannins, then the IC₅₀ value of the ethanol extract of betadine leaves was obtained, which had a value of 1,109.174 ppm. It was classified as inactive and the purified extract had an IC₅₀ value of 480.839 ppm, which was classified as weak. . The % inhibition value of purified betadine leaf extract was higher at a concentration of 800, namely 58.336%, compared to the unpurified betadine leaf ethanol extract, namely 43.056%. So that the antioxidant activity of the purified ethanol extract of betadine leaves is better than the extract that did not undergo a purification process.

Keywords: *betadine leaves, antioxidants, UV-Vis spectrophotometer, DPPH*

KATA PENGANTAR

Shallom

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat dan kasihNya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **”UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% DAUN BETADINE (*Jatropha Multifida Linn*) TERPURIFIKASI DENGAN METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)”**

Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing, Ibu apt.Susana Linden, M.Herb., M.Pharm dan Nurillahi Febria L., S.Si., M.Sc atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ns. Vinsensia Tetty, M.Kep. selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda
2. Ibu apt. Liniati Geografi, M.Sc, selaku Ketua Program Studi S-1 Farmasi
3. Ibu apt. Oktaviana Maria Simbolon, M.Farm.Klin, selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis
4. Ibu apt. Susana Linden, M.Herb., M.Pharm selaku dosen pembimbing utama dalam proses pembuatan penyusunan proposal skripsi, atas bimbingan, saran dan motivasi yang diberikan.
5. Ibu Nurillahi Febria Leswana, M.Sc selaku dosen pembimbing pendamping dalam proses pembuatan penyusunan proposal skripsi, atas bimbingan, saran dan motivasi yang diberikan.

6. Orang tua, saudara dan sahabat terdekat atas doa, bimbingan, saran, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.

Dalam menyusun skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Samarinda, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR KUTIPAN.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.4.1 Masyarakat umum	3
1.4.2 Peneliti	3
1.5 Hipotesis.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Uraian Tanaman	4
2.1.1 Identifikasi Tanaman	4
2.1.2 Morfologi.....	5
2.2 Radikal Bebas.....	5
2.3 Antioksidan	9
2.3.1 Jenis-Jenis Antioksidan	10
2.3.2. Mekanisme Kerja Antioksidan	11
2.4 DPPH.....	11

2.5 Vitamin C	13
2.6 Spektrofotometer UV-Visible	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan tempat penelitian	18
3.2 Alat Dan Bahan	18
3.2.1 Alat	18
3.1.3 Bahan	18
3.2 Prosedur Kerja.....	18
3.2.1 Pengambilan Sampel	18
3.2.2 Pengolahan Sampel.....	19
3.2.3 Ekstraksi Sampel	19
3.2.7 Pengukuran aktivitas antioksidan daun betadine	21
3.2.8 Pengukuran aktivitas antioksidan Vitamin C	21
3.2.10 Pengukuran serapan blangko	21
3.3 Pengumpulan Data	21
3.3.1 Penentuan IC ₅₀	21
3.3.2 Uji Linieritas	22
3.3.3 Penggolongan Antioksidan	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil	23
4.1.1 Hasil Uji Organoleptis	23
4.1.2 Hasil Uji Fitokimia	23
4.1.3 Hasil Data Absorbansi	23
4.1.4 Hasil Uji aktivitas antioksidan	24
4.1.5 Hasil nilai IC ₅₀ ekstrak daun betadine dan vitamin C	25
4.1.6 Grafik konsentrasi dan absorbansi	26
4.1.7 Grafik Konsentrasi dan % Inhibisi.....	27
4.1.8 Data Hasil Perbandingan Konsentrasi dengan %Inhibisi Ekstrak Daun Betadine dan Vitamin C	29
4.1.9 Data Hasil Pengukuran IC ₅₀ dengan Perhitungan Probit dan Log Konsentrasi	30
4.2 Pembahasan	32

4.2.1 Ekstraksi.....	32
4.2.2 Ekstrak etanol terpurifikasi	32
4.2.3 Pengukuran Absorbansi vitamin C	32
4.2.4 Pengukuran absorbansi ekstrak etanol daun betadine.....	33
4.2.5 Pengukuran absorbansi ekstrak etanol daun betadine terpurifikasi	34
4.2.6 Perbandingan persentase penangkapan radikal bebas sampel dan Vitamin C.	35
4.2.7 Pengukuran IC ₅₀ Ekstrak Daun Betadine dan Vitamin C	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Uji Organoleptis	24
Tabel 4.2 Data Uji Fitokimia	24
Tabel 4.3 Data Absorbansi Vitamin C sebagai Pembanding	24
Tabel 4.4 Data Absorbansi Ekstrak Etanol	25
Tabel 4.5 Data Absorbansi Ekstrak Etanol Terpurifikasi	25
Tabel 4.6 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin.....	24
Tabel 4.7 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol	25
Tabel 4.8 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Terpurifikasi.....	25
Tabel 4.9 Hasil Nilai IC ₅₀ dan Kategori Aktivitas Antioksidan.....	25
Tabel 4.10 Data % Inhibisi Ekstrak Daun Betadine dan Vitamin C.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman daun betadine (<i>jatropha multifida L</i>)	4
Gambar 2.2 Rumus Struktur DPPH.	12
Gambar 2.3 Reaksi Radikal DPPH dengan Antioksidan.	13
Gambar 2.4 Struktur Kimia Vitamin C	14
Gambar 2.5 Skema kerja spektrofotometer UV-Vis	16
Gambar 4.1 Grafik Antara Konsentrasi Dan Absorbansi Pada Vitamin C	26
Gambar 4.2 Grafik Antara Konsentrasi Dan Absorbansi Ekstrak Etanol Daun Betadine	26
Gambar 4.3 Grafik Antara Konsentrasi Dan Absorbansi Ekstrak Terpurifikasi ..	27
Gambar 4.4 Grafik Antara Konsentrasi Dengan % Inhibisi Vitamin C.....	27
Gambar 4.5 Grafik Antara Konsentrasi Dengan % Inhibisi Ekstrak Etanol Daun Betadine.....	28
Gambar 4.6 Grafik Antara Konsentrasi Dengan % Inhibisi Ekstrak Terpurifikasi.	28
Gambar 4.7 Perbandingan Aktivitas Penangkapan Radikal Bebas Ekstrak Daun Betadine Dan Vitamin	30
Gambar 4.8 Hubungan Antara Log Konsentrasi Dengan Probit Vitamin C.....	30
Gambar 4.9 Hubungan Antara Log Konsentrasi Dengan Probit Ekstrak Etanol Daun Betadine.....	31
Gambar 4.10 Hubungan Antara Log Konsentrasi Dengan Probit Ekstrak Terpurifikasi	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Determinasi	43
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	44
Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian.....	45
Lampiran 4 Hasil Absorbansi Vitamin C Dan Sampel	48
Lampiran 5 Perhitungan Konsentrasi.....	49
Lampiran 6 Perhitungan Persentase Pengikatan Dpph	50
Lampiran 7 Perhitungan Log Konsentrasi	53
Lampiran 8 Perhitungan Probit	54
Lampiran 9 Perhitungan Nilai IC ₅₀	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radikal bebas dapat berasal dari polusi, debu maupun diproduksi secara kontinyu sebagai konsekuensi dari metabolisme normal (Septiana *et al.*, 2002). Radikal bebas merupakan suatu molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Penyakit kanker, stroke, jantung, dan penuaan dini disebabkan adanya radikal bebas dalam tubuh (Rahman *et al.*, 2016). Senyawa yang dapat menangkal radikal bebas dinamakan antioksidan.

Sebab itu tubuh memerlukan suatu substansi penting yakni antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dengan meredam dampak negatif dari senyawa ini. Antioksidan berfungsi mengatasi atau menetralkan radikal bebas sehingga diharapkan dengan pemberian antioksidan tersebut proses tua dihambat atau paling tidak “tidak dipercepat” serta dapat mencegah terjadinya kerusakan tubuh dari timbulnya penyakit degeneratif (Kosasih *et al.*, 2006). Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat dan mencegah terjadinya proses oksidasi (Simanjuntak, 2012). Cara kerjanya yaitu menghentikan reaksi radikal bebas dari metabolisme di dalam tubuh ataupun dari lingkungan (Meigaria *et al.*, 2016).

Antioksidan sudah banyak digunakan terutama dalam makanan. Antioksidan yang digunakan tersebut adalah antioksidan sintetik (Qader *et al.*, 2011). Tetapi saat ini antioksidan sintetik dibatasi penggunaannya, karena diketahui bersifat toksik (racun) yang dapat membahayakan tubuh. Menurut Sen *et al.*, (2010), antioksidan sintetik yang ditambahkan dalam makanan dapat menyebabkan masalah kesehatan yakni jantung, penuaan dini, kanker. Oleh karena itu, untuk mengganti antioksidan sintetik diperlukan adanya antioksidan alami yang terbuat dari bahan alam. Antioksidan alami adalah antioksidan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (Sartini *et al.*, 2007).

Banyak bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami, misalnya rempah-rempah, teh, coklat, dedaunan, biji-biji serelia, sayur-sayuran, enzim dan protein. Kebanyakan sumber antioksidan alami adalah tumbuhan dan umumnya merupakan senyawa fenolik yang tersebar di seluruh bagian tumbuhan

baik di kayu, biji, daun, buah, akar, bunga maupun serbuk sari (Sarastani *et al.*, 2002).

Flavonoid adalah senyawa fenolik yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Flavonoid yang merupakan metabolit sekunder yang tersebar luas di alam yang berperan sebagai antioksidan, semakin besar kandungan senyawa flavonoid maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Konate *et al.*, 2010, Shahwar *et al.*, 2010). Flavonoid dapat beraksi sebagai antioksidan dengan menangkap radikal bebas melalui pemberian atom hidrogen pada radikal tersebut. Secara umum, kemampuan flavonoid dalam menangkap radikal tergantung dari substitusi gugus hidroksi dan kemampuan stabilisasi dari radikal fenolik melalui ikatan hidrogen atau melalui delokalisasi elektron. Selanjutnya radikal fenoksi flavonoid tersebut distabilkan oleh delokalisasi elektron yang tidak berpasangan di sekitar cincin aromatik. Stabilitas radikal fenoksi flavonoid (*reactive oxygen*) akan mengurangi kecepatan perambatan (propagasi) autooksidasi reaksi berantai. Salah satu senyawa yang aktivitas antioksidannya tinggi adalah flavonoid. Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan telah banyak diteliti dimana flavonoid memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan juga sebagai anti radikal bebas (Giorgio, 2000).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Agus *et al.*, (2016) terdapat kandungan flavonoid dalam ekstrak etanol daun betadin (*Jatropha multifida L.*). Tanaman betadin (*Jatropha multifida L.*) adalah suatu tanaman obat-obatan yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya di Indonesia. Tanaman ini tidak banyak diketahui manfaatnya oleh masyarakat, khususnya di Indonesia. Tanaman betadin diketahui mengandung alkaloid dan flavonoid. Flavonoid adalah suatu metabolit sekunder pada tanaman dan merupakan senyawa yang polar, maka dari itu dapat larut dalam alkohol. (Liana dan Utama, 2018; Harahap *et al.*, 2017). Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui seberapa kuat aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun betadine (*Jatropha multifida L.*) terpurifikasi dengan metode DPPH.

2.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang atas yang telah diuraikan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Seberapa kuat aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun betadine (*Jatropha multifida L*) yang telah terpurifikasi dengan metode DPPH

1.3 Tujuan

1.3.1 Mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol betadine terpurifikasi dengan metode DPPH

1.3.2 Mengetahui nilai IC_{50} antioksidan dari ekstrak etanol daun betadine terpurifikasi

1.4 Manfaat

1.4.1 Masyarakat Umum

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan pengetahuan bahwa ekstrak daun betadine dapat dimanfaatkan sebagai penangkal radikal bebas atau antioksidan bagi tubuh.

1.4.2 Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana dalam menambah wawasan dan pengetahuan, serta pengalaman dalam melakukan penelitian ekstrak daun betadine sebagai antioksidan

1.5 Hipotesis

Terdapat aktivitas antioksidan yang kuat pada ekstrak etanol daun betadine (*Jatropha multifida Linn*) terpurifikasi yang dilakukan dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) menggunakan spektrofotometer UV-Visible.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tanaman

2.1.1 Identifikasi Tanaman

Tanaman betadin (*Jatropha multifida* L.) adalah suatu tanaman obat-obatan yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya di Indonesia. Nama *Jatropha* berasal dari kata Yunani yaitu "*jatros* yang berarti dokter" dan "*trophe* yang berarti makanan", yang dalam artiannya menyiratkan tentang obat-obatan (Sabandar, *et. al*, 2013). Secara geografis, genus *Jatropha* L. Yang termasuk dalam famili *Euphorbiaceae* mempunyai 150-175 spesies kayu yang tersebar luas. Genus *Jatropha* termasuk dalam famili *Euphorbiaceae* (Kolawole, *et. al*, 2016; Thomas, 2016; Elosaily, *et. al*, 2018; Landeros, *et. al*, 2017; Liu, *et. al*, 2015) dan memiliki spesies yang beragam, di antaranya *J. multifida*, *J. curcas*, *J. molissima*, *J. Gossypifolia*.



Gambar 2. 1 Tanaman daun betadine (*jatropha multifida* L) (Ilham, 2008).

Klasifikasi tanaman betadine (*jatropha multifida* L) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Jatropha</i>
Spesies	: <i>Jatropha multifida</i> (Linnaeus, Sp. PI. 1006.1753)

Tanaman betadin (*Jatropha multifida L.*) salah satu tanaman obat-obatan yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya di Indonesia. Tanaman betadin diketahui mengandung alkaloid dan flavonoid. Flavonoid adalah suatu metabolit sekunder pada tanaman dan merupakan senyawa yang polar, maka dari itu dapat larut dalam alkohol. Metabolit sekunder ini dapat digunakan sebagai antioksidan, antimikroba, obat infeksi pada luka, antifungi, antibakteri, antialergi, sitotoksik, dan anti hipertensi (Liana dan Utama, 2018; Harahap *et al.*, 2017)

Tanaman ini dapat merespon terhadap kondisi iklim, mampu beradaptasi dengan berbagai agro-ekologis dan telah mengakumulasi variasi selama bertahun-tahun. *Jatropha L.* memiliki multiguna dengan kepentingan ekonomi yang signifikan dan memiliki kemampuan untuk merehabilitasi lahan terdegradasi. Saat ini, sebagian besar penelitian *Jatropha L.* berfokus pada daerah distribusi, budidaya dan pembibitan (Abdou *et al.*, 2017). Tanaman ini memiliki banyak manfaat bagi kehidupan yaitu dapat memerangi infeksi mikroba, leishmaniasis dan anti malaria (Fatriyadi dan Yunidasari, 2016). Pada bakalnya memiliki aktivitas pencakar yang kuat (Ahomafor *et al.*, 2016). Getah tanaman ini dapat memberikan efek penghambat darah yang mengalir pada luka sayatan (Lestari *et al.*, 2016). Ekstrak batangnya dapat dijadikan sebagai pestisida nabati pengendali hama *Plutella xylostella* pada tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) (Irawati, 2017).

2.1.2 Morfologi

Tanaman daun betadine (*jatropha multifida linn*) merupakan tanaman menahun yang termasuk tumbuhan semak dimana mempunyai akar tunggang, serta mempunyai batang, yang bulat, berkayu dan berbulu. Seluruh bagian tanaman ini bergetah dan bagian batang akan terlihat lebih jelas membekasnya dari batang daun yang telah berguguran. Tulang daun menyirip, tungkai daun berukuran sekitar 10-25 cm, lebar helai 15-35 cm. Perbungaannya terminal, spatula merah, delapan benang sari, kepala sari memanjang (Susiarti, 1999)

2.2 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang mempunyai kumpulan elektron yang tidak berpasangan pada suatu lingkaran luarnya. Radikal bebas adalah molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada

orbital terluarnya, radikal bebas sangat reaktif dan tidak stabil, sebagai usaha untuk mencapai kestabilannya radikal bebas akan bereaksi dengan atom atau molekul di sekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini dalam tubuh dapat menimbulkan reaksi berantai yang mampu merusak struktur sel, bila tidak dihentikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, serta penyakit degeneratif lainnya (Maria dan Herry, 2014). Kestabilan molekul berdasarkan pasangan elektronnya, jika elektron tidak stabil maka radikal bebas akan menyerang bagian tubuh (Fessenden dan Fesennden, 1986; Darmawan dan Artanti, 2009).

Senyawa ini terbentuk di dalam tubuh, dipicu oleh bermacam-macam faktor. Radikal bebas bisa terbentuk, misalnya, ketika komponen makanan diubah menjadi bentuk energi melalui proses metabolisme. Pada proses metabolisme ini, seringkali terjadi kebocoran elektron. Dalam kondisi demikian, mudah sekali terbentuk radikal bebas, seperti anion superoksida, hidroksil dan lain-lain. Radikal bebas juga dapat terbentuk dari senyawa lain yang sebenarnya bukan radikal bebas, tetapi mudah berubah menjadi radikal bebas. Misalnya hidrogen peroksida (H_2O_2), ozon dan lain-lain. Kedua kelompok senyawa tersebut sering diistilahkan sebagai Senyawa Oksigen Reaktif (SOR) atau *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Minarsih, 2007).

Radikal bebas dianggap berbahaya karena menjadi sangat reaktif dalam upaya mendapatkan pasangan elektronnya, dapat pula terbentuk radikal bebas baru dari atom atau molekul yang elektronnya terambil untuk berpasangan dengan radikal bebas sebelumnya. Dalam gerakannya yang tidak beraturan, karena sangat reaktif, radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan di berbagai bagian sel (Muhilal, 1991). Reduksi terhadap oksigen menjadi molekul air adalah reaksi fundamental dalam pernapasan, di mana makanan diubah menjadi energi yang berguna untuk keperluan sel-sel dalam tubuh kita. Penambahan berturut-turut sebanyak 4 elektron kepada oksigen akan menghasilkan air dan juga menghasilkan radikal bebas, yang mempunyai potensi merusak sel.

Reaksi radikal bebas sebenarnya adalah suatu mekanisme biokimia yang normal terjadi dalam tubuh kita. Radikal bebas biasanya hanya bersifat intermediat (perantara), dan kemudian cepat diubah menjadi substansi lain yang tidak lagi membahayakan tubuh kita, misalnya hormon-hormon prostaglandin yang dibentuk melalui suatu seri reaksi radikal bebas, atau reaksi detoksifikasi racun yang masuk ke dalam tubuh yang juga mengikutsertakan radikal bebas. Tetapi jika pada kesempatan yang berumur sangat pendek ini, radikal bebas bertemu DNA atau enzim atau asam lemak majemuk tak jenuh (*polyunsaturated fats*), maka suatu permulaan kerusakan sel dapat terjadi (Sunarni, 2005).

Sebab-sebab yang dapat meningkatkan atau memicu pembentukan radikal bebas:

1. Penyebab dari dalam tubuh

- a. Proses oksidasi yang berlebihan
- b. Proses olahraga yang berlebihan yang mana dapat menghasilkan radikal bebas tambahan sesuai dengan bertambahnya kebutuhan energi dan pembakaran biokimia dalam tubuh.
- c. Proses peradangan akibat menderita sakit kronik atau tumor/kanker. Radikal bebas aktif diproduksi dari luka atau otot yang digunakan secara berlebihan. Termasuk juga pada penderita diabetes, bertahun-tahun terpapar kadar gula darah yang tinggi. Kondisi ini menghasilkan molekul oksigen yang tidak stabil terus menerus. Oleh karena itu sangat penting penderita kronik atau kanker dalam hal ini menambah jumlah antioksidannya.
- d. Dalam keadaan stres psikologis yang terus menerus mengakibatkan produksi radikal bebas yang berlebihan. Oleh karena itu banyak studi yang mengaitkan serangan jantung dan kanker (Tapan, 2005).

2. Penyebab dari luar tubuh

- a. Menghirup asap rokok. Radikal bebas dari asap rokok masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernapasan. Molekul oksigen yang tidak stabil dapat langsung merusak jaringan paru atau memicu lepasnya spesies oksigen reaktif dalam sel-sel tubuh termasuk sel darah putih. Menghirup udara/lingkungan tercemar. Sama seperti

rokok udara yang begitu terpolusi dan tercemar akibat buangan kendaraan bermotor, hasil pabrik dan pembakaran sampah bisa masuk melalui paru manusia dan radikal bebas tersebut merusak sel-sel tubuh dengan cara menembus membran sel.

- b. Menghirup udara/lingkungan tercemar. Sama seperti rokok udara yang begitu terpolusi dan tercemar akibat buangan kendaraan bermotor, hasil pabrik dan pembakaran sampah bisa masuk melalui paru manusia dan radikal bebas tersebut merusak sel-sel tubuh dengan cara menembus membran sel
- c. Radiasi matahari/kosmis. Sinar ultraviolet yang kuat ini dipancarkan matahari dan dapat merusak sel.
- d. Radiasi foto terapi (penyinaran). Sinar X atau radio isotop merupakan radikal bebas yang sangat kuat.
- e. Konsumsi obat-obatan termasuk kemoterapi. Obat- obatan termasuk obat antikanker, selain menyerang sel-sel kanker, obat tersebut juga merupakan radikal bebas bagi sel-sel normal lainnya.
- f. Pestisida dan zat kimia pencemaran lain. Masuk ke dalam tubuh melalui makanan dan minuman yang terpapar dengan pestisida atau zat kimia pencemaran lainnya. Keadaan ini terus menerus berlangsung di saluran cerna. (Tapan, 2005)

Radikal anion superoksida, hidrogen peroksida dan radikal hidroksil adalah 3 macam hasil metabolisme yang bila tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan. Substan yang paling reaktif dan berbahaya adalah radikal hidroksil (OH^\cdot) yang mempunyai kemampuan merusak sel. Zat gizi yang paling sensitif terhadap kerusakan oleh radikal bebas adalah asam lemak majemuk tak jenuh, yang dikenal dengan sebutan lipid peroksidasi. Di luar tubuh, asam lemak dalam makanan yang bereaksi dengan radikal bebas menghasilkan peroksidasi yang disebut tengik. Selain radikal oksigen, polusi kimia juga dapat menimbulkan lipid peroksidasi. Di dalam tubuh, reaksi radikal bebas menyebabkan kerusakan sel dan lapisan-lapisan pelindung yang mengelilingi sel. Akumulasi kerusakan sel-sel ini dalam waktu lama (bertahun-tahun) menimbulkan tanda-tanda tua seperti bintik-

bintik hitam di wajah dan keriput. Jadi proses degeneratif terjadi lewat reaksi radikal bebas ini (Sunarni, 2005).

2.3 Antioksidan

Antioksidan didefinisikan sebagai inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif yang membentuk radikal bebas tidak reaktif yang tidak stabil. Antioksidan merupakan semua bahan yang dapat menunda atau mencegah kerusakan akibat oksidasi pada molekul sasaran. Dalam pengertian kimia antioksidan adalah senyawa-senyawa pemberi elektron, tetapi dalam pengertian biologis lebih luas lagi, yaitu semua senyawa yang dapat meredam dampak negatif oksidan, termasuk enzim-enzim dan protein-protein pengikat logam. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif dan juga radikal bebas sehingga antioksidan dapat mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskuler, dan penuaan (Siagian, 2002).

2.3.1 Penggolongan Antioksidan

Kemampuan antioksidan umumnya diukur berdasarkan nilai IC_{50} , dimana IC_{50} ini menggambarkan besarnya konsentrasi suatu senyawa yang mampu menghambat radikal bebas sebanyak 50%. Jika nilai IC_{50} semakin kecil maka kemampuan antioksidan semakin besar (Seneviratne *et al*, 2006). Penggolongan tingkat aktivitas antioksidan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Penggolongan tingkat aktivitas antioksidan :

No	Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)	Tingkat Aktivitas Antioksidan
1	<50	Sangat Kuat
2	50-100	Kuat
3	100-250	Sedang
4	250-500	Lemah
5	>500	Tidak Aktif

(Jun *et al.*, 2006)

2.3.2 Jenis-Jenis Antioksidan

a. Antioksidan Primer

Antioksidan primer adalah suatu zat yang dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal yang melepaskan hidrogen. Zat-zat yang termasuk dalam golongan ini adalah yang berasal dari alam dan dapat pula buatan antara lain: tokoferol, lesitin, fosfatida, sedamol, gosipol, dan asam askorbat. Antioksidan alam yang paling banyak ditemukan dalam minyak nabati adalah tokoferol yang mempunyai keaktifan vitamin E dan terdapat dalam bentuk α , β , γ , dan α -tokoferol, tapi α -tokoferol yang menunjukkan keaktifan vitamin E yang paling tinggi.

Senyawa kimia yang tergolong dalam kelompok antioksidan dan dapat ditemukan pada tanaman, antara lain berasal dari golongan polifenol, flavanoid, vitamin C, Vitamin E, beta karoten, katekin dan resveratrol. Antioksidan sintetik yang banyak digunakan sekarang adalah senyawa-senyawa fenol yang biasanya agak beracun. Karena itu penambahan antioksidan harus memenuhi beberapa syarat, misalnya tidak berbahaya bagi kesehatan, tidak menimbulkan warna yang tidak diinginkan, efek pada konsentrasi rendah, larut dalam lemak, mudah didapat dan ekonomis. Empat macam antioksidan yang sering digunakan pada bahan makanan adalah *Butylated hydroxyanisole* (BHA), *Butylated hydroxytoluene* (BHT), *Propiylgallate* (PG), dan *Nordihydroquairitic acid* (NDGA) (Arisman, 2009).

b. Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder adalah suatu zat yang dapat mencegah kerja prooksidan sehingga dapat digolongkan sebagai senergik. Beberapa asam organik tertentu biasanya asam di- atau trikarboksilat, dapat mengikat logam-logam (sequistran). Misalnya satu molekul asam sitrat akan mengikat prooksidan Fe sering dilakukan pada minyak kacang kedelai EDTA adalah sequistran logam yang sering digunakan dalam minyak salad.

Dalam penggunaan antioksidan, harus dipikirkan bahwa terdapat keadaan atau zat tertentu yang dapat mempermudah terjadinya reaksi oksidasi, seperti panas, cahaya dan logam. Selain itu, terdapat pula zat antioksidan

yang kehilangan daya antioksidannya setelah berikatan dengan oksigen sehingga tidak berfaedah bila digunakan, terutama di dalam pemrosesan makanan dalam sistem terbuka (Arisman, 2009).

2.3.3. Mekanisme Kerja Antioksidan

Antioksidan bekerja melindungi sel dan jaringan sasaran dengan cara :

- a. Memusnahkan (*scavenge*) radikal bebas secara enzimatik atau dengan reaksi kimia langsung
 - b. Mengurangi pembentukan radikal bebas
 - c. Mengikat ion logam yang terlibat dalam pembentukan spesies yang reaktif (transferin, albumin)
 - d. Memperbaiki kerusakan sasaran
 - e. Menghancurkan molekul yang rusak dan menggantinya dengan baru
- tubuh sendiri membuat tiga jenis antioksidan yakni, antioksidan primer *superoxidedismutase* (SOD), *glutathion peroxidase* (GPx), dan protein pengikat, ferritin, ceruloplasmin). Tugasnya mencegah pembentukan radikal bebas baru dan mengubah radikal bebas menjadi bahan yang tidak berbahaya lagi. Ada juga antioksidan jenis sekunder. Ini berasal dari vitamin C, vitamin E dan betacarotene. Jenis antioksidan ini bertugas menangkap radikal bebas dan mencegah reaksi berantai yang akan merusak tubuh. Sedangkan antioksidan jenis tersier (*DNA-repair enzym; methionin sulfoxidereductase*) bertugas memperbaiki kerusakan tubuh yang timbul akibat radikal bebas (Nadesul, 2006).

2.4 DPPH

Radikal DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) adalah suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dengan absorbansi kuat pada λ_{max} 516 nm dan berwarna ungu gelap. Setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH tersebut akan tereduksi dan warnanya akan berubah menjadi kuning. Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer, dan diplotkan terhadap konsentrasi (Reynertson, 2007). Penurunan intensitas warna yang terjadi disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DDPH. Hal ini

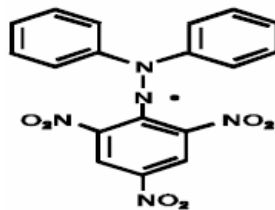
dapat terjadi apabila adanya penangkapan satu elektron oleh zat antioksidan, menyebabkan tidak adanya kesempatan elektron tersebut untuk beresonansi (Pratimasari, 2009). Keberadaan sebuah antioksidan yang mana dapat menyumbangkan elektron kepada DPPH, menghasilkan warna kuning yang merupakan ciri spesifik dari reaksi radikal DPPH (Vaya dan Aviram, 2001).

Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sunarni, 2005). Metode DPPH adalah suatu metode kolorimetri yang efektif dan cepat untuk memperkirakan aktivitas antiradikal/antioksidan. Uji kimia ini secara luas digunakan dalam penelitian produk alami untuk isolasi antioksidan fitokimia dan untuk menguji seberapa besar kapasitas ekstrak dan senyawa murni dalam menyerap radikal bebas. Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti aktivitas transfer hidrogen sekaligus untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas. (Pratimasari, 2009). Berikut ini merupakan uraian mengenai senyawa DPPH :

Nama Kimia : *1,1-Diphenyl-2-Picryl Hidrazyl*

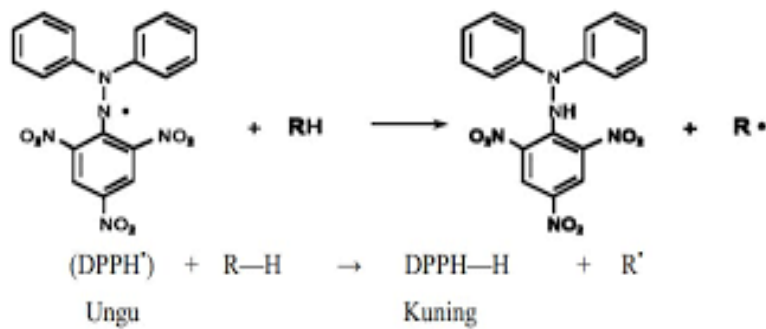
Rumus Kimia : $C_{18}H_{12}N_5O_6$

Rumus Struktur :



Gambar 2. 2 Rumus Struktur DPPH (Prakash, 2001).

Metode DPPH menggunakan *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* sebagai sumber radikal bebas. Prinsipnya adalah reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari zat antioksidan dengan reaksi sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Reaksi Radikal DPPH dengan Antioksidan (Prakash, 2001).

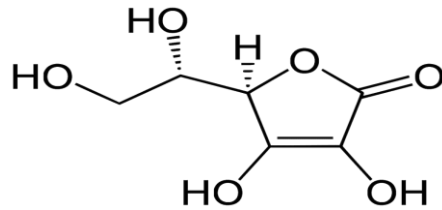
Radikal bebas yang umumnya digunakan sebagai sampel dalam penelitian antioksidan atau peredam radikal bebas adalah *1,1-difenil-2- pikrilhidrazil* (DPPH) (Windono *et al.*, 2001). Metode DPPH merupakan metode yang sederhana, cepat, dan mudah untuk skrining aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa (Marxen *et al.*, 2007), selain itu metode ini terbukti akurat, reliabel dan praktis (Pratimasari, 2009).

2.5 Vitamin C

Asam askorbat atau vitamin C salah satu vitamin larut air dan bersilasi bebas di darah dan cairan ekstraseluler. Vitamin ini memiliki akses ke vitamin E melalui membran dan partikel lipoprotein. Sumber vitamin C sebagian besar sumbernya adalah tumbuh-tumbuhan seperti kiwi, jeruk, tomat, sayuran hijau, buah beri, dan lain sebagainya. Vitamin C merupakan koenzim dalam hidrosilasi prolin dan lisin yang berfungsi untuk mensintesis kolagen, sebagai antioksidan dan juga untuk meningkatkan absorpsi zat besi dalam tubuh. Vitamin C dibutuhkan kolagen untuk proses hidrosilasi, suatu proses untuk mencegah kerusakan dan melemahnya kolagen (Nadia, 2017).

Vitamin C sebagai antioksidan ditandai dengan kemampuannya sebagai *free radical scavenger*. Karena vitamin C mudah larut dalam air maka ia dapat menyapu *aquous peroxy radical* sebelum dapat merusak lipid. Vitamin C juga bekerja sama dengan vitamin E yang sifatnya larut dalam lemak, dan enzim glutation peroksidase untuk menghentikan pereaksi berantai radikal bebas.

Namun, vitamin C mudah rusak bila bersentuhan di udara (teroksidasi) terutama bila suhu panas dan kontak dengan tembaga dan besi (Nadia, 2017).



Gambar 2. 4 Struktur Kimia Vitamin C (Lee *et al.*, 2004)

2.6 Purifikasi Ekstrak

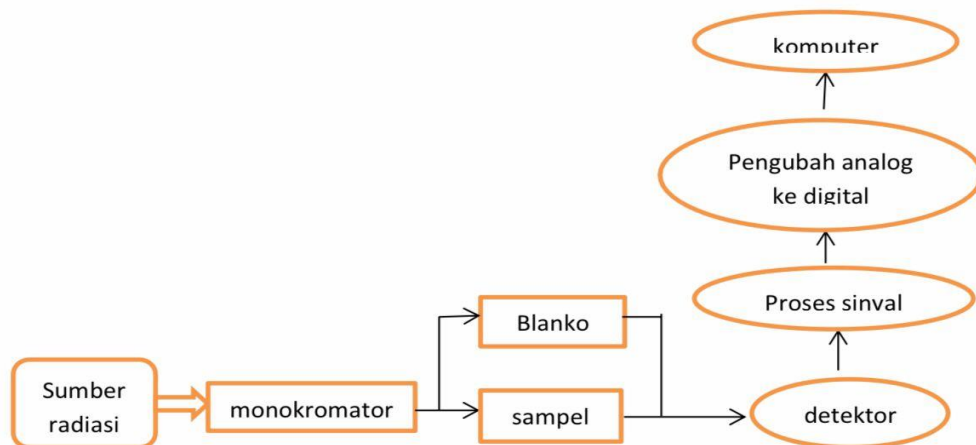
Ekstrak terpurifikasi adalah ekstrak yang sudah mengalami proses purifikasi untuk menghilangkan komponen pengganggu seperti lemak, klorofil dan lain-lain. Ekstrak yang biasa diperoleh dari proses ekstraksi simplisia tanaman obat dengan menggunakan pelarut organik atau air, seringkali mengandung senyawa yang tidak diinginkan seperti zat warna (pigmen), tanin, karbohidrat, lilin, resin. Keberadaan tanin akan menyebabkan kekeruhan selama penyimpanan atau proses berikutnya, sedangkan zat warna, karbohidrat, lilin dan resin mempengaruhi ketidakstabilan sifat fisika ekstrak ketika akan diformulasikan. Selain kestabilan, senyawa pengganggu (senyawa yang tidak diinginkan) tersebut dapat mempengaruhi senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak. Purifikasi ekstrak diharapkan akan meningkatkan khasiat ekstrak disamping memperkecil jumlah dosis pemberian kepada pengguna (Srijanto *et al.*, 2012)

Penggunaan ekstrak terpurifikasi adalah alternatif untuk meminimalkan massa suatu ekstrak dalam tujuan praktis pembuatan sediaan secara farmasetis karena beberapa komponen yang terkandung dapat direduksi dengan proses tersebut. Hal ini juga untuk menjaga beberapa kandungan kimia ekstrak yang berefek sinergisme sehingga dapat memaksimalkan proses pengobatan karena dalam beberapa kasus, komponen kimia yang telah di isolasi justru menunjukkan penurunan efek (Nugroho *et al.*, 2013).

2.7 Spektrofotometer UV-Visible

Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk analisis pada sedimen melalui interaksi antara cahaya/sinar pada panjang gelombang tertentu dengan materi yang berupa molekul atau atom. Cahaya atau sinar dapat berupa cahaya visible (tampak, cahaya ultraviolet (tidak tampak), dan infrared sedangkan materi dapat berupa molekul atau atom dengan elektron valensi. Cahaya yang berasal dari satu sumber disebut juga radiasi elektromagnetik. Interaksi antara cahaya atau radiasi elektromagnetik dengan materi dapat terjadi secara emisi, absorpsi, dan hamburan sehingga biasa dikenal adanya spektroskopi hamburan. Spektrofotometer UV-Vis menggunakan interaksi absorpsi. Secara sederhana, spektrofotometer Uv-Vis terdiri dari:

1. Sumber cahaya, berupa cahaya polikromatis dari lampu tungsten/Wolfram pada daerah Visible (400-800) dan lampu Deuterium pada daerah Ultraviolet (0-400 nm) (Koesmawati, *et al.* 2017).
2. Monokromator untuk menyeleksi panjang gelombang
3. Kuvet/sel sampel sebagai tempat sampel. Berbentuk persegi panjang lebar 1 cm, memiliki permukaan lurus dan sejajar secara optis, transparan, tidak bereaksi terhadap bahan kimia, tidak mudah rapuh, dan memiliki bentuk yang sederhana namun solid (Suhartati, 2017).
4. Detektor untuk menangkap sinar yang melewati sampel
5. Read Out yaitu suatu sistem yang menangkap isyarat listrik yang berasal dari detektor dan mengeluarkannya dalam bentuk angka transmittan atau absorbansi yang menampilkan pada display alat (Suhartati, 2017)



Gambar 2. 5 Skema kerja spektrofotometer UV-Vis (Mulja, 1995).

Analisis kuantitatif dengan spektrofotometer didasarkan pada hukum Lambert-Beer yang menyatakan hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi, yang secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

Persamaan Rumus Lambert Beer :

$$A = \epsilon \cdot l \cdot c \quad (2.1)$$

Keterangan:

A= absorbansi

ϵ = absorpsivitas molar (L/mol cm)

l = panjang sampel, dalam hal ini adalah panjang kuvet berisi larutan (cm)

c = konsentrasi senyawa dalam larutan (mol/L)

2.7.1 Faktor Yang Mempengaruhi Penyerapan Uv-Vis

Kromofor merupakan molekul yang mengabsorpsi sinar dengan kuat di daerah UV-Vis dan auksokrom merupakan gugus fungsi yang mengandung pasangan elektron bebas berikatan kovalen tunggal, yang terikat pada kromofor yang mengintensifkan absorpsi sinar UV-Vis pada kromofor tersebut, baik panjang gelombang maupun intensitasnya (Suhartati, 2017) . Auksokrom ketika melekat pada kromofor tertentu, mereka mengubah kemampuan kromofor untuk

menyerap cahaya dan mengubah intensitas penyerapan cahaya. Auksokrom sebenarnya adalah kelompok penambah warna yang mengandung elektron non-ikatan (n) yang tidak menyerap EMR (*Electron Magnetic Resonance*) sendiri di dekat daerah UV, tetapi ketika mereka menempel pada kromofor, mengubah panjang gelombang dan intensitas penyerapan kromofor tersebut. Karena itu, mereka dapat didefinisikan sebagai "setiap kelompok yang kehadirannya menyebabkan pergeseran pita serapan menuju panjang gelombang yang lebih panjang". Contohnya benzena menunjukkan λ_{\max} pada 255 nm, tetapi jika ada gugus (misalnya, -OH) ketika dilekatkan pada benzena, ia meningkatkan λ_{\max} seperti fenol, ia memiliki maks pada 270 nm (Akash dan Kanwal, 2020).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium STIKES Dirgahayu Samarinda yang berlangsung pada bulan April-Juli 2023.

3.2 Alat Dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: blender (Philips), corong pisah (IWAKI Pyrex®), pipet volume (IWAKI Pyrex®), penangas, beaker glass (IWAKI Pyrex®), gelas ukur (IWAKI Pyrex®), erlenmeyer (IWAKI Pyrex®), spektrofotometer UV-Vis (Bel Photonics UV-M51®), neraca analitik (Fujitsu®), vortex mixer (Dlab MX-S®), *waterbath*, batang pengaduk, tabung reaksi.

3.2.2 Bahan

Bahan uji yang digunakan adalah daun betadin yang di ambil di daerah Teras Baru, kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara pada bulan januari 2023. Bahan kimia kualitas farmasetis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aquadest, etanol 96% (Merck®), n-heksana p.a (Merck®), larutan DPPH p.a (Merck®), vitamin C p.a (Merck®), FeCl₃ (Merck®), HCl pekat (Merck®), Mg (Merck®), H₂SO₄(Merck®), kloroform(Merck®), ammonia(Merck®).

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Pengambilan Sampel

Sampel daun Betadine diambil di Desa Teras Baru, Kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara.

3.3.2 Determinasi

Determinasi Daun Betadine dilakukan di Laboratorium Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda

3.3.3 Pengolahan Sampel

Simplisia dibuat dengan cara diambil daun betadine segar berwarna hijau, nomor 3 dari pucuk, kemudian disortasi basah lalu dicuci dengan air mengalir dan dilakukan perajangan. Daun betadine yang sudah dirajang kemudian di keringkan dengan cara diangin anginkan dan ditutupi dengan kain hitam selama 7 hari atau hingga kering. Daun yang sudah mengering kemudian disortasi kering dan dilakukan penghalusan dengan menggunakan blender kemudian dilakukan pengayakan. Simplisia yang telah jadi kemudian dimasukkan ke dalam wadah (Esiyati, 2020).

3.3.4 Ekstraksi Sampel

Ekstraksi daun tanaman Betadine, dibuat dengan mengekstrak 200 gram serbuk daun betadine secara maserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2000 mL selama 3 x 24 jam. Setelah itu filtrat yang diperoleh dan residunya diuap hingga menghasilkan ekstrak kental. (Rizkayanti *et al.*, 2017). Kemudian lakukan purifikasi ekstrak kental daun betadin ditambahkan n-heksana ditempatkan didalam corong labu pisah, dikocok, dan didiamkan, lalu disaring. (Malik *et al.*, 2014).

3.3.5 Purifikasi Ekstrak

Ekstrak kental sebanyak 5 gram dilarutkan menggunakan etanol 96% sebanyak 50 mL, masukkan dalam corong pisah lalu tambahkan pelarut n-heksana 50 mL. Gojog corong pisah selama kurang lebih 5 menit, kemudian diamkan corong pisah hingga terdapat 2 lapisan. Lapisan atas merupakan lapisan n-heksana dan lapisan bawah merupakan lapisan etanol. Proses penggojogan dilakukan hingga beberapa kali sehingga didapatkan larutan n-heksana yang berwarna jernih. Langkah selanjutnya adalah menguapkan bagian ekstrak daun betadin menggunakan waterbath. (Brabandari Novena., 2022).

3.3.6 Uji Fitokimia

1. Identifikasi Fenolik

Ekstrak etanol daun betadin terpurifikasi sebanyak 0,1 g ditambahkan 10 tetes FeCl_3 1%. Ekstrak positif mengandung fenol apabila menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat.

2. Identifikasi Flavonoid

Ekstrak etanol daun betadin terpurifikasi sebanyak 0,1 g ditambahkan dengan 5 mL etanol 96% kemudian ditambahkan dengan 0,1 g logam Mg. Jika terbentuknya warna kuning jingga menunjukkan reaksi positif adanya flavonoid.

3. Identifikasi Saponin

Ekstrak etanol daun betadin terpurifikasi sebanyak 0,1 g ditambahkan dengan 5 mL aquades panas lalu didinginkan setelah itu campuran dikocok hingga muncul buih dan didiamkan selama 2 menit. Selanjutnya campuran ditambahkan dengan 2 tetes HCL 2 N dan dikocok lagi sampai terbentuk buih yang selama 5 menit. Terbentuknya buih tersebut menunjukkan reaksi positif adanya saponin.

4. Identifikasi Alkaloid

Ekstrak daun betadin terpurifikasi sebanyak 0,1 g ditambahkan 5 mL etanol, kemudian ditambahkan dengan reagen mayer setetes demi setetes. Jika terbentuk endapan yang berwarna putih sebagai indikator reaksi positif adanya alkaloid.

3.3.7 Pembuatan Larutan DPPH

Serbuk DPPH sebanyak 15 mg dilarutkan dengan 100 ml etanol dalam labu ukur. Larutan dijaga pada suhu kamar, terlindung dari cahaya untuk segera digunakan. Kemudian larutan DPPH sebanyak 1 ml dipipet ke dalam labu ukur kemudian dicukupkan volumenya sampai 5 ml dengan etanol, dihomogenkan kemudian dibiarkan selama 30 menit. (Azizah *et al.*, 2017)

3.3.8 Pengukuran Larutan Pembanding Vitamin C

Larutan induk Vitamin C dengan konsentrasi 1000 ppm dibuat dengan cara ditimbang vitamin C sebanyak 100 mg dan dilarutkan dengan aquadest sambil diaduk dan dihomogenkan lalu dicukupkan volumenya hingga 100 mL pada labu ukur. Dari larutan stok masing-masing dipipet 0,5 ml, 1 ml, 2 ml, dan 4 ml, kemudian ditambahkan larutan DPPH sebanyak 1 mL dan dicukupkan volumenya dengan etanol sampai 5 ml pada labu ukur Selanjutnya dibuat variasi konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 800 ppm. Kemudian diukur larutan sampel

menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm, dilakukan replikasi sebanyak 3 kali (Azizah *et al.*, 2017).

3.3.9 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Daun Betadine

Ditimbang ekstrak etanol daun betadine sebanyak 100 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 100 ml, diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 1000 ppm. Dari larutan stok masing-masing dipipet 0,5 ml, 1 ml, 2 ml, dan 4 ml, kemudian ditambahkan larutan DPPH sebanyak 1 mL dan dicukupkan volumenya dengan etanol sampai 5 ml pada labu ukur sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, dan 800 ppm. Campuran tersebut dikocok dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar. Masing-masing larutan tersebut diukur serapannya pada panjang gelombang 516 nm, dilakukan sebanyak 3 replikasi. (Bahriul., *et al.*, 2014).

3.3.10 Pengukuran Serapan Blanko

Diukur 5 mL larutan DPPH kemudian dicukupkan volume dengan etanol hingga 25 mL dalam labu ukur. Campuran dikocok dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar kemudian diukur absorbansinya, dari pengukuran serapan blanko didapatkan sebesar 0,879 ppm dan mendapatkan panjang gelombang 516 nm. (Bahriul., *et al.*, 2014).

3.4 Pengumpulan Data

Data diperoleh dari hasil pengukuran absorbansi terhadap Ekstrak etanol daun betadine dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dan dilakukan perbandingan dengan vitamin C kemudian dilakukan analisis data secara statistik menggunakan regresi linear.

3.4.1 Penentuan IC₅₀

Data aktivitas antioksidan radikal DPPH (%) ekstrak etanol daun betadine dihitung dengan metode probit dari persamaan regresi linier dan ditentukan IC₅₀ nya. Aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{abs kontrol} - \text{abs sampel}}{\text{abs kontrol}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan

Abs kontrol : Absorbansi pada DPPH tanpa sampel

Abs sampel : Absorbansi pada DPPH setelah ditambah sampel

Hasil dimasukan ke persamaan regresi linier untuk mengetahui nilai IC_{50} menggunakan persamaan 3.1 kemudian lakukan penggolongan tingkat aktivitas antioksidan menurut Jun *et al.*, 2006.

No	Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)	Tingkat Aktivitas Antioksidan
1	<50	Sangat Kuat
2	50-100	Kuat
3	100-250	Sedang
4	250-500	Lemah
5	>500	Tidak Aktif

(Jun *et al.*, 2006)

3.4.2 Uji Linieritas

Uji Linieritas Menurut Gandjar dan Rohman (2013) uji linearitas dapat dinyatakan baik jika nilai koefisien korelasi (r) = $0,995 \leq r \leq 1$ dari analisis regresi linier. Persamaan regresi linier menggunakan rumus sebagai berikut (Utami, 2017):

$$y = bx + a \quad (3.2)$$

Keterangan :

y : persen penangkapan radikal sampel

x : konsentrasi sampel

a : titik potong kurva pada sumbu y (*intercep*)

b : kemiringan kurva (*Slope*)

Setelah mendapatkan nilai absorbansi dan % inhibisi terhadap DPPH, kemudian, dilakukan penentuan nilai IC_{50} dengan memasukan konsentrasi sebagai x dan % inhibisi sebagai y sehingga diperoleh nilai a dan b pada persamaan regresi $y = bx + a$. kemudian disubstitusikan nilai y dengan 50 pada persamaan tersebut, dan nilai x akan diperoleh sebagai nilai IC_{50} (Tw *et al.*, 2018)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Uji Organoleptis

Pada penelitian ini dilakukan uji organoleptis pada daun betadine dan diperoleh data seperti pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Hasil Uji Organoleptis

Bentuk	Tekstur	Warna	Bau
Daun	Halus	Hijau kecokelatan	Aromatik

4.1.2 Hasil Uji Fitokimia

Pada penelitian ini dilakukan Uji fitokimia pada ekstrak etanol daun betadine dan diperoleh data seperti pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Hasil Uji Fitokimia

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil Warna	Keterangan
Flavonoid	Mg, HCL pekat,	Kuning	Positif
Saponin	Aquadest, HCL 2 N	Terdapat Buih	Positif
Fenolik	FeCl ₃ 1%	Hijau	Positif
Alkaloid	Aquadest, FeCl ₃ , Reagen mayer	Endapan Putih	Positif

4.1.3 Hasil Data Absorbansi

Data hasil pengukuran absorbansi ekstrak etanol daun betadine, ekstrak etanol daun betadine terpurifikasi dan Vitamin C yang telah ditambahkan dengan larutan DPPH dapat dilihat pada tabel 4.3, 4.4 dan 4.5.

Tabel 4.3 Hasil pengukuran Absorbansi Vitamin C sebagai Pembanding

Konsentrasi (ppm)	Rerata Absorbansi	% Inhibisi	Persamaan Regresi Linear	IC ₅₀ (ppm)
100 ppm	0,692	17,389	$y=2,2759x-1,3692$	39,355
200 ppm	0,561	32,988	$R^2 = 0,7786$	ppm
400 ppm	0,370	55,789		
800 ppm	0,208	75,129		

Tabel 4.4 Hasil pengukuran Absorbansi Ekstrak Etanol

Konsentrasi (ppm)	Rerata Absorbansi	% Inhibisi	Persamaan Regresi Linear	IC ₅₀ (ppm)
100 ppm	0,755	9,868	$y=1,1923x+1,3675$	1.109,174
200 ppm	0,676	19,299	$R^2 = 0,9989$	ppm
400 ppm	0,589	29,685		
800 ppm	0,477	43,056		

Tabel 4. 5 Hasil pengukuran Absorbansi Ekstrak Etanol Terpurifikasi

Konsentrasi (ppm)	Rerata Absorbansi	% Inhibisi	Persamaan Regresi Linear	IC ₅₀ (ppm)
100 ppm	0,756	9,669	$y = 1,5647x + 0,8025$	480,839
200 ppm	0,519	38,042	$R^2 = 0,8812$	ppm
400 ppm	0,440	47,393		
800 ppm	0,349	58,336		

4.1.4 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Data Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Betadine, Ekstrak Etanol Daun Betadine Terpurifikasi, dan Vitamin C dengan perhitungan Probit dapat dilihat pada tabel 4.6, 4.7 dan 4.8.

Tabel 4.6 Hasil uji aktivitas antioksidan vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Probit	IC ₅₀	Aktivitas antioksidan
100 ppm	3,545	39,355 ppm	Sangat kuat
200 ppm	3,579		
400 ppm	4,041		
800 ppm	5,675		

Tabel 4.7 Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol

Konsentrasi (ppm)	Probit	IC ₅₀	Aktivitas antioksidan
100 ppm	3,738	1.109,174ppm	Tidak Aktif
200 ppm	4,131		
400 ppm	4,470		
800 ppm	4,821		

Tabel 4.8 Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol terpurifikasi

Konsentrasi (ppm)	Probit	IC ₅₀	Aktivitas antioksidan
100 ppm	3,720	480,839 ppm	Lemah
200 ppm	4,691		
400 ppm	4,931		
800 ppm	5,210		

4.1.5 Hasil Nilai IC₅₀ Ekstrak daun betadine dan Vitamin C

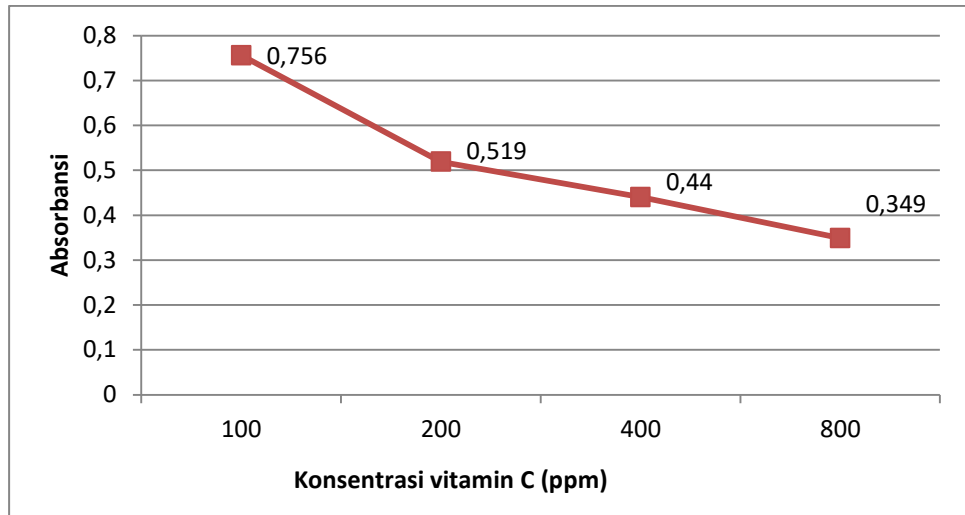
Data Hasil perhitungan Nilai IC₅₀ pada ekstrak daun betadine dan Vitamin C dan kategori aktivitas antioksidan menurut Jun *et al.*, 2006. dapat dilihat pada tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.9 Hasil nilai IC₅₀ dan kategori aktivitas antioksidan ekstrak daun betadine

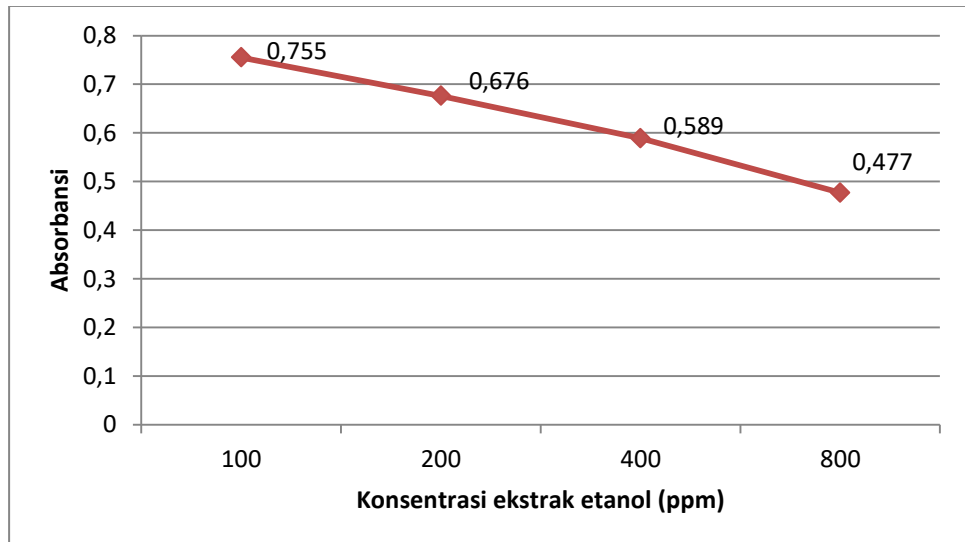
Sampel	Nilai IC ₅₀	Aktivitas Antioksidan
Vitamin C	39,355 ppm	Sangat Kuat, <50ppm
Ekstrak etanol daun betadine	1.109,174ppm	Tidak Aktif, >500ppm
Ekstrak terpurifikasi	480,839 ppm	Lemah, >250ppm

4.1.6 Grafik Konsentrasi dan Absorbansi pada Ekstrak Etanol Daun Betadine dan Vitamin C

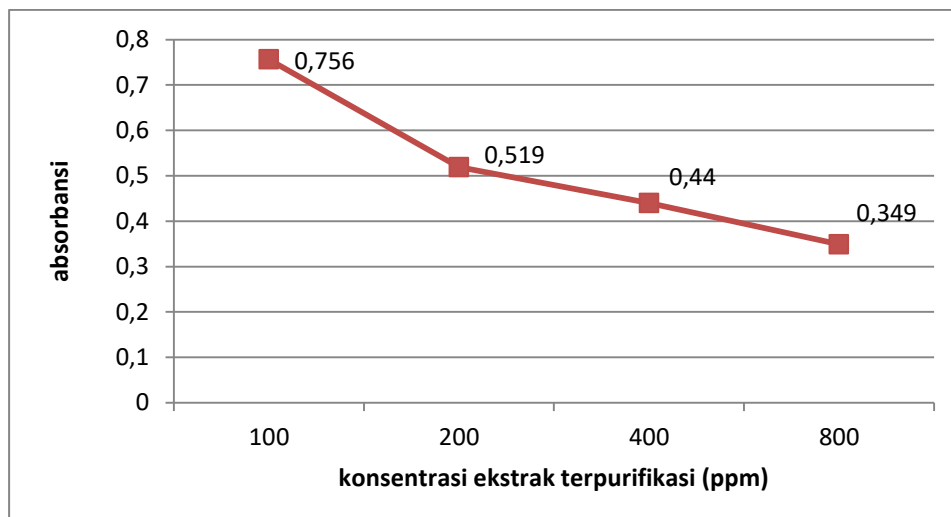
Pada penelitian ini diperoleh Grafik antara konsentrasi dan nilai absorbansi pada ekstrak daun betadine dan Vitamin C, grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1, 4.2 dan 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.1 Grafik antara konsentrasi dan absorbansi pada Vitamin C



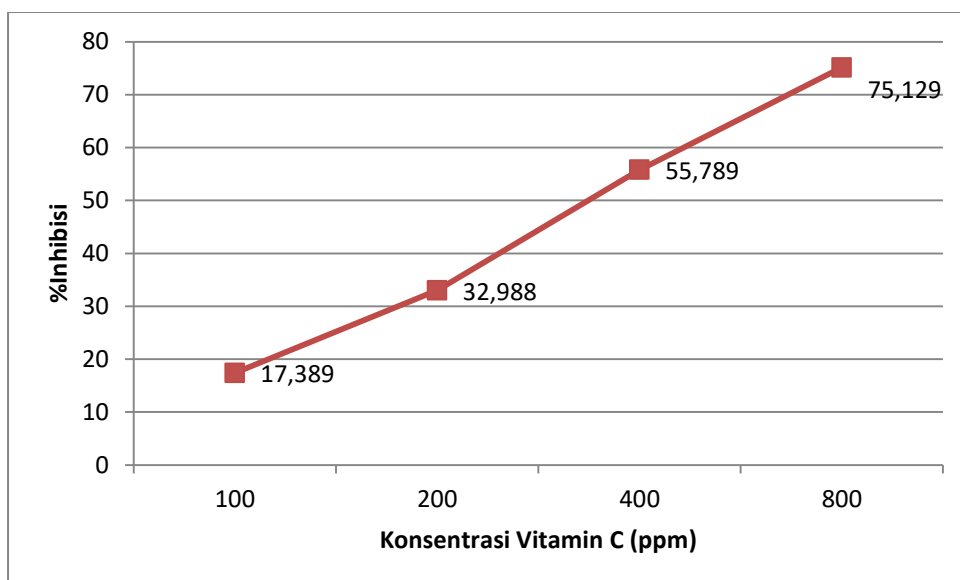
Gambar 4.2 Grafik antara konsentrasi dan absorbansi ekstrak etanol daun betadine



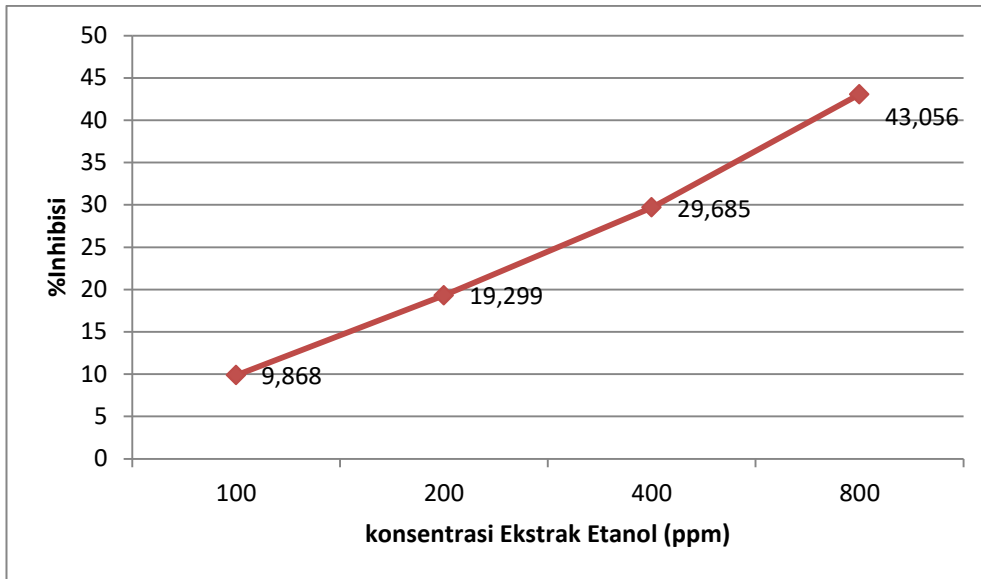
Gambar 4.3 Grafik antara konsentrasi dan absorbansi ekstrak terpurifikasi

4.1.7 Grafik Konsentrasi dan % Inhibisi

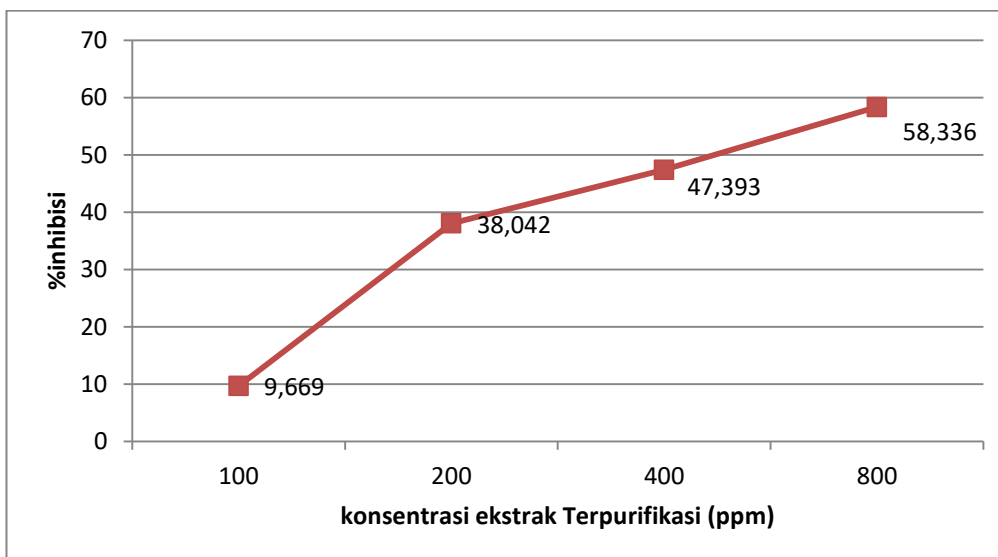
Pada penelitian ini diperoleh Grafik antara konsentrasi dan %inhibisi pada ekstrak daun betadine dan Vitamin C, grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.4, 4.5 dan 4.6 dibawah ini.



Gambar 4.4 Grafik antara konsentrasi dengan % inhibisi vitamin C



Gambar 4.5 Grafik antara konsentrasi dengan % inhibisi ekstrak etanol Daun Betadine



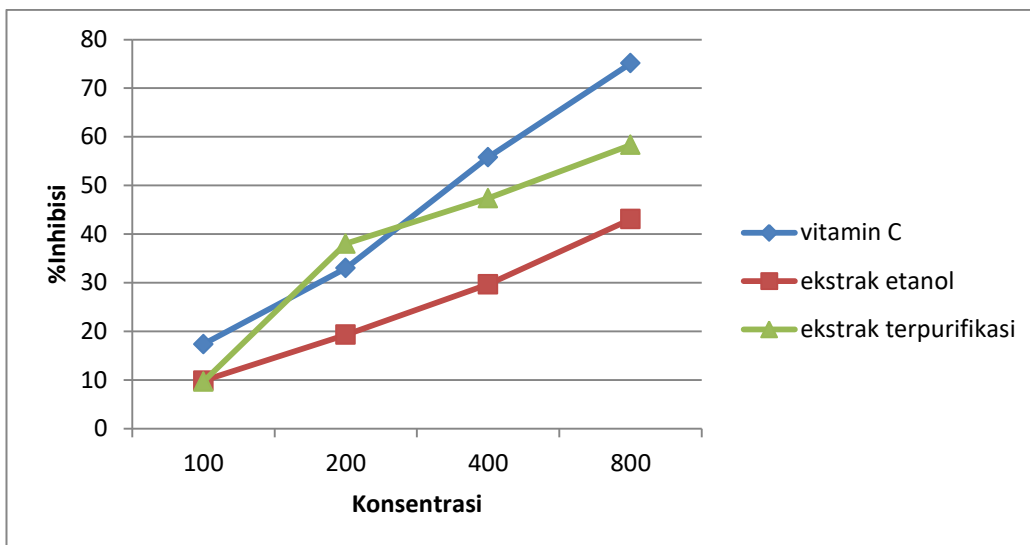
Gambar 4.6 Grafik antara konsentrasi dengan % inhibisi ekstrak Etanol Daun Betadine Terpurifikasi

4.1.8 Data Hasil Perbandingan Konsentrasi dengan %Inhibisi Ekstrak Daun Betadine dan Vitamin C

Data Hasil pengukuran perbandingan Konsentrasi dengan %inhibisi Ekstrak Etanol Daun Betadine dan Vitamin C dapat dilihat pada tabel 4.10 dan gambar 4.7

Tabel 4.10 Data % Inhibisi Ekstrak Daun Betadine dan Vitamin C

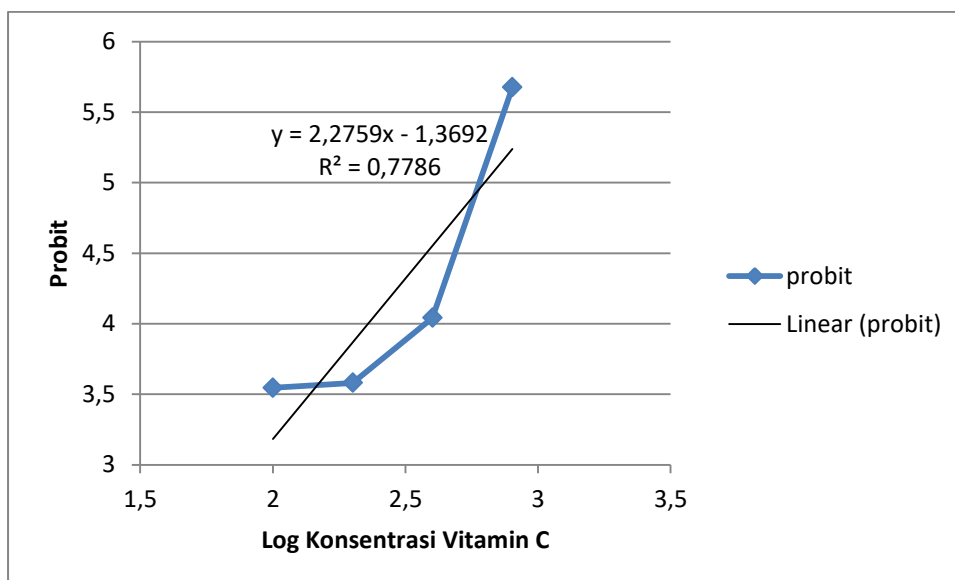
Konsentrasi (ppm)		% inhibisi (%)
100 ppm	Ekstrak etanol	9,868
	Ekstrak terpurifikasi	9,669
	Vitamin C	17,389
200 ppm	Ekstrak etanol	19,299
	Ekstrak terpurifikasi	38,042
	Vitamin C	32,988
400 ppm	Ekstrak etanol	29,685
	Ekstrak terpurifikasi	47,393
	Vitamin C	55,789
800 ppm	Ekstrak etanol	43,056
	Ekstrak terpurifikasi	58,336
	Vitamin C	75,129



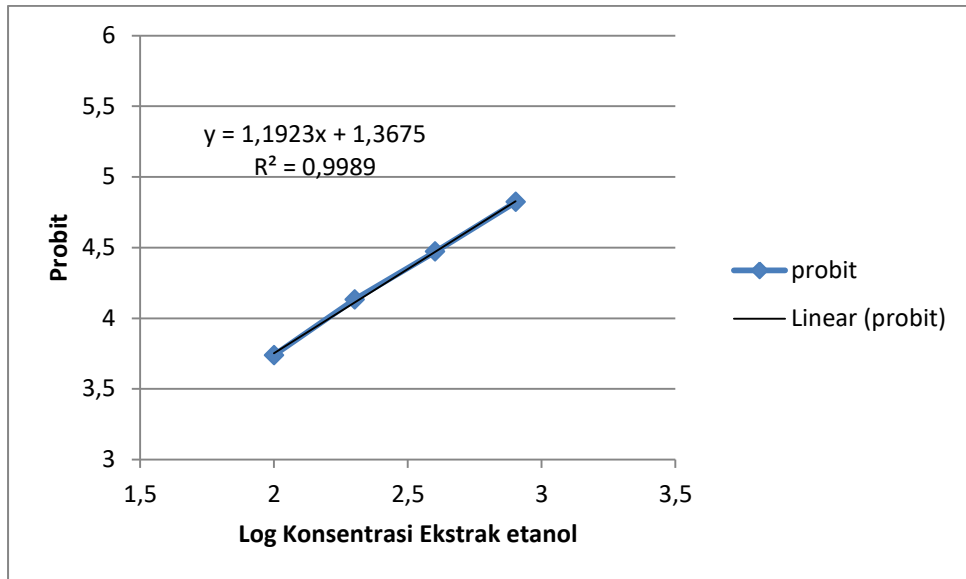
Gambar 4.7 Perbandingan aktivitas penangkapan Radikal Bebas ekstrak Daun Betadine dan Vitamin C.

4.1.9 Data Hasil Pengukuran IC₅₀ dengan Perhitungan Probit dan Log Konsentrasi

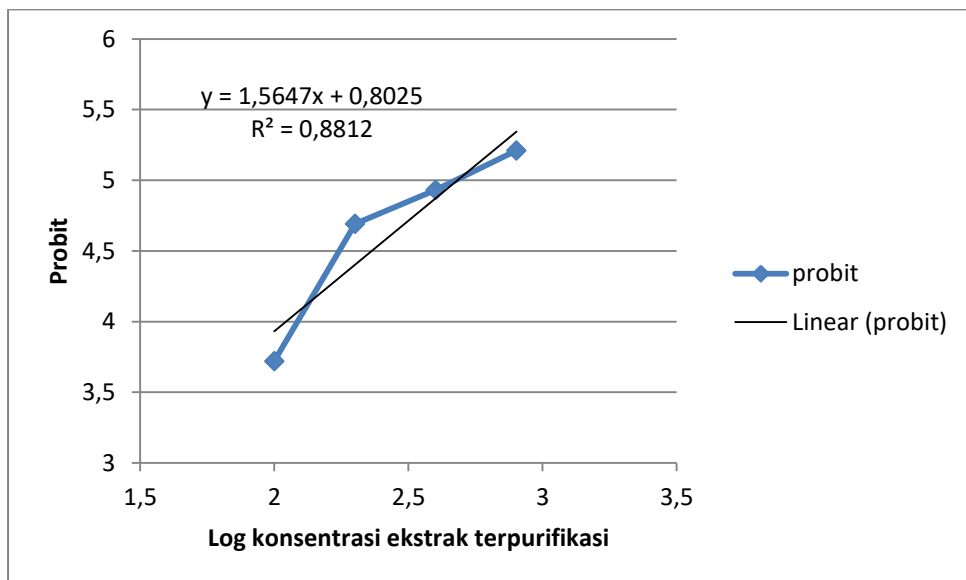
Data hasil pengukuran IC₅₀ dengan perhitungan probit dan log Konsentrasi ekstrak etanol daun betadin dan vitamin C dapat dilihat pada gambar 4.8, 4.9 dan Gambar 4.10 dibawah ini.



Gambar 4.8 Hubungan antara log konsentrasi dengan probit untuk Vitamin C



Gambar 4.9 Hubungan Antara Log Kosentrasi dengan Probit untuk Ekstrak Etanol Daun Betadine



Gambar 4.10 Hubungan antara Log Kosentrasi dengan Probit untuk Ekstrak Etanol Daun Betadine Terpurifikasi

4.2 Pembahasan

4.2.1 Ekstraksi

Proses ekstraksi daun betadine (*Jatropha multifida Linn*) dilakukan di laboratorium Fitokimia STIKES Dirgahayu Samarinda, Kalimantan Timur. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode maserasi dengan pelarut etanol 96%.

Hasil yang didapatkan dari 200 gram simplisia daun betadine dengan etanol 2000 mL yaitu diperoleh 9 gram ekstrak kental, dan diperoleh nilai Rendemen ekstrak etanol daun betadine sebesar 4,5%. Kemudian Ekstrak ini harus disimpan dalam keadaan dingin sehingga penyimpanannya harus ditempatkan di Lemari Pendingin.

4.2.2 Ekstrak Etanol Terpurifikasi

Dilakukan Purifikasi ekstrak etanol daun betadine menggunakan n-heksana p.a dengan perbandingan 1:1 dengan etanol 96%, dimana diambil 5 gram ekstrak kental daun betadine dilarutkan dalam etanol 96% sebanyak 50 mL, dimasukan ke dalam labu pisah, lalu ditambahkan n-heksana p.a sebanyak 50 mL, digojog selama 5 menit, kemudian ditunggu hingga lapisan n-heksana atau lapisan bawah berwarna bening. Purifikasi menggunakan n-heksana karena pelarut ini bersifat non polar yang bersifat stabil dan mudah menguap dan pelarut ini juga adalah pelarut yang paling ringan dalam mengangkat lemak yang terkandung dalam ekstrak, purifikasi dilakukan bertujuan untuk meningkatkan kandungan zat aktif dan menghilangkan komponen pengganggu seperti lemak, klorofil, tanin, lilin, resin (Srijanto *et al.*, 2012) hasil purifikasi dari ekstrak ini didapatkan 1,8 gram ekstrak terpurifikasi.

4.2.3 Pengukuran Absorbansi Vitamin C

Vitamin C dijadikan pembanding pada penelitian ini karena vitamin C merupakan zat antioksidan alami yang sangat kuat. Vitamin C dalam pengujian ini sebagai pembanding atas aktivitas antioksidan. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum dari DPPH (Molyneux, 2004).

Hasil pengujian absorbansi vitamin C menunjukkan bahwa seiring dengan bertambahnya konsentrasi, maka absorbansi DPPH semakin berkurang. Semakin banyaknya senyawa antioksidan akan menyebabkan semakin besar pula peredaman warna ungu dari DPPH sehingga nilai absorbansi yang diperoleh semakin kecil. Peredaman tersebut dihasilkan oleh bereaksinya molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan satu molekul komponen sampel sehingga terbentuk senyawa (DPPH-H) dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning (Bahriul *et al.*, 2014), seperti yang dilihat pada Gambar 4.1 yang mengakibatkan semakin menurunnya absorbansi pada setiap kenaikan konsentrasi.

Berdasarkan nilai absorbansi yang diperoleh maka dapat diperoleh pula nilai persen inhibisi radikal bebas DPPH seperti pada Gambar 4.2 yang menunjukkan hubungan konsentrasi vitamin C dengan persen inhibisi radikal bebas DPPH. Nilai persen inhibisi semakin bertambah seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi vitamin C maka semakin banyak partikel-partikel yang dapat mengoksidasi partikel-partikel dari radikal bebas DPPH yang ada (Rizkayanti, dkk., 2017).

4.2.4 Pengukuran Absorbansi Ekstrak Etanol Daun Betadine

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan penentuan persentase inhibisi ekstrak daun betadine dan vitamin C menggunakan variasi konsentrasi yaitu 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 800 ppm, kemudian direaksikan dengan senyawa DPPH. Konsentrasi larutan divariasikan untuk mengetahui tingkat perendaman warna akibat adanya senyawa antioksidan yang mampu menurunkan intensitas warna ungu dari DPPH. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 516 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum dari DPPH (Molyneux, 2004). Hasil penelitian untuk nilai absorbansi ekstrak daun betadine (*Jatropha multifida* L.) setelah dilakukan pengukuran dapat dilihat pada grafik Gambar 4.3.

Hubungan antara absorbansi dan konsentrasi ekstrak daun betadine yang terdapat pada Gambar 4.2 dan 4.3 menunjukkan bahwa nilai absorbansi DPPH semakin berkurang dengan meningkatnya konsentrasi. Hal tersebut terjadi karena reduksi radikal DPPH oleh adanya antioksidan, dimana semakin tinggi

konsentrasi ekstrak daun betadine maka semakin kuat ekstrak tersebut mengikat DPPH. Hal ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar aktivitas antioksidannya sehingga menyebabkan nilai absorbansinya semakin berkurang (Molyneux, 2004). Berdasarkan nilai absorbansi yang diperoleh, dihitung pula aktivitas antioksidan dari ekstrak daun betadine yang ditinjau dari hasil perhitungan persentase penghambatan radikal bebas (persen inhibisi). Persentase penghambatan radikal bebas dari ekstrak daun betadine ditunjukkan pada Gambar 4.4

4.2.5 Pengukuran Absorbansi Ekstrak Etanol Daun Betadine Terpurifikasi

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan penentuan persentase inhibisi ekstrak daun betadine terpurifikasi menggunakan variasi konsentrasi yaitu 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 800 ppm, kemudian direaksikan dengan senyawa DPPH. Konsentrasi larutan divariasikan untuk mengetahui tingkat perendaman warna akibat adanya senyawa antioksidan yang mampu menurunkan intensitas warna ungu dari DPPH. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 516 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum dari DPPH (Molyneux, 2004). Hasil penelitian untuk nilai absorbansi ekstrak daun betadine (*Jatropha multifida L.*) setelah dilakukan pengukuran dapat dilihat pada grafik Gambar 4.5.

Berdasarkan nilai absorbansi yang diperoleh maka dapat diperoleh pula nilai persen inhibisi radikal bebas DPPH seperti pada Gambar 4.6 yang menunjukkan hubungan konsentrasi ekstrak etanol terpurifikasi dengan persen inhibisi radikal bebas DPPH. Nilai persen inhibisi semakin bertambah seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi ekstrak etanol daun betadine terpurifikasi maka semakin banyak partikel-partikel yang dapat mengoksidasi partikel-partikel dari radikal bebas DPPH yang ada (Zuhra, dkk., 2018).

4.2.6 Perbandingan Persentase Penangkapan Radikal Bebas Sampel dan Vitamin C.

Persen inhibisi dapat digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan sampel uji. Berdasarkan Tabel 4.10 dan Gambar 4.7 dapat dilihat perbandingan

aktivitas antioksidan ekstrak sampel dan vitamin C. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sampel ekstrak daun betadine dan vitamin C mengalami peningkatan dari konsentrasi terendah hingga konsentrasi yang tertinggi. Pada sampel ekstrak etanol daun betadine nilai persen inhibisi sebesar 9,868% - 43,056% pada rentang konsentrasi 100 - 800 ppm, dan ekstrak etanol daun betadine terpurifikasi memiliki nilai persen inhibisi sebesar 9,669%-58,336% pada rentang konsentrasi 100 - 800 ppm, sedangkan vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi dimana nilai persen inhibisinya sebesar 17,389% - 75,129% pada rentang konsentrasi 100 - 800 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa sampel ekstrak daun betadine dan vitamin C mengalami peningkatan persen inhibisi disebabkan karena bertambahnya konsentrasi. Persen inhibisi yang semakin tinggi dipengaruhi oleh menurunnya nilai absorbansi yang dihasilkan sampel. Konsentrasi sampel yang semakin besar menghasilkan nilai absorbansi yang semakin kecil sehingga menyebabkan persen inhibisi semakin tinggi (Pujiastuti & Kristiani, 2019). Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun betadine memiliki aktivitas antioksidan yang lebih lemah jika dibandingkan dengan vitamin C. Vitamin C merupakan antikosidan yang bekerja sebagai oxygen scavengers, yaitu mengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi. Dalam hal ini, vitamin C akan mengadakan reaksi dengan oksigen yang berada dalam sistem sehingga jumlah oksigen akan berkurang (Rizkayanti, dkk., 2017).

4.2.7 Pengukuran IC₅₀ Ekstrak Daun Betadine dan Vitamin C

Nilai IC₅₀ dapat digunakan untuk mengetahui kuat atau tidaknya aktivitas antioksidan suatu sampel. IC₅₀ merupakan nilai yang menggambarkan konsentrasi ekstrak yang dapat menangkap radikal bebas sebesar 50%. Semakin kecil IC₅₀ aktivitas antioksidannya semakin tinggi (Jun *et al.*, 2006).

Menurut Jun *et al.*, (2006), jika nilai IC₅₀ suatu sampel berada dibawah 50 ppm maka aktivitas antioksidannya sangat kuat, nilai IC₅₀ berada pada rentang 50-100 ppm aktivitas antioksidannya tergolong kuat, nilai IC₅₀ berada pada rentang pada 100-250 antioksidannya tergolong sedang, jika IC₅₀ berada pada rentang 250-500 ppm aktivitas antioksidannya tergolong lemah dan nilai IC₅₀ lebih dari 500 ppm tidak memiliki aktivitas antioksidan.

Gambar 4.8, Gambar 4.9 dan Gambar 4.10 menjelaskan hubungan antara probit dengan log konsentrasi, memberikan nilai persamaan regresi linear yang membentuk garis lurus, $y = 2,2759x - 1,3692$ untuk Vitamin C, $y = 1,1923x + 1,3675$ untuk ekstrak etanol daun betadine dan $y = 1,5647x + 0,8025$ untuk ekstrak etanol terpurifikasi. Berdasarkan persamaan regresi linear tersebut, maka nilai IC_{50} yang diperoleh untuk ekstrak daun betadine sebesar 1.109,174 ppm yang tergolong antioksidan tidak aktif dikarenakan nilai IC_{50} yang diperoleh dari perhitungan >500 ppm. dan untuk nilai IC_{50} ekstrak terpurifikasi sebesar 480,839 ppm yang tergolong antioksidan lemah dikarenakan nilai IC_{50} yang diperoleh dari perhitungan >250 ppm, sedangkan Vitamin C memiliki nilai IC_{50} sebesar 39,355 ppm daya aktivitas antioksidannya dapat dikategorikan sebagai antioksidan yang sangat kuat karena nilai IC_{50} yang diperoleh dari perhitungan <50 ppm (Jun *et al.*, 2006).

Sampel ekstrak daun betadine memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan aktivitas antioksidan Vitamin C. Namun dari hasil perhitungan % inhibisi dimana ekstrak daun betadine terpurifikasi memiliki % inhibisi yang lebih tinggi pada konsentrasi 200, 400 dan 800 yang memiliki nilai pada rentang 38,042 - 58,336 ppm, sedangkan ekstrak daun betadine yang tidak mengalami purifikasi memiliki nilai % inhibisi lebih rendah pada konsentrasi 200, 400 dan 800 memiliki nilai rentang 19,299 - 43,056 ppm.

Hal tersebut dikarenakan purifikasi menggunakan n-heksana dengan tujuan dapat menarik komponen pengganggu yang bersifat non polar seperti, lemak, karbohidrat dan klorofil, klorofil bersifat non polar apabila dilarutkan dalam pelarut organik, sehingga dapat mempengaruhi aktivitas biologis, oleh karena itu diperlukan purifikasi untuk menghilangkan zat-zat ballast tersebut (Widyaningtias *et al.*, 2014) sehingga dapat meningkatkan senyawa polar seperti flavonoid dan fenol yang dalam hal ini bertanggungjawab sebagai antioksidan (Nugroho *et al.*, 2013). Dalam proses purifikasi juga memiliki kelebihan yaitu dapat meningkatkan khasiat ekstrak dengan mendapatkan senyawa metabolit sekunder yang lebih besar serta kemurnian yang tinggi (Indradewi *et al.*, 2018)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Nilai IC_{50} pada ekstrak etanol daun betadine memiliki nilai IC_{50} sebesar 1.109,174 ppm dan ekstrak daun betadine yang telah terpurifikasi memiliki nilai IC_{50} sebesar 480,839 ppm. Kategori aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun betadine terpurifikasi yaitu Lemah karena memiliki nilai $IC_{50} > 250 \mu\text{g/mL}$ dan ekstrak etanol daun betadine masuk dalam kategori tidak aktif karena memiliki nilai $IC_{50} > 500 \mu\text{g/mL}$.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengukuran kadar komponen flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun betadine terpurifikasi yang dibudidayakan di Indonesia dengan pelarut lain.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang aktivitas antioksidan ekstrak daun betadine yang dibudidayakan di Indonesia dengan pelarut etanol menggunakan metode lain selain metode DPPH.
3. Perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas antioksidan dari bagian lain dari tumbuhan daun betadine
4. Perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas antioksidan daun betadine menggunakan pelarut lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdou, E.M., Ghadban, E.M., El-leel, .F.A. and Mahdy, E.M.B. 2017. Morphological, Phytochemical and Molecular Characterization on Some *Jatropha* Species Cultivated in Egypt. 3 (1) : 1-13.
- Agus, S, *et al* 2016. Potensi ekstrak daun tanaman betadin untuk meningkatkan jumlah trombosit penderita dbd melalui uji terhadap *mus musculus*. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*. 406-407.
- Ahomafor, J.E. Erharuyi, O. Falodun, A., dan Okeri, H.A. 2016. Phytochemical Screening, Proximate Analysis and Free Radical Scavenging Activity of the Roots Extract of *Jatropha multifida*. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 5 (10) : 64-71
- Akash, Muhammad. S.H., & Rehman, Kanwal. 2020. *Essentials of Pharmaceutical Analysis*. doi:10.1007/978-981-15-1547-7
- Albiner Siagian, Mikroba Patogen pada Makanan dan Sumber Pencemarannya. Medan: Universitas Sumatra Utara; 2002
- Arisman, M. B. 2009. Buku Ajar Ilmu Gizi, *Gizi dalam Daur Kehidupan Edisi 2*, Jakarta, EGC.
- Azizah, z, *et al* 2017. Uji aktivitas antioksidan dan penetapan kadar vitamin c ekstrak buah naga merah keunguan (*Hylocereus lemairei* (hook.) Britton & rose) secara spektrofotometri uv-vis. *Jurnal farmasi. Higea*, vol. 9, no. 1: 3-4.
- Azizah, Z, Zulharmita, Eki Zulfian., 2017. Uji Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Vitamin C ekstrak buah naga merah keunguan (*Hylocereus lemairei* (Hook.) Britton & Rose) Secara Spektrofotometri Uv-Visible. *Jurnal Farmasi Higea*. 9(1)
- Bahriul, P., Nurdin Rahman, Anang Wahid M.Diah. 2014. Uji Aktivitas Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan menggunakan 1,1-difenil-2,2 pikrilhidrazil. *Jurnal Akad.Kim*. 3(3).
- Carvalho, C., Mariano, L.V., Negrão, V.S., Gonçalves, C.P., and Marcucci, M.C. 2018. Phenols, Flavonoids and Antioxidant Activity of *Jatropha multifida* L. Collected in Pindamonhangaba, Sao Paulo State, Brazil. *Journal of Analytical & Pharmaceutical Research*.7 (5) : 581-584.

- 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.
- Elosaily, A.H., Mahrous, E.A., Salama, A.M. and Zalabani, S.M.E. 2018. Proximate Composition, Phenolic Content and Antioxidant Potential of the Leaves of Four *Jatropha* species. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*. 10 (1) : 419-424.
- Fatriyadi, J. and Yunidasari, I. 2016. Studi Pustaka Kemampuan Metabolit Sekunder Flavonoid dari Batang Jarak China (*Jatropha multifida L.*) dalam Meningkatkan Kadar Trombosit Penderita DHF. *Majority*. 5 (3) : 96-99.
- Fessenden, R.J dan Fesennden, J.S. 1986. Kimia Organik. Diterjemahkan oleh A.H Pudjaaymaka, Bandung: ITB.
- Gandjar, I.G., & Rohman, A. 2012. Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Giorgio, P., Flavonoid as antioxidant. *Journal National Product*, 63: 1035-1045
- Harahap, I., Elsie, and Nurjanah, I. 2017. Isolasi dan Seleksi Cendawan Endofit dari Tanaman Betadin (*Jatropha multifida L.*) dan Potensinya sebagai Antimikroba. *Jurnal Photon*. 7 (2) : 109-114.
- Ilham, M. 2008. *Uji Getah Daun Bitadin Dalam Menyembuhkan Luka Pada Kulit*. Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia.
- Irawati, L, Suryadarma, and Suhartini, M.S. 2017. *The Effect of Jarak Cina Rod (*Jatropha multifida Linn*) as Botanical Pesticide for *Plutella xylostella* Pest Control on Mustard Plants (*Brassica juncea L.*)*. *Jurnal Prodi Biologi*. 6 (6) : 1-7.
- Jelly Juliana Najoran, Max John R. Runtuwene, Defny S. Wewengkang. 2016. Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tiga (*Allophylus Cobbe L.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5 (1).
- Jun, M., Fu, HY., Hong, J., Wang, X., Yang, CS., Ho, CT. 2006. Comparison of Antioxidant Activities of Isoflavones from Kudzu Root (*Pueraria lobateohwi*). *Journal of Food Science*.
- Koesmawati, Tiny A. 2017. *Modul pelatihan Dasar Spektrofotometer Uv-Vis*. Pusat pengembangan Kompetensi Profesi Indonesia



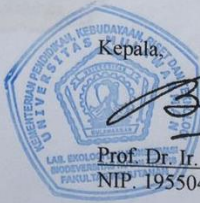
- Kolawole, O.S, Abdulrahman, A.A, Jimoh, Morphometric Study of Several Species of the Genus *Jatropha* L (*Euphorbiaceae*) *Academic Press*. 8 (2) : 211-215.
- Kosasih, E.N., Toni S. dan Hendro H, 2006, *Peran antioksidan pada lanjut usia* . Pusat Kajian Nasional Masalah Lanjut Usia. Jakarta.
- Landeros, F.S., Meléndez, L.A., Escalante, M.A.A., Granados, T.R., Hernandez, P.C. and Cedano, F.H. 2017. *Pollen Morphology of Four species of Jatropha (Euphorbiaceae), Including Toxic Varieties, in Northwestern Mexico. Rev. Biol. Trop.* 65 (2) : 799-806.
- Lestari, F., Gadri, A., Darma, G.C.E. and Kartika, R. 2016. Efek Hidrogel Getah Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn.) Berbasis Karagenan Kappa dan Karagenan Iota Terhadap Penyembuhan Luka Tikus Wistar Jantan. *Pharmaciana*. 6 (2) : 117-122.
- Liana, Y, and Utama, Y.A. 2018. Efektivitas pemberian ekstrak daun betadine (*Jatropha Mutifida* Linn) terhadap ketebalan jaringan granulasi dan jarak tepi luka pada penyembuhan luka sayat tikus putih (*Rattus norvegicus*). 5 (3): 114-123.
- Liu, H., Lin, S. and Liao, J. 2015. Floral Ontogeny of Two *Jatropha* Species (*Euphorbiaceae s.s*) and its Systematic Implications. 47 (3) : 959-965.
- Malik, Abd *et al.* 2014. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Terpurifikasi Daun Teh Hijau dan Jati Belanda. *Jurnal Fitokimia Indonesia*, Vol. 4 No. 2.
- Mardawati, E, *et al.* 2008. Kajian aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. Hal. 4.
- Maria, Suhatri, Nur Intan M.Z., Renti Oktaviani, Tiara Ritma Ratri. 2016. *Makalah Kimia Bahan Alami*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Minarsih, H, 2007, *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*, Kanisius. Yogyakarta.
- Molyneux, P., 2004. The Use of Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estomating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*, 26, 211-219
- Mulja, M, 1995, *Aplikasi Analisis Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel*, Penerbit Mechipso grafika. Surabaya.
- Nadesul, 2006. *Kapita Selekta Kedokteran. Edisi Ketiga*. Jakarta: FKUI.

- Nugroho, A, et al. 2013. *Total phenolic and flavonoid contents, and in vitro antihypertension activity of purified extract of Indonesian cashew leaves (Anacardium occidentale L). International food research journal, 20(1).*
- Nur, S, et al. 2019. Korelasi Antara Kadar Total Flavonoid dari Ekstrak dan fraksi Daun Jati Putih (*Gmelina arborea Roxb*) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika.* 5 (1) hal 1.
- Ozyurt, D, 2005, *Determination Of Total Antioxidant Capacity By a New Spectrophotometric Method Based On Ce (IV) Reducing Capacity measurement*, Diakses Tanggal 18 Mei 2010
- Prakash, A., Rigelhof, F., Miller, E., 2001, *Antioxidant Activity, Medalliaon Laboratories Analytical Progress*, vol 10, No.2
- Pratimasari, D, 2009, Uji Aktivitas Penangkap Radikal Buah *Carica papaya L.* Dengan Metode DPPH dan Penetapan Kadar Fenolik Serta Flavonoid Totalnya, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Qader, S, W., Abdulla M.A., Cua 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).
- Rahman, et al. 2016. *Body Mass Index of University Students and Gender Differential: Survey in Rajshahi University, Bangladesh. Health Research Group, Department of Statistics, University of Rajshahi, Rajshahi 6205, Bangladesh.* 16(1): 27-33
- Rampadarath, S., Puchooa, D., Jeewon, R., and Bandhoa, K. 2018. Diversity, Seasonal Variation and Antibacterial Activity of Endophytic Fungi Associated With the Genus *Jatropha* in Mauritius. *J Biotechnol Biomater.* 8 (1) : 1-8.
- Rizkayanti, Anang, W., Miranni, R., 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol daun Kelor (*Moringa Oleifera LAM*). *Pendidikan Kimia, jurnal Akademika Kim.* 6(2) Palu Indonesia.
- Sabandar, C.W., Ahmat, N., Jaafar, F.M., and Sahidin, I. 2013. *Property, Phytochemistry Pharmacology of Several Jatropha species (Euphorbiaceae): A review. Phytochemistry.* 8 (5) : 7-29.

- Sarastani dewi, T.S. Soekarno, T.R. Muchtadi, D. Fardiaz dan A.Apriyantono. 2022. Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung. *Jurnal teknol. dan industri pangan*, 30(2).
- Sartini, Djie 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).
- Seneviratne, R. W.; Perera, P. D. G. E.; Cyril, H. W., 2006. *Effect of ad libitum feeding of fresh Guinea grass, wild sunflower, ipilipil and Erythrina leaf meal on carcass quality of rabbits*. In: Troy, D.; Pearce, R.; Byrne, B.; Kerry, J., *52nd Int. Congress Meat Sci. Technol.: Harnessing and exploiting global opportunities*, Wageningen Academic Pub., 147-14
- Septiana, A.T. dan F.R Zakaria, 2002. Penghambat oksidasi LDL oleh ekstrak air jahe (*zingiber officinale Roscoe*). Secara in vitro. *Agritech*, 22, 17-21.
- Srijanto B, Olivia, BP, Lely K, Eriawan R, Sriningsih, 2012. Pemurnian Ekstrak Etanol Sambiloto (*Andrographis Paniculata Ness.*) dengan Teknik Ekstraksi Cair-Cair. *Prosiding InSINas*. Jakarta, 29-30 November.
- Suhartati, Tati. 2017. Dasar-dasar Spektrofotometri Uv-Vis dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. Cv. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung.
- Sunarni, T, 2005, Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa kecambah Dari Biji Tanaman *Familia Papilionaceae*, *Jurnal Farmasi Indonesia* 2 (2), 2001, 53-61.
- Takashi. Miyake and Takayumi Shibamoto, (1997), *Antioxidant Activities of Natural Compound Found in Plants*. *J. Agric. Food. Chem.* 45, 1819-1822.
- Tapan, E., 2005, *Kesehatan Keluarga Penyakit Degeneratif*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Thomas, S. 2016. Pharmacognostic and Phytochemical Constituents of Leaves of *Jatropha multifida* Linn. and *Jatropha podagrica* Hook. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 5 (2) : 243-246.
- Triyati, ETTY. 1985. *Spektrofotometer Ultra-Violet dan Sinar Tampak Serta Aplikasinya dalam Oseanografi*. *Jurnal Oseana Volume X No. 1* : 39-47.

- Utami, A.R. 2017. Verifikasi Metode Pengujian Sulfat dalam Air dan Air Limbah Sesuai SNI 6989.20 : 2009. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*. 2017; 2(1): 19-25
- Widyaningtias, Y. And Paramita. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Terpurifikasi Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) terhadap bakteri *propionibacterium acnes*, *Jurnal Farmasi Udayana*, pp. 50-53
- Windono, T., Soediman, S., Yudawati, U., Ermawati, E., Srielita, Erowati, T. I. Uji Peredam Radikal Bebas terhadap 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH) dari ekstrak Kulit Buah dan Biji Anggur (*Vitis vinifera L.*) Probolinggo Biru dan Bali. *Atocarpus*. 2001, 1, 34-43
- Zuhra, C, F., Tarigan, J, B. And Sihotang, H. 2018. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgunus (L) Merr.*),. *Jurnal Biologi Sumatra*, 3(1), pp. 10-13.

LAMPIRAN 1
SURAT DETERMINASI

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MULAWARMAN FAKULTAS KEHUTANAN LABORATORIUM EKOLOGI DAN KONSERVASI BIODIVERSITAS HUTAN TROPIS Alamat : Kampus Unmul Gunung Kelua, Jl. Penajam Gd. B11 Lt. 1 Samarinda 75123 Telp./Fax (0541) 7273726, Email: lab.ekobio@fahutan.unmul.ac.id
Samarinda, 9 Desember 2022	
Nomor	: 275/UN17.4.08/LL/2022
Lampiran	: -
Perihal	: <u>Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan</u>
Kepada Yth. Bpk./Ibu/Sdr(i). Richelia Amanda Yauni Injesani (191148201100) Program Studi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda di- Tempat	
Dengan hormat, Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke "Herbarium Mulawarman", Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda, adalah sebagai berikut:	
Kingdom	: Plantae
Phylum	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Malpighiales
Family	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Jatropha</i>
Species	: <i>Jatropha multifida</i> L.
Synonyms	: <i>Adenoropium multifidum</i> (L.) Pohl, <i>Jatropha janipha</i> Blanco and <i>Manihot multifida</i> (L.) Crantz.
Common name	: Daun Betadine
Demikian, semoga berguna bagi saudara.	
 Kepala  Prof. Dr. Ir. Paulus Matius, M.Sc. NIP. 195504111984031001	
Tembusan:	
Arsip	

LAMPIRAN 2
SURAT IZIN PENELITIAN



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA
Jl. Pasundan No.21 Telp (0541) 748335, Fax.(0541) 748335
E-mail: stikesdirgahayusamarinda@gmail.com Website: www.stikesdirgahayusamarinda.ac.id
SAMARINDA - 75122 - KALIMANTAN TIMUR

FORM 1

SURAT IZIN PENELITIAN DI LABORATORIUM

Kepala laboratorium STIKES Dirgahayu Samarinda dengan ini memberikan izin menggunakan laboratorium Farmasi untuk melaksanakan penelitian, kepada :

Nama : Richelia Amanda Yauni Injesani
NIM : 191143201100
Judul Penelitian : Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol Daun Betadine (Cathoena multifida (L.) Perpurita
Waktu Penelitian : Juni 2023
Dosen Pembimbing / Penanggung Jawab : APr. Susana Linden, M. Herb., M. Pharm
Laboratorium : Laboratorium STIKES DIRGAHAYU

Samarinda, 31/5/23
Ka. L. STIKES Dirgahayu Samarinda



Yovita Lani, S., M.Kes

Tembusan :

1. Laboran
2. Mahasiswa

LAMPIRAN 3
DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Simplisia



2. Proses Pengayakan



3. Proses Penyaringan



4. Proses Penyaringan



5. Proses Pengentalan



6. Ekstrak Kental



7. Uji Fitokimia



8. Uji Fitokimia Flavonoid



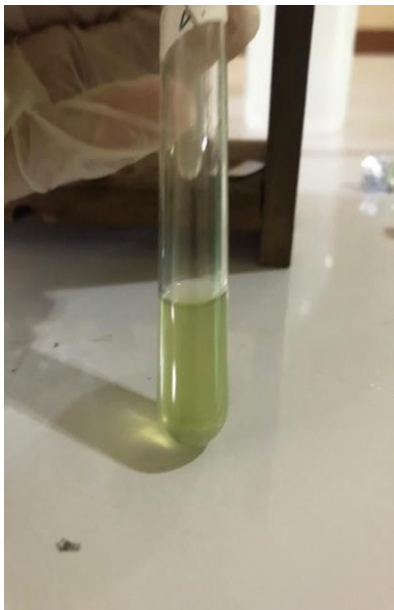
9. Uji Fitokimia Fenolik



10. Uji Fitokimia Saponin



11. Uji Fitokimia Alkaloid



12. Proses Purifikasi



LAMPIRAN 4

HASIL ABSORBANSI VITAMIN C DAN SAMPEL

1. Data absorbansi Vitamin C

No	Konsentrasi Vitamin C	Absorbansi (516 nm)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	100	0,733	0,734	0,733	0,733
2	200	0,603	0,603	0,602	0,603
3	400	0,411	0,409	0,415	0,411
4	800	0,247	0,253	0,249	0,249

2. Data absorbansi Ekstrak etanol daun betadine

No	Konsentrasi ekstrak etanol Daun Betadine	Absorbansi (516 nm)			Rata-rata
		1	2	3	
1	100 ppm	0,798	0,800	0,796	0,798
2	200 ppm	0,558	0,560	0,563	0,560
3	400 ppm	0,480	0,482	0,484	0,482
4	800 ppm	0,390	0,390	0,391	0,390

3. Data absorbansi Ekstrak etanol daun betadine terpurifikasi

No	Konsentrasi ekstrak etanol terpurifikasi	Absorbansi (516 nm)			Rata-rata
		1	2	3	
1	100 ppm	0,544	0,545	0,544	0,544
2	200 ppm	0,538	0,540	0,542	0,540
3	400 ppm	0,536	0,538	0,537	0,537
4	800 ppm	0,498	0,499	0,498	0,498

4. Data Absorbansi Blanko

	1	2	3	rata-rata
Etanol	0,042	0,042	0,040	0,0413
Larutan dpph	0,879	0,881	0,877	0,879
Kontrol				0,837

LAMPIRAN 5

PERHITUNGAN KONSENTRASI

Perhitungan konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 800 ppm dalam etanol 96%

$$\begin{aligned} \text{A. } M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 100 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL} \\ 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 100 \times 5 \\ V_1 &= \frac{500}{1000} \\ V_1 &= 0,5 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B. } M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 200 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL} \\ 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 200 \times 5 \\ V_1 &= \frac{1000}{1000} \\ V_1 &= 1 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C. } M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 400 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL} \\ 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 400 \times 5 \\ V_1 &= \frac{2000}{1000} \\ V_1 &= 2 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D. } M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 800 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL} \\ 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 800 \times 5 \\ V_1 &= \frac{4000}{1000} \\ V_1 &= 4 \text{ mL} \end{aligned}$$

LAMPIRAN 6
PERHITUNGAN % INHIBISI

$$\% \text{ Pengikatan DPPH} = \frac{\text{abs blanko} - \text{abs sampel}}{\text{abs blanko}} \times 100\%$$

Absorbansi blanko = 0,837

1. Untuk vitamin C

a). untuk 100 ppm

$$= \frac{0,837 - 0,733}{0,879} \times 100\%$$

$$= 17,389\%$$

b). Untuk 200 ppm

$$= \frac{0,837 - 0,603}{0,879} \times 100\%$$

$$= 32,988 \%$$

c). Untuk 400 ppm

$$= \frac{0,837 - 0,411}{0,879} \times 100\%$$

$$= 55,789\%$$

d). Untuk 800 ppm

$$= \frac{0,837 - 0,249}{0,879} \times 100\%$$

$$= 75,129\%$$

2. Untuk ekstrak etanol daun betadine

a). untuk 100 ppm

$$\begin{aligned} &= \frac{0,837-0,798}{0,879} \times 100\% \\ &= 9,868\% \end{aligned}$$

b). untuk 200 ppm

$$\begin{aligned} &= \frac{0,837-0,676}{0,879} \times 100\% \\ &= 19,299\% \end{aligned}$$

c). Untuk 400 ppm

$$\begin{aligned} &= \frac{0,837-0,589}{0,879} \times 100\% \\ &= 29,685\% \end{aligned}$$

d). Untuk 800 ppm

$$\begin{aligned} &= \frac{0,837-0,477}{0,879} \times 100\% \\ &= 43,056\% \end{aligned}$$

3. Ekstrak etanol daun betadine terpurifikasi

a). untuk 100 ppm

$$\begin{aligned} &= \frac{0,837-0,756}{0,879} \times 100\% \\ &= 9,669\% \end{aligned}$$

b). Untuk 200 ppm

$$\begin{aligned} &= \frac{0,837-0,519}{0,879} \times 100\% \\ &= 38,042\% \end{aligned}$$

c). Untuk 400 ppm

$$\begin{aligned} &= \frac{0,837-0,440}{0,879} \times 100\% \\ &= 47,393\% \end{aligned}$$

d). Untuk 800 ppm

$$\begin{aligned} &= \frac{0,837-0,349}{0,879} \times 100\% \\ &= 58,336\% \end{aligned}$$

LAMPIRAN 7
PERHITUNGAN LOG KONSENTRASI

1. $\text{Log } 100 = 2$
2. $\text{Log } 200 = 2,301$
3. $\text{Log } 400 = 2,602$
4. $\text{Log } 800 = 2,903$

LAMPIRAN 8
PERHITUNGAN PROBIT

Persentase	0	Probit								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,75	3,77	3,82	3,87	3,92	3,96	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,16	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,5	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,8	4,82	4,85	4,87	4,9	4,92	4,95	4,97
50	5	5,03	5,05	5,08	5,1	5,13	5,15	5,18	5,2	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,5
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33
99	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,58	7,65	7,75	7,88	8,09

Probit = $(\text{Harga Probit tertinggi} - \text{Harga probit terendah}) (\text{Daya Antioksidan} (\%) - \text{Probit Terendah}) + \text{Harga Probit Terendah}$

a. Vitamin C

1. 100 ppm = 17,389%
 Harga probit terendah (17%) = 4,05
 Harga probit tertinggi (18%) = 4,08
 Probit = $(4,08 - 4,05)(17,389 - 17) + 4,05$
 = 3,545

2. 200 ppm = 32,988%
 Harga probit terendah (32%) = 4,53
 Harga probit tertinggi (33%) = 4,56
 Probit = $(4,56 - 4,53)(32,988 - 32) + 4,53$
 = 3,579

3. 400 ppm = 55,789%
 Harga probit terendah (55%) = 5,13
 Harga probit tertinggi (56%) = 5,15
 Probit = $(5,15 - 5,13)(55,789 - 55) + 5,13$
 = 4,041

4. 800 ppm = 75,129%
 Harga probit terendah (75%) = 5,67

$$\begin{aligned} \text{Harga probit tertinggi (76\%)} &= 5,71 \\ \text{Probit} &= (5,71-5,67)(75,129-75)+5,67 \\ &= 5,675 \end{aligned}$$

b. Ekstrak etanol daun betadine terpurifikasi

1. 100 ppm = 9,868%
 - Harga probit terendah (9%) = 3,66
 - Harga probit tertinggi (10%) = 3,75
 - Probit $= (3,75-3,66)(9,868-9)+3,66$
 $= 3,738$

2. 200 ppm = 19,299%
 - Harga probit terendah (19%) = 4,12
 - Harga probit tertinggi (20%) = 4,16
 - Probit $= (4,16-4,14)(19,299-19)+4,12$
 $= 4,131$

3. 400 ppm = 29,685%
 - Harga probit terendah (29%) = 4,12
 - Harga probit tertinggi (30%) = 4,48
 - Probit $= (4,48-4,12)(29,685-29)+4,12$
 $= 4,470$

4. 800 ppm = 43,056%
 - Harga probit terendah (43%) = 4,82
 - Harga probit tertinggi (44%) = 4,85
 - Probit $= (4,85-4,82)(43,056-43)+4,82$
 $= 4,821$

c. Ekstrak terpurifikasi

1. 100 ppm = 9,668%
 - Harga probit terendah (9%) = 3,66
 - Harga probit tertinggi (10%) = 3,75
 - Probit $= (3,75-3,66)(9,668-9)+3,66$
 $= 3,720$

2. 200 ppm = 38,042%
 - Harga probit terendah (38%) = 4,69
 - Harga probit tertinggi (39%) = 4,72

$$\begin{aligned} \text{Probit} &= (4,72 - 4,69)(38,042 - 38) + 4,69 \\ &= 4,691 \end{aligned}$$

3. 400 ppm = 47,393%

$$\text{Harga probit terendah (47\%)} = 4,92$$

$$\text{Harga probit tertinggi (48\%)} = 4,95$$

$$\begin{aligned} \text{Probit} &= (4,95 - 4,92)(47,393 - 47) + 4,92 \\ &= 4,931 \end{aligned}$$

4. 800 ppm = 58,336%

$$\text{Harga probit terendah (58\%)} = 5,20$$

$$\text{Harga probit tertinggi (59\%)} = 5,23$$

$$\begin{aligned} \text{Probit} &= (5,23 - 5,20)(58,336 - 58) + 5,20 \\ &= 5,210 \end{aligned}$$

LAMPIRAN 9
PERHITUNGAN IC₅₀

1. Perhitungan IC₅₀ vitamin C

$$\begin{aligned}y &= 2,2759x - 1,3692 && \text{IC}_{50} \text{ antilog} \\2,2759x &= y - 1,3692 && \\2,2759x &= 5 - 1,3692 && \text{IC}_{50} = 39,355 \text{ ppm} \\2,2759x &= 3,6308 && \\x &= 3,6308 / 2,2759 && \\x &= 1,595 && \end{aligned}$$

2. Perhitungan IC₅₀ ekstrak etanol

$$\begin{aligned}y &= 1,1923x + 1,3675 && \text{IC}_{50} \text{ antilog} \\1,1923x &= y - 1,3692 && \text{IC}_{50} = 1.109,174 \text{ ppm} \\1,1923x &= 5 - 1,3692 && \\1,1923x &= 3,6308 && \\x &= 3,6308 / 1,1923 && \\x &= 3,045 && \end{aligned}$$

3. Perhitungan IC₅₀ ekstrak terpurifikasi

$$\begin{aligned}y &= 1,5647x + 0,8025 && \text{IC}_{50} \text{ antilog} \\1,5647 &= y - 0,8025 && \text{IC}_{50} = 480,839 \text{ ppm} \\1,5647 &= 5 - 0,8025 && \\1,5647 &= 4,1975 && \\x &= 4,1975 / 1,5647 && \\x &= 2,682 && \end{aligned}$$