

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN FITOKIMIA DAUN BELUNTAS
(*Pluchea indica* L.) HASIL EKSTRAKSI ULTRASONIK DENGAN
VARIASI PELARUT**

SKRIPSI

**Oleh:
AHMAD DARUL FIKRI KHOWAS
NIM. 17630027**



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN FITOKIMIA DAUN BELUNTAS
(*Pluchea indica* L.) HASIL EKSTRAKSI ULTRASONIK DENGAN
VARIASI PELARUT**

SKRIPSI

Oleh:

**AHMAD DARUL FIKRI KHOWAS
NIM. 17630027**

Diajukan Kepada:

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Proposal Penelitian**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN FITOKIMIA DAUN BELUNTAS
(*Pluchea indica* L.) HASIL EKSTRAKSI ULTRASONIK DENGAN
VARIASI PELARUT**

SKRIPSI

Oleh :

**AHMAD DARUL FIKRI KHOWAS
NIM. 17630027**

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 27 Desember 2021**

Pembimbing I



Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010

Pembimbing II



A. Ghannaim Fasya, M.Si
NIP. 19820616 200604 1 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN FITOKIMIA DAUN BELUNTAS
(*Pluchea indica* L.) HASIL EKSTRAKSI ULTRASONIK DENGAN
VARIASI PELARUT**


SKRIPSI

Oleh :

**AHMAD DARUL FIKRI KHOWAS
NIM. 17630027**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal : 27 Desember 2021**

**Penguji Utama : Elok Kamilah Hayati, M.Si
NIP. 19790620 200604 2 002**


(.....)

**Ketua Penguji : Ahmad Hanapi, M.Sc
NIP. 19851225 20160801 1 069**


(.....)

**Sekretaris Penguji : Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010**


(.....)

**Anggota Penguji : A. Ghanaim Fasya, M.Si
NIP. 19820616 200604 1 002**


(.....)

**Mengetahui
Ketua Program Studi,**



**Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010**

PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Darul Fikri Khowas

NIM : 17630027

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Uji Aktivitas Antioksidan dan Fitokimia Daun Beluntas
(*Pluchea Indica L.*) Hasil Ekstraksi Ultrasonik dengan
Variasi Pelarut

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

Malang, 27 Desember 2021
Yang membuat pernyataan,


Ahmad Darul Fikri Khowas
NIM. 17630027

10000
MEPERAI
TEMPEL
C97AJX548321132

MOTTO

**“ Hidup yang tidak pernah dipertaruhkan,
tidak akan pernah dimenangkan”**

dan

“Sesudah kesulitan pasti ada kemudahan”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukur dan segala puji tiada henti kepada Allah SWT yang telah menggariskan takdir terbaik dari butiran-butiran harapan yang selalu dipanjatkan sehingga tugas akhir saya yang masih jauh dari kata sempurna ini dapat terselesaikan dengan baik.

Lantunan Al-Fatihah beriring shalawat serta do'a tiada henti, saya persembahkan karya sederhana ini kepada :

Kedua orangtua saya, Ibu Sirri Toyyibah dan Bapak Cholil yang setiap waktu selalu memanjatkan do'a-do'a terbaik untuk anak-anaknya, memberikan dukungan baik materiil maupun non-materiil serta memberikan motivasi yang tak terhingga untuk dapat menyelesaikan karya sederhana ini.

para dosen dan seluruh laboran program studi kimia khususnya Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si selaku dosen pembimbing utama, Bapak A. Ghanaim Fasya M.Si selaku pembimbing agama, Ibu Eny Yulianti, M.Si selaku dosen wali dan mas abi selaku laboran organik yang telah membimbing dan memberikan banyak ilmu yang berarti baik pada proses perkuliahan maupun penelitian sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk orang-orang baik yang Allah kirimkan untuk menemani perjuangan saya dalam perkuliahan maupun organisasi yakni seluruh teman-teman angkatan 2017, kakak tingkat 2013 – 2016, sahabat-sahabati, bahan alam squad dan Bu Rahma Squad'17, terima kasih untuk setiap do'a baik, pelajaran, nasehat, motivasi dan bantuan tanpa pamrih hingga detik ini yang sangat berharga bagi diri saya pribadi. Terima kasih telah menjadi bagian dalam kehidupan saya di bangku perkuliahan. Semoga kita dapat dipertemukan lagi di perlintasan kesuksesan masing-masing.

Ammiiinn....

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Yang Maha Penyayang, atas limpah rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Uji Aktivitas Antioksidan dan Fitokimia Daun Beluntas (*Pluchea indica* L) Hasil Ekstraksi Ultrasonik Dengan Variasi Pelarut”** dengan baik.

Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita ke jalan yang diridhai Allah SWT. Skripsi merupakan salah satu tugas akhir studi yang harus ditempuh sebagai syarat menyelesaikan program S-1 (Strata-1) di Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penyusunan proposal skripsi ini tidak luput dari bantuan, bimbingan, nasehat dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat taufiq serta hidayah-nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan baik.
2. Orang tua penyusun yang telah banyak memberikan perhatian, nasihat, doa, dan dukungan baik moril maupun materil yang tak mungkin terbalaskan, serta keluarga besar penyusun.
3. Bapak Prof. Dr. M. Zainuddin, MA, selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia sekaligus dosen pembimbing utama skripsi yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasehat kepada penyusun dalam menyelesaikan proposal skripsi dengan baik.
6. Bapak Ahmad Ghanaim Fasya, M,Si selaku dosen agama yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan nasehat kepada penyusun dalam menyelesaikan proposal skripsi.
7. Seluruh dosen Kimia UIN Malana Malik Ibrahim Malang yang telah mengalirkan ilmu, pengetahuan, pengalaman, wacana, dan wawasannya

sebagai pedoman dan bekal bagi penyusun guna menyelesaikan proposal skripsi. Teriring do'a dan harapan semoga apa yang telah mereka berikan kepada penyusun mendapatkan balasan yang baik dari Allah SWT. Aamiin.

8. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah ikut memberikan kontribusi dan motivasi selama penyusunan skripsi.

Dengan menyadari atas terbatasnya ilmu yang penyusun miliki skripsi ini tentu jauh dari kesempurnaan, untuk itu penyusun dengan senang hati mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan dalam penyusunan selanjutnya. Terlepas dari segala kekurangan semoga skripsi ini dapat memberikan informasi dan kontribusi positif serta bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Malang, 27 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
نبذة مختصرة	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Manfaat Tumbuhan dalam Perspektif Islam	5
2.2 Daun Beluntas (<i>Pluchea indica L.</i>)	6
2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Daun Beluntas	6
2.2.2 Kandungan Kimia Daun Beluntas	7
2.3 Ekstraksi Metode Ultrasonik Daun Beluntas	8
2.4 Hidrolisis	9
2.5 Identifikasi Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	11
2.6 Uji Fitokimia pada Daun Beluntas	12
2.4.1 Uji Alkaloid	12
2.4.2 Uji Flavonoid	13
2.4.3 Uji Saponin	14
2.4.4 Uji Tanin	14
2.4.5 Uji Steroid dan Terpenoid	15
2.7 Antioksidan	16
2.8 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	17
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	19

3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.2.1 Alat	19
3.2.2 Bahan	19
3.3 Rancangan Penelitian.....	20
3.4 Tahapan Penelitian.....	20
3.5 Cara Kerja.....	21
3.5.1 Preparasi Sampel	21
3.5.2 Analisis Air Secara Termogravimetri	21
3.5.3 Ekstraksi Ultrasonik Daun Beluntas	22
3.5.4 Hidrolisis	22
3.5.5 Identifikasi dengan Spektrofotometer UV-Vis	23
3.5.6 Uji Fitokimia	23
3.5.6.1 Uji Alkaloid	23
3.5.6.2 Uji Flavonoid	23
3.5.6.3 Uji Saponin	24
3.5.6.4 Uji Tanin	24
3.5.6.5 Uji Triterpenoid	24
3.5.7 Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH.....	25
3.5.7.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	25
3.5.7.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan pada Sampel ...	25
3.5.8 Analisa Data	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Preparasi Sampel.....	27
4.2 Penentuan Kadar Air.....	28
4.3 Ekstraksi Ultrasonik.....	28
4.4 Hidrolisis.....	30
4.4 Identifikasi dengan Spektrofotometer UV-Vis.....	31
4.5 Uji Fitokimia.....	38
4.5.1 Uji Flavonoid.....	39
4.5.2 Uji Saponin.....	40
4.5.3 Uji Tanin	41
4.5.3 Uji Triterpenoid.....	42
4.5.4 Uji Steroid	43
4.6 Uji Aktivitas Antioksidan.....	44
4.6.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	44
4.6.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan pada Sampel	45
4.7 Dialog Integrasi Penelitian dengan Perspektif Islam	48

BAB V PENUTUP

4.1 Kesimpulan	52
4.2 Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Beluntas (<i>Pluchea indica</i> L.).....	7
Gambar 2.2 Reaksi Hidrolisis.....	10
Gambar 2.3 Struktur Senyawa Alkaloid.....	12
Gambar 2.4 Struktur Senyawa Flavonoid.....	13
Gambar 2.5 Struktur Senyawa Saponin.....	14
Gambar 2.6 Struktur Senyawa Tanin.....	15
Gambar 2.7 Struktur Dasar Steroid.....	15
Gambar 2.8 Struktur Dasar Triterpenoid.....	16
Gambar 2.9 Reaksi Dugaan DPPH dengan Antioksidan.....	18
Gambar 4.1 Serbuk Daun Beluntas Hasil Ayakan 90 mesh.....	27
Gambar 4.2 Hasil Ultrasonik Daun Beluntas Variasi Pelarut.....	29
Gambar 4.3 Ekstrak Kasar Daun Beluntas Hasil Ultrasonik Variasi Pelarut .	29
Gambar 4.4 Hasil Hidrolisis Ekstrak Kasar Daun Beluntas Variasi Pelarut....	30
Gambar 4.5 Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak Etanol Daun Beluntas	31
Gambar 4.6 Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak Hidrolisis Etanol Daun Beluntas	31
Gambar 4.7 Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak Etil Asetat Daun Beluntas.....	33
Gambar 4.8 Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak Hidrolisis Etil Asetat Daun Beluntas	34
Gambar 4.9 Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak N-Heksana Daun Beluntas.....	36
Gambar 4.10 Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak Hidrolisis N-Heksana Daun Beluntas	36
Gambar 4.11 Dugaan Reaksi Flavonoid dengan Logam Mg dan HCl	39
Gambar 4.12 Reaksi dugaan Saponin dengan Air	40
Gambar 4.13 Reaksi dugaan Tanin dengan FeCl ₃	41
Gambar 4.14 Dugaan Reaksi Uji Triterpenoid	42
Gambar 4.15 Dugaan Reaksi Steroid dengan Reagen Liebermann-Burchard	43
Gambar 4.16 Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Beluntas dari Berbagai Pelarut	28
Tabel 4.2 Panjang Gelombang Maksimum Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak Etanol Daun Beluntas.....	31
Tabel 4.3 Panjang Gelombang Maksimum Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak Hidrolisis Etanol Daun Beluntas	32
Tabel 4.4 Panjang Gelombang Maksimum Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak Etil Asetat Daun Beluntas	34
Tabel 4.5 Panjang Gelombang Maksimum Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak Hidrolisis Etil Asetat Daun Beluntas	34
Tabel 4.6 Panjang Gelombang Maksimum Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak N-Heksana Daun Beluntas	36
Tabel 4.7 Panjang Gelombang Maksimum Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak Hidroisis N-Heksana Daun Beluntas	36
Tabel 4.8 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Beluntas.....	38
Tabel 4.9 Data Hasil % Aktivitas Antioksidan dan Nilai IC ₅₀ dari Berbagai Hasil Pelarut Sebelum dan Setelah Hidrolisis.....	46

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1 Kadar Air	21
Persamaan 3.2 Rendemen	22
Persamaan 3.3 % Aktivitas Antioksidan.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian	60
Lampiran 2. Diagram Alir.....	61
Lampiran 3. Perhitungan.....	65
Lampiran 4. Data Pengamatan dan Perhitungan	70
Lampiran 5. Data Hasil Identifikasi Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis	90
Lampiran 6. Dokumentasi Laboratorium.....	92

ABSTRAK

Khomas, A. D. F. 2021. **Uji Aktivitas Antioksidan Dan Fitokimia Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Hasil Ekstraksi Ultrasonik Dengan Variasi Pelarut.**

Pembimbing I: Rachmawati Ningsih, M.Si ; Pembimbing II: A Ghanaim Fasya, M.Si

Kata Kunci: Daun beluntas, ekstraksi ultrasonik, fitokimia, antioksidan , UV-Vis

Daun beluntas (*Pluchea indica Less*) merupakan tanaman herba famili *Asteraceae* yang umumnya tumbuh liar dan sering digunakan sebagai tanaman pagar dan bahan pangan. Daun beluntas mengandung senyawa kimia yang berpotensi sebagai antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun beluntas dan untuk mengetahui nilai aktivitas antioksidan ekstrak daun beluntas.

Daun beluntas diekstraksi dengan metode ultrasonik menggunakan pelarut etanol, n-heksana dan etil asetat. Kemudian dihidrolisis menggunakan HCl 2N. Hasil masing-masing ekstrak kemudian diuji fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder pada daun beluntas dan diuji aktivitas antioksidan daun beluntas menggunakan metode DPPH. Selanjutnya, hasil ekstrak daun beluntas dari berbagai pelarut diidentifikasi senyawa aktifnya menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) dari ekstrak etanol daun beluntas sebelum dan setelah hidrolisis masing-masing 18.24 ppm dan 5.181 ppm, ekstrak etil asetat daun beluntas sebelum dan setelah hidrolisis sebesar 44.91 ppm dan 41.62 ppm, dan ekstrak n-heksana daun beluntas sebelum dan setelah hidrolisis 35.35 ppm dan 60.53 ppm. hasil dari uji fitokimia daun beluntas menunjukkan adanya senyawa flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan steroid. Identifikasi menggunakan UV-Vis menunjukkan adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$, $n \rightarrow \pi^*$, dan $\sigma \rightarrow \pi^*$.

ABSTRACT

Khowas, A. D. F. 2021. **Antioxidant and Phytochemical Activity Test of Beluntas (*Pluchea indica* L.) Leaves from Ultrasonic Extraction with Variation of Solvents.**

Supervisor I: Rachmawati Ningsih, M.Si ; Supervisor II: A Ghanaim Fasya, M.Si

Keywords: *Beluntas leaves, ultrasonic extraction, phytochemicals, antioxidants, UV-Vis*

Beluntas leaf (*Pluchea indica* Less) is a herbaceous plant of the Asteraceae family that generally grows wild and is often used as a hedge plant and food ingredient. Beluntas leaves contain chemical compounds that have the potential as antioxidants. The purpose of this study was to determine the secondary metabolites contained in beluntas leaves and to determine the value of antioxidant activity of beluntas leaf extract.

Beluntas leaves were extracted by ultrasonic method using ethanol, n-hexane and ethyl acetate as solvents. Then hydrolyzed using 2N HCl. The results of each extract were then tested for phytochemicals to determine the content of secondary metabolites in beluntas leaves and tested for antioxidant activity of beluntas leaves using the DPPH method. Furthermore, the results of extracts of beluntas leaves from various solvents were identified for their active compounds using a UV-Vis spectrophotometer.

The results of this study showed that the antioxidant activity values (IC50) of the ethanol extract of beluntas leaves before and after hydrolysis were 18.24 ppm and 5.181 ppm, respectively, the ethyl acetate extract of beluntas leaves before and after hydrolysis was 44.91 ppm and 41.62 ppm, and the n-hexane extract. beluntas leaves before and after hydrolysis 35.35 ppm and 60.53 ppm. the results of the phytochemical test of beluntas leaves showed the presence of flavonoid compounds, saponins, tanins, triterpenoids and steroids. Identification using UV-Vis shows that there are $\pi \rightarrow \pi^*$, $n \rightarrow \pi^*$, dan $\sigma \rightarrow \pi^*$ transitions.

خواس ، إيه دي إف 2021. اختبار نشاط مضادات الأكسدة والكيمياء النباتية
لأوراق بلوشيا إنديكا إل

المشرف الأول: : رحمهواتي نينغسيه ،المستشار الثاني: أ غنيم فاسية ، م

الكلمات المفتاحية: أوراق بيلونتاس ، الاستخراج بالموجات فوق الصوتية ،
المواد الكيميائية النباتية ،

مضادات الأكسدة ، الأشعة فوق البنفسجية

إن نبات Beluntas (*Pluchea indica* Less) هو نبات عشبي من عائلة Asteraceae ينمو بشكل بري بشكل عام وغالبًا ما يستخدم كنبات تحوط ومكون غذائي. تحتوي أوراق Beluntas على مركبات كيميائية لديها القدرة كمضادات للأكسدة. كان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد المستقلبات الثانوية الموجودة في أوراق بلونتاس وتحديد قيمة النشاط المضاد للأكسدة لمستخلص أوراق بلونتاس.

تم استخلاص أوراق بلونتاس بطريقة الموجات فوق الصوتية باستخدام الإيثانول ، ن-هكسان وخلات الإيثيل كمذيبات. ثم يتحلل بالماء باستخدام N 2 حمض الهيدروكلوريك. تم بعد ذلك اختبار نتائج كل مستخلص بحثًا عن المواد الكيميائية النباتية لتحديد محتوى المستقلبات الثانوية في أوراق البيلونتاس واختبار النشاط المضاد للأكسدة لأوراق البيلونتاس باستخدام طريقة DPPH. علاوة على ذلك ، تم تحديد نتائج مستخلصات أوراق بلونتاس من مذيبات مختلفة لمركباتها النشطة باستخدام مقياس الطيف الضوئي UV-Vis.

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن قيم النشاط المضاد للأكسدة (IC₅₀) لمستخلص الإيثانول لأوراق البيلونتاس قبل وبعد التحلل المائي كانت 18.24 جزء في المليون و 5.181 جزء في المليون ، على التوالي ، كان مستخلص أسيتات الإيثيل لأوراق بلونتاس قبل وبعد التحلل المائي 44.91 جزء في المليون. و 41.62 جزء في المليون ، و خلاصة الهكسان n. أوراق بلونتاس قبل وبعد التحلل المائي 35.35 جزء في المليون و 60.53 جزء في المليون. أظهرت نتائج الاختبار الكيميائي النباتي لأوراق البيلونتاس وجود مركبات الفلافونويد ، الصابونين ، الترايتيربينويدات والمنشطات. يُظهر التعريف باستخدام UV-Vis التحولات $\pi \rightarrow \pi^*$ و $n \rightarrow \pi^*$ ، π^* ، π .

BAB I PENDAHULUAN

I. Latar Belakang

Beluntas (*Pluchea indica* L.) merupakan salah satu tanaman famili *Asteraceae* yang umumnya tumbuh liar pada tanah yang keras dan berbatu. Tinggi tanaman beluntas bisa mencapai 2 meter sehingga sering digunakan sebagai tanaman pagar (Susetyarini, 2009). Selain itu, daun dari beluntas juga sering digunakan sebagai tambahan bahan pangan seperti sayuran (Halim dkk, 2015), lalapan (Widyawati dkk, 2011), dan seduhan (Widyawati dkk, 2018). Sebagaimana firman Allah SWT dalam QS asy Syuara:7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمَا أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زوجٍ كَرِيمٍ

Artinya : “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (Q.S asy Syu’ara: 7).

Ayat tersebut menjelaskan bahwasanya Allah SWT telah menciptakan beraneka macam tumbuh-tumbuhan yang dapat dikonsumsi oleh seluruh makhluk hidup terutama manusia. Mengacu pada tafsir al-Mishbah, tumbuh-tumbuhan yang baik dapat ditafsirkan sebagai tumbuhan yang subur dan bermanfaat (Shihab, 2002). Tumbuhan bermanfaat dapat pula diartikan sebagai tumbuhan yang ber-khasiat untuk mencegah maupun mengobati suatu penyakit. Salah satu tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup khususnya manusia adalah daun beluntas (*Pluchea indica* L.).

Daun beluntas (*Pluchea indica* L.) berpotensi sebagai antioksidan karena mengandung senyawa kimia yang dapat menghambat perkembangan radikal

bebas di dalam tubuh (Hudha & Widyaningsih, 2015). Aktivitas antioksidan daun beluntas diuji menggunakan metode radikal DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) karena metode ini cukup sederhana, mudah dikerjakan dan tidak membutuhkan banyak waktu (Aprilianty, 2013). Berdasarkan penelitian Maesaroh dkk (2018) mengemukakan bahwa uji antioksidan dengan metode DPPH terhadap asam askorbat (AA), asam galat (AG) dan kuersetin lebih efektif dan efisien dibandingkan menggunakan metode FRAP dan FIC dengan menghasilkan IC_{50} berturut-turut 1,27; 2,44; dan 2,77 mg/L untuk AG, kuersetin dan AA.

Daun beluntas (*Pluchea indica* L.) juga mengandung senyawa metabolit sekunder yang beragam. Hasil uji skrining fitokimia pada penelitian Nafisah (2017) menyatakan bahwa daun beluntas mengandung senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, saponin, alkaloid, steroid dan flavonoid. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada daun tersebut sebagian besar akan berikatan dengan senyawa lain dan membentuk glikosida, sehingga perlu dilakukan proses pemutusan ikatan glikosida menjadi senyawa glikon dan aglikon yang disebut dengan hidrolisis (Mardiyah dkk, 2014., Fasya dkk, 2016).

Identifikasi senyawa kimia pada daun beluntas sangat bergantung pada proses ekstraksi yang dilakukan. Penelitian Indratmoko dkk (2013) mengenai ekstraksi etanol daun sirsak metode maserasi selama 72 jam dapat menghasilkan rendemen sebesar 9,52%, sedangkan penelitian Handayani dkk (2016) mengenai ekstraksi etanol daun sirsak metode ultrasonik selama 20 menit dapat menghasilkan rendemen sebesar 12,72%. Studi lain telah dilakukan pada penelitian Pendit dkk (2016) mengenai ekstraksi etanol daun belimbing wuluh metode maserasi selama 24 jam menghasilkan rendemen sebesar 10.45%,

sedangkan penelitian Andriani dkk (2019) mengenai ekstraksi etanol daun belimbing wuluh metode ultrasonik selama 20 menit dapat menghasilkan rendemen sebesar 15.49%. Beberapa penelitian tersebut membuktikan bahwa ekstraksi menggunakan metode ultrasonik lebih efektif dan efisien dibandingkan menggunakan metode maserasi karena membutuhkan waktu yang relatif singkat dan meningkatkan hasil rendemen.

Berdasarkan uraian yang telah disebutkan, daun beluntas memiliki potensi sebagai antioksidan sehingga perlu dilakukan penelitian uji antioksidan dan fitokimia pada daun beluntas (*Pluchea indica* L.). Penelitian ini meliputi ekstraksi daun beluntas menggunakan metode ultrasonik dengan variasi 3 pelarut kemudian di hidrolisis dengan katalis HCl 2N. Hasil masing-masing ekstrak kemudian diidentifikasi senyawa aktifnya menggunakan uji fitokimia serta di uji antioksidan menggunakan metode DPPH. Selanjutnya hasil masing-masing ekstrak diidentifikasi menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana uji fitokimia daun beluntas (*Pluchea indica* L.) hasil ekstraksi ultrasonik?
2. Bagaimana uji aktivitas antioksidan daun beluntas (*Pluchea indica* L.) hasil ekstraksi ultrasonik menggunakan metode DPPH?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) hasil ekstraksi ultrasonik menggunakan uji fitokimia

2. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada daun beluntas (*Pluchea indica* L.) hasil ekstraksi ultrasonik menggunakan metode DPPH.

1.4 Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan adalah daun beluntas (*Pluchea indica* L.) yang diperoleh dari Kelurahan Kedung Kandang Kota Malang.
2. Metode yang digunakan adalah metode ekstraksi ultrasonik.
3. Golongan senyawa metabolit sekunder yang diidentifikasi meliputi triterpenoid, steroid, alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid.
4. Pelarut yang digunakan adalah etanol (polar), etil asetat (semi polar) dan n-heksana (non polar).
5. Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dengan menghitung nilai IC_{50} .
6. Identifikasi senyawa metabolit sekunder menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada kalangan akademisi maupun masyarakat umum mengenai potensi antioksidan dari ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sehingga dapat dimanfaatkan pada bidang farmakologi dan digunakan sebagai obat untuk kesehatan masyarakat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manfaat Tumbuhan dalam Perspektif Islam

Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup yang diciptakan oleh Allah SWT dan mengandung banyak manfaat di dalamnya. Sebagaimana firman Allah SWT dalam QS Luqman ayat 10:

خَلَقَ السَّمُوتَ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوْسِي 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 menggoyangkan kamu dan memperkembangbiakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik”.

Ayat tersebut mengisyaratkan kepada manusia sebagai makhluk yang diciptakan paling sempurna untuk menyadari bahwa segala sesuatu yang telah diciptakan oleh Allah SWT seperti tumbuh-tumbuhan yang terhampar di sekeliling bumi ini pasti memiliki banyak manfaat yang dapat digunakan sebagaimana mestinya. Menurut (Shihab, 2002) Kata رَوْجٍ كَرِيمٍ ditafsirkan pada buku tafsir al-Mishbah sebagai tumbuhan yang subur dan kaya akan manfaat. Selain itu, tumbuh-tumbuhan yang diciptakan oleh Allah SWT pasti memiliki kemuliaan di dalamnya dan berasal dari kemuliaan Allah SWT itu sendiri. Allah SWT memerintahkan kepada seluruh manusia untuk menjaga ciptaan-Nya, bukan melalaikan ataupun merusaknya. Manusia juga diperintahkan untuk memperhatikan dan menyelidiki ciptaan Allah SWT agar dapat diketahui manfaat-

manfaatnya (Quthb, 2001). Salah satu manfaat tumbuh-tumbuhan adalah potensinya sebagai bahan obat. Hal ini sejalan dengan sabda Nabi Muhammad SAW :

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya : “Tidaklah Allah menurunkan penyakit kecuali Dia juga menurunkan penawarnya” (H.R Bukhari).

Hadits tersebut merupakan wujud dari kesempurnaan rahmat Allah SWT kepada hamba-hambanya dan membuktikan bahwa Allah SWT *al-adl*. Hal ini dapat dijadikan landasan untuk umat manusia agar selalu melakukan penelitian untuk mengkaji segala macam khasiat dari tumbuh-tumbuhan yang digunakan sebagai obat agar dapat menemukan alternatif untuk menyembuhkan segala penyakit yang diderita oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Seperti halnya dengan daun beluntas yang berpotensi sebagai antioksidan. Menurut Widyawati et al. (2012) daun beluntas mengandung senyawa flavonoid yang dapat mencegah perkembangan radikal bebas di dalam tubuh maupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak.

2.2 Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Daun Beluntas

Daun beluntas merupakan salah satu bagian dari tanaman beluntas (*Pluchea indica* L.) yang memiliki karakteristik ujung bulat melancip, helaian daun bulat telur terbalik, tepi bergerigi, berkelenjar, panjang 2,5 - 9 cm, lebar 1 – 1,5 cm, warnanya hijau muda dan bila diremas baunya harum (Dalimartha, 1999). Daun beluntas sejak dulu telah dikenal sebagai obat tradisional yang dapat

mengobati diare, sakit kulit, menghilangkan nyeri pada rematik, nyeri tulang dan sakit pinggang, mengatasi bau badan dan mulut serta menurunkan demam dan mengatasi haid yang tidak teratur (Fitriansyah & Indradi, 2018).



Gambar 2.1 Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

Menurut (Pujowati, 2006) klasifikasi daun beluntas (*Pluchea indica* L.)

sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Bangsa : Compositales
Suku : Compositae
Marga : Pluchea
Spesies : *Pluchea indica* (L.)

2.2.2 Kandungan Kimia Daun Beluntas

Daun beluntas mengandung banyak senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan penelitian Widyawati dkk (2018) menyebutkan bahwa daun beluntas mengandung berbagai senyawa seperti terpena, lignan, fenilpropanoid, bensoid,

fenol hidrokuinon, sterol, katekin dan alkana. Hasil uji skrining fitokimia pada penelitian Nafisah (2017) mengemukakan bahwa daun beluntas mengandung senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, saponin, alkaloid, steroid dan flavonoid.

Penelitian Andarwulan dkk (2010) mengemukakan bahwa kandungan flavonoid pada daun beluntas sangat berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian yang dilakukan Yulianto & Savitri (2019) juga mengindikasikan bahwa komponen flavonoid terbanyak pada daun daun beluntas (*Pluchea indica* L.) adalah flavonol.

2.3 Ekstraksi Metode Ultrasonik pada Daun Beluntas

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Ekstraksi menggunakan pelarut didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lainnya dalam campuran (Sholihah dkk, 2017). Ekstraksi pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi ultrasonik yang merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan penyinaran gelombang ultrasonik yang memiliki frekuensi di atas pendengaran manusia (>20 kHz).

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi ultrasonik yaitu rasio bahan, lama ekstraksi dan pemilihan pelarut yang akan sangat mempengaruhi hasil rendemen dan nilai aktivitas antioksidan. Penelitian Ardianti & Kusnadi (2014) mengenai perlakuan terbaik ekstraksi daun berunuk menggunakan metode ultrasonik yakni diperoleh pada variasi rasio bahan : pelarut 1:10 dengan lama ekstraksi 20 menit yang menghasilkan rendemen 26.24% dan total fenol 825.40 ug/g. Penelitian Handayani & Sriherfyna (2016) terhadap daun sirsak juga

menyebutkan bahwa perlakuan terbaik ekstraksi menggunakan metode ultrasonik yaitu pada rasio bahan : pelarut 1:10 dengan waktu 20 menit yang menghasilkan rendemen sebesar 11.72%, kadar flavonoid 45843 ppm, aktivitas antioksidan 78.14% dan nilai IC₅₀ 15.58 ppm.

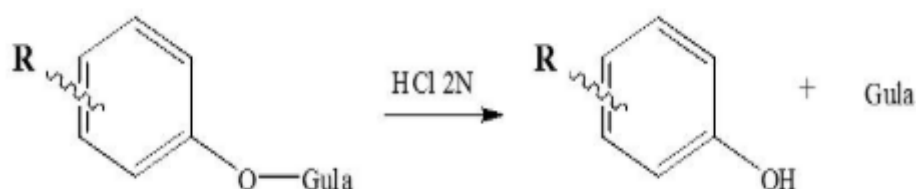
Pelarut yang digunakan pada ekstraksi ini yaitu etanol, n-heksana dan etil asetat yang dipilih berdasarkan perbedaan kepolaran. Beberapa pelarut tersebut dinilai memiliki kemampuan lebih optimal dalam mengekstrak senyawa bioaktif dengan berat molekul rendah dan tingkat kepolaran sedang (Widyawati dkk, 2012). Penelitian Hudha & Widyaningsih (2015) menyebutkan bahwa ekstraksi daun beluntas metode maserasi menggunakan pelarut etanol menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 86.21 ppm. Sedangkan Penelitian Masrihanah (2020) mengenai ekstraksi ultrasonik daun katuk menggunakan pelarut etanol dan etil asetat masing-masing menghasilkan nilai aktivitas antioksidan 329.9 ppm dan 43.67 ppm. penelitian Rimedeni (2017) tentang ekstraksi daun *sonneratia alba* menggunakan pelarut n-heksana menghasilkan nilai aktivitas antioksidan sebesar 225,02 ppm. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan rasio bahan : pelarut 1:10 dengan lama waktu ekstraksi 20 menit menggunakan pelarut etanol, n-heksana dan etil asetat untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang optimal.

2.4 Hidrolisis

Daun beluntas merupakan salah satu tanaman yang termasuk ke dalam bahan alam yang umumnya memiliki ikatan glikosida antara metabolit sekunder (aglikon) dengan komponen gula (glikon) yang saling berikatan (Mardiyah, 2014), sehingga perlu dilakukan proses hidrolisis untuk mengubah glikosida

menjadi aglikon. Penelitian Auliawan & Cahyono (2014) menyebutkan bahwa proses hidrolisis sangat berpengaruh terhadap kadar fenolat bahan alam dimana kadar fenolat total sebelum di hidrolisis sebesar 156,56 mg GAE/g dan setelah di hidrolisis memiliki kadar fenolat total sebesar 180,18 GAE/g. Penelitian Rimedeni (2017) mengungkapkan bahwa kadar fenolat total pelarut etanol 584,66 g GAE/100g dengan nilai IC_{50} 67,20 ppm diperoleh persamaan regresi linier yang dapat disimpulkan bahwa kadar fenolat total berpengaruh terhadap nilai aktivitas antioksidan dimana semakin besar kadar fenolat total suatu bahan alam akan semakin besar pula nilai aktivitas antioksidan.

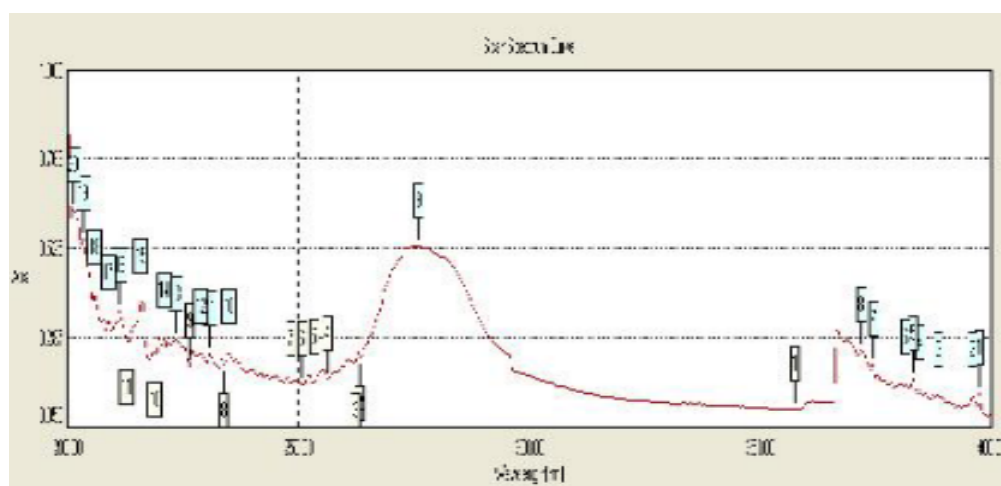
Pemilihan katalis dan konsentrasi juga sangat berpengaruh terhadap proses hidrolisis. Penelitian Kriswiyanti (2012) menyebutkan bahwa proses hidrolisis menggunakan katalis asam HCl dan H₂SO₄ dengan konsentrasi 1 N, 1,5 N, 2 N, 2,5 N, 3 N dengan waktu 2 jam diperoleh hasil hidrolisis terbesar pada konsentrasi 2 N dengan berat masing-masing sebesar 9 gram dan 8,2 gram sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi katalis asam yang optimum 2 N dan yang menghasilkan kadar glukosa tertinggi adalah HCl, sehingga pada penelitian ini digunakan katalis asam HCl 2 N untuk mengoptimalkan proses hidrolisis yang dilakukan. Adapun reaksi pemutusan ikatan O-glikosida dari senyawa metabolit sekunder dengan HCl, dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut :



Gambar 2.2 Reaksi Hidrolisis (Auliawan & Cahyono, 2014)

2.5 Identifikasi Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah suatu metode analisis berdasarkan interaksi antara radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780) dengan menggunakan instrumen spektrofotometer dengan suatu materi (senyawa). Adapun identifikasi daun beluntas menggunakan spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada gambar 2.10 berikut :



Gambar 2.10 Identifikasi daun Beluntas dengan spektrofotometer UV-Vis (Koirewoa dkk, 2012)

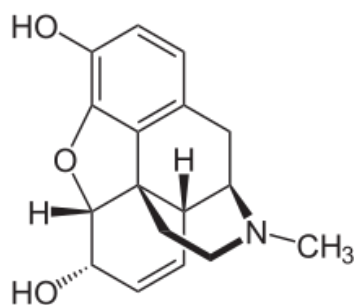
Berdasarkan hasil pada gambar tersebut terdapat dua pita pada isolat ketiga. Pita pertama memiliki panjang gelombang 372 nm pada absorbansi 0,252 dan pita kedua mempunyai panjang gelombang 276 nm pada absorbansi 0,532 ini menandakan bahwa isolat yang dibaca positif mengandung flavonol (Koirewoa dkk, 2012). Penelitian Jayanti dkk (2012) juga menyebutkan bahwa spektrum khas flavonoid terdiri dari dua spektrum, rentang 240 - 285 nm pada pita II dan 300 - 550 nm pada pita I Spektrum steroid atau triterpenoid pada panjang gelombang 202 nm. Alkaloid yaitu rentang 270 - 285 nm (Pramita dkk, 2013). Saponin mempunyai serapan khas pada rentang 210 - 215 nm dan tanin dapat diindikasikan pada panjang gelombang 280,5 nm (Tsani, 2020).

2.6 Uji Fitokimia pada Daun Beluntas

Senyawa metabolit sekunder pada Beluntas (*Pluchea indica L*) dapat diketahui secara kualitatif melalui uji fitokimia. Prinsip uji fitokimia didasarkan terbentuknya warna dan busa (Kristanti dkk, 2008). Pengujian fitokimia meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid.

2.6.1 Uji Alkaloid

Alkaloid merupakan suatu golongan senyawa organik yang banyak ditemukan di alam dan hampir tersebar luas pada semua jenis tumbuhan. Pengujian alkaloid dilakukan dengan menggunakan beberapa pereaksi, diantaranya adalah pereaksi Mayer (kalium tetraiodomercurat) dan Dragendroff (Robinson, 1995). Kerangka dasar kelompok alkaloid dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut:

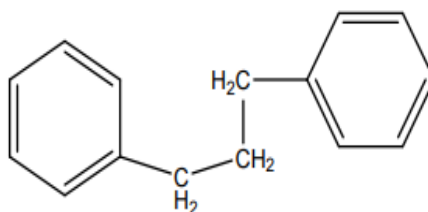


Gambar 2.3 Struktur senyawa Alkaloid (Harborne, 1987)

Hasil positif alkaloid dengan reagen Dragendroff ditandai dengan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning (Marliana dkk, 2005). Hasil positif alkaloid dengan reagen Mayer membentuk endapan putih atau kekuningan. Endapan yang terbentuk disebabkan oleh adanya senyawa kompleks antara ion logam dari reagen dengan senyawa alkaloid (Rahmah, 2014).

2.6.2 Uji Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang mempunyai kerangka 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C₆-C₃-C₆, yaitu dua cincin benzena (C₆) terikat pada suatu rantai propana (C₃) (Kristanti dkk, 2008). Pengelompokan flavonoid dibedakan berdasarkan cincin heterosiklik-oksigen tambahan dan gugus hidroksilnya. Kerangka dasar flavonoid dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut :

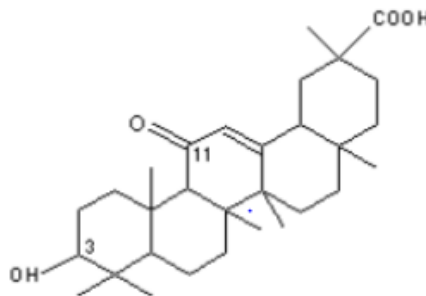


Gambar 2.4 Struktur senyawa Flavonoid (Kristanti dkk, 2008)

Keberadaan senyawa flavonoid dalam beluntas (*Pluchea indica L*) dapat diuji dengan metode Wilstater yaitu dengan menambahkan HCl pekat dan logam Mg. Menurut Septyaningsih (2010) jika ekstrak sampel positif mengandung senyawa flavonoid akan terbentuk garam flavilium yang berwarna merah atau jingga setelah penambahan logam Mg dan HCl. Reduksi dengan Mg dan HCl pekat ini menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah jingga pada flavonol, flavanon, flavanonol dan xanton (Mariana dkk, 2013). Hasil positif flavonoid ditandai perubahan warna menjadi merah, kuning atau jingga (Harborne, 1987).

2.6.3 Uji Saponin

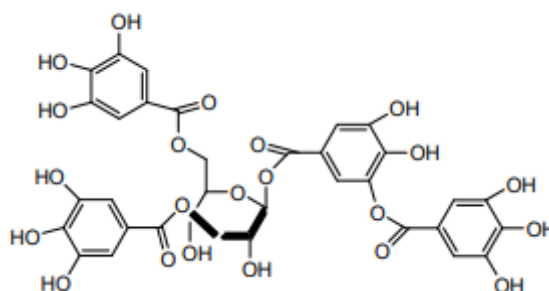
Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi yang dihasilkan secara alami oleh makhluk hidup seperti tanaman, hewan laut tingkat rendah dan beberapa bakteri (Nugraha, 2008). Saponin pada umumnya berada dalam bentuk glikosida sehingga umumnya bersifat polar dan merupakan senyawa aktif permukaan yang dapat menimbulkan busa jika dikocok dalam air. Hasil busa pada saponin memiliki gugus polar dan non polar yang akan membentuk misel. Misel yang terbentuk menyebabkan gugus polar akan menghadap ke luar dan gugus non polar menghadap ke dalam dan keadaan inilah yang tampak seperti busa (Padmasari dkk, 2013). Struktur inti senyawa saponin dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut:



Gambar 2.5 Struktur senyawa Saponin (Ilmiati dkk, 2017)

2.6.4 Uji Tanin

Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang termasuk pada golongan fenolik yang mengandung kerangka cincin aromatik yang mengandung gugus hidroksil (-OH). Jika bereaksi dengan protein membentuk kopolimer mantap yang tidak larut dalam air (Mustikasari & Ariyani, 2010). Struktur senyawa tanin dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut:

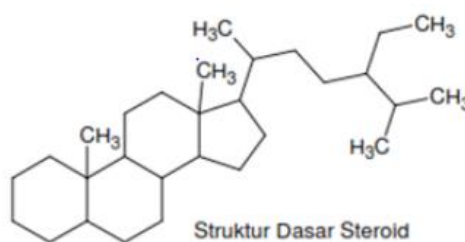


Gambar 2.6 Struktur senyawa Tanin (Noer dkk, 2018)

Tanin apabila direaksikan dengan FeCl_3 akan membentuk warna hijau. Terjadinya pembentukan warna hijau ini karena terbentuknya senyawa kompleks antara logam besi (Fe) dan tanin. Senyawa kompleks terbentuk karena adanya ikatan kovalen koordinasi antara ion atau logam dengan atom non logam (Effendy, 2010).

2.6.5 Uji Steroid dan Triterpenoid

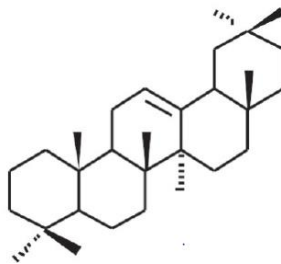
Steroid atau sterol adalah triterpenoid yang mempunyai bentuk dasar siklopentana perhidrofenantren yang biasanya larut dalam pelarut yang kurang polar (Mustikasari & Ariyani, 2010). Suryelita dkk (2017) menyebutkan bahwa steroid alami berasal dari berbagai transformasi kimia dua triterpen yaitu lanosterol dan sikloartenol. Steroid di uji menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard secara umum digunakan untuk mengidentifikasi adanya triterpenoid pada suatu sampel.



Gambar 2.7 Struktur dasar Steroid (Ilmiati dkk, 2017)

Hasil uji steroid positif ditunjukkan dengan perubahan warna ekstrak menjadi kebiru-biruan setelah ditambahkan dietil eter, asam asetat anhidrat dan H₂SO₄ pekat.

Triterpenoid merupakan komponen tumbuhan yang memiliki kerangka karbon tersusun dari 6 unit isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C₃ asiklik yaitu skualen. Triterpenoid terdiri dari kerangka 3 siklik yang 6 yang bergabung dengan siklik 5 atau berupa 4 siklik 6 yang mempunyai gugus pada siklik tertentu. Struktur triterpenoid pada gambar 2.8 berikut:



Gambar 2.8 Struktur dasar Triterpenoid (Muharni & Elfita, 2011)

Uji triterpenoid dilakukan dengan reagen Libermann-Burchard yang membentuk warna merah, jingga, kuning, ungu, cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan dua pelarut (Lestari & Sidik, 2013). Prinsip reaksi uji terpenoid dengan pereaksi Libermann-Burchard adalah kondensasi atau pelepasan H₂O dan penggabungan dengan karbokation (Siadi, 2012).

2.7 Antioksidan

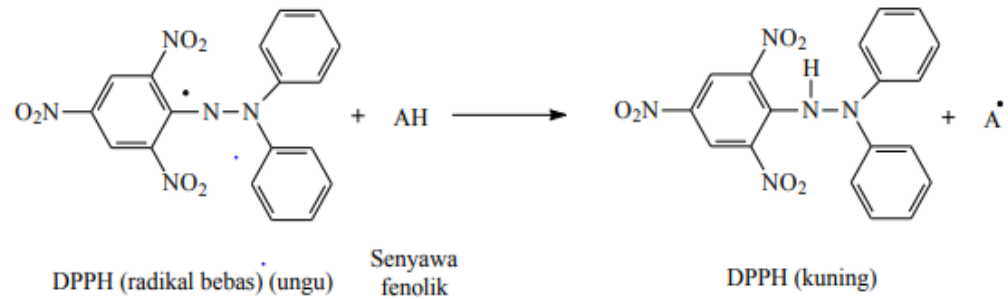
Antioksidan merupakan senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam (Aditya & Ariyanti, 2016). Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan

adalah senyawa fenol dengan gugus hidroksi yang tersubstitusi pada posisi orto dan para terhadap gugus –OH dan –OR (Neldawati dkk, 2013). Secara umum, antioksidan dibedakan menjadi dua berdasarkan sumbernya yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis (Fitriansyah & Indradi, 2018).

Sebagian besar tanaman berpotensi sebagai antioksidan karena memiliki kandungan senyawa fenolik di dalamnya. Penelitian Fitriansyah & Indradi (2018) mengungkapkan bahwa daun beluntas memiliki senyawa fenol sebesar 2,02, alkaloid sebesar 3,18, flavonoid sebesar 1,09 dan saponin sebesar 3,06. Penelitian Handayani dan Sriherfyna (2016) juga mengungkapkan bahwa pada daun sirsak terdapat total senyawa fenol 14589.52 ppm sehingga dapat disimpulkan senyawa fenolik yang terkandung pada daun sirsak cukup besar. Hal ini mengindikasikan bahwa bagian dari tanaman yang umumnya merupakan bahan alam sangat berpotensi sebagai antioksidan alami karena mengandung senyawa fenolik.

2.8 Uji Aktivitas Antoksidan dengan Metode DPPH

DPPH merupakan merupakan radikal bebas yang stabil dengan delokalisasi elektron yang berlebih. Delokalisasi ini meningkatkan warna violet dan absorbansi dalam etanol pada 517 nm. Ketika DPPH bersama dengan senyawa lain yang siap memberikan atom hidrogen, maka akan terbentuk DPPH non radikal yakni *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* yang ditandai dengan hilangnya warna violet menjadi kuning pucat dari pikril yang masih ada (Kristanti dkk, 2008). Reaksi dugaan antara DPPH dengan antioksidan dapat dilihat pada gambar 2.9 berikut :



Gambar 2.9 Reaksi dugaan DPPH dengan antioksidan (Hutabalian dkk, 2018)

Aktivitas antioksidan dapat dinyatakan dalam parameter IC_{50} (*Inhibitor Concentration*). IC_{50} merupakan konsentrasi larutan sampel yang mampu mereduksi aktivitas DPPH sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} maka akan semakin tinggi aktivitas antioksidan suatu sampel (Molyneux, 2004). Penelitian Penelitian Wanita dkk (2019) menyebutkan bahwa nilai aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun beluntas menggunakan metode DPPH diperoleh IC_{50} sebesar 37,25 ppm sehingga dapat dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dan mampu menangkal DPPH sangat baik.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2021 di Laboratorium Kimia Organik dan Instrumen Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu seperangkat alat gelas seperti spatula, pipet tetes, pipet ukur, tabung reaksi, erlenmeyer, bola hisap, gelas ukur, gelas kimia, blender, botol vial, neraca analitik, spatula, Erlenmeyer, neraca analitik, labu ukur, corong *Buchner*, *rotary evaporator*, vortex, plat silika gel G₆₀F₂₅₄, *great chamber*, pipa kapiler dan ultrasonik frekuensi 42 KHz. Identifikasi senyawa menggunakan spektrofotometer FT-IR (Merk Varian 1000 FT-IR Scimitar Series) dan spektrofotometer UV-Vis (Varian Carry 50).

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun beluntas (*Pluchea indica* L.), etanol, etil asetat, n-heksana, natrium bikarbonat, aquades, HCl 2 N untuk hidrolisis dan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), reagen Dragendroff, reagen Meyer, reagen Libermann Burchard (asam sulfat pekat, kloroform dan asam asetat anhidrat), serbuk magnesium, HCl 37%, FeCl₃ 1% dan metanol 50%.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui pengujian eksperimental di laboratorium. Daun beluntas (*Pluchea indica* L.) diperoleh dari wilayah kelurahan Kedung Kandang. Langkah pertama yang dilakukan yaitu dicuci terlebih dahulu lalu diangin-anginkan pada udara terbuka. Kemudian disortasi kering dan dihaluskan di Materia Medika Batu. Ekstraksi daun beluntas terlebih dahulu menggunakan metode ultrasonik. Pelarut yang digunakan saat ekstraksi yaitu menggunakan pelarut organik etanol, n-heksana dan etil asetat, setelah itu dilakukan hidrolisis.

Daun beluntas yang telah di hidrolisis selanjutnya di uji aktivitas uji fitokimia dan uji antioksidan dengan metode DPPH. Uji fitokimia terdiri dari uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid. Kemudian pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dengan mengukur panjang gelombang maksimumnya dan aktivitas antioksidan pada sampel, diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm. Ekstrak daun beluntas dan hasil hidrolisis juga diidentifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 200-800 nm.

3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tahapan berikut :

1. Preparasi sampel daun beluntas (*Pluchea indica* L.)
2. Analisis kadar air secara termogravimetri
3. Ekstraksi ultrasonik daun beluntas (*Pluchea indica* L.) variasi pelarut
4. Hidrolisis
5. Identifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis

6. Uji fitokimia senyawa aktif daun beluntas (*Pluchea indica* L.)
7. Uji aktivitas antioksidan sampel menggunakan metode DPPH
8. Analisa data

3.5 Cara Kerja

3.5.1 Preparasi Sampel (Masrihanah, 2020)

Daun beluntas (*Pluchea indica* L.) segar diambil dan kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel. Selanjutnya daun beluntas dicuci dengan air sampai bersih. Daun beluntas yang telah bersih di angin-anginkan di udara terbuka lalu dihaluskan di Materia Medika Batu dan diayak dengan ukuran ± 40 mesh.

3.5.2 Analisis Kadar Air Secara Termogravimetri (AOAC, 2006)

Cawan porselen dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam untuk menghilangkan kadar airnya. Selanjutnya cawan porselen disimpan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang hingga beratnya konstan. Kemudian serbuk dari daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam cawan untuk dipanaskan pada suhu $100\text{-}105^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam lalu cawan dimasukkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang hingga berat konstan. Kadar air dalam serbuk daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dapat dihitung dengan persamaan 3.1.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(b - c)}{(b - a)} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.1)$$

3.5.3 Ekstraksi Ultrasonik Daun Beluntas (Masrihanah, 2020)

Ekstraksi daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dilakukan dengan menggunakan metode ultrasonik variasi pelarut. Ekstraksi diawali dengan mengambil Sebanyak 20 gram serbuk daun beluntas kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan pelarut etanol, n-heksana, dan etil asetat masing-masing sebanyak 200 mL dengan perbandingan bahan dan pelarut (1:10) pada setiap erlenmeyer (Handayani dkk, 2016). Selanjutnya dilakukan ekstraksi ultrasonik dengan frekuensi 42 KHz selama 20 menit pada suhu kamar. Hasil ekstraksi ultrasonik disaring menggunakan corong *Buchner*. Filtrat yang didapat adalah ekstrak kasar Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.).

Selanjutnya filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Ekstrak pekat yang diperoleh diuapkan dengan gas N₂ lalu ditimbang untuk mengetahui rendemennya dengan menggunakan persamaan 3.2.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat sampel}} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots(3.2)$$

3.5.4 Hidrolisis (Auliawan & Cahyono, 2014)

Proses hidrolisis diawali dengan mengambil 1 gram ekstrak daun beluntas. lalu dimasukkan ke dalam beaker glass dan ditambahkan 2 ml HCl 2 N. Selanjutnya diaduk menggunakan magnetik stirrer selama 1 jam lalu dinetralkan dengan menambahkan NaHCO₃ sedikit demi sedikit sampai pH netral.

3.5.5 Identifikasi dengan Spektrofotometer UV-Vis (Tsani, 2020)

Hasil ekstrak kasar dan hidrolisis daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dilarutkan berdasarkan pelarutnya dengan konsentrasi 50 ppm sebanyak 5 mL. Selanjutnya dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur panjang gelombang maksimumnya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 200-800 nm.

3.5.6 Uji Fitokimia senyawa aktif (*Pluchea indica* L.) (Maulana, 2018)

Uji fitokimia dilakukan pada hasil ekstrak daun beluntas pelarut etanol, n-heksana dan etil asetat. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif dalam ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.). Uji fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin, tanin, dan steroid.

3.5.6.1 Uji Alkaloid

Ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sebanyak 0,1 gram dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 0,5 ml HCl 2% kemudian disaring dan dibagi dalam dua tabung. Tabung 1 ditambahkan 3 tetes reagen Dragendroff, tabung 2 ditambahkan 3 tetes reagen Mayer. Hasil positif alkaloid apabila terbentuk endapan jingga pada tabung 1 dan endapan putih atau kekuningan pada tabung 2 menunjukkan adanya alkaloid.

3.5.6.2 Uji Flavonoid

Ekstrak daun beluntas sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian dilarutkan dalam 1-3 mL etanol panas 70% dan ditambahkan 0,1

gram logam Mg dan 2 tetes HCl pekat. Hasil positif jika terbentuk larutan berwarna merah atau jingga yang menunjukkan adanya flavonoid.

3.5.6.3 Uji Saponin

Ekstrak daun beluntas sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam tabung ditambahkan air (1:1) sambil dikocok selama 1 menit, apabila menimbulkan busa selama proses pengocokan maka ditambahkan HCl 1 N dan dibiarkan 10 menit.

3.5.6.4 Uji Tanin

Ekstrak daun beluntas sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Apabila larutan menghasilkan warna hijau kehitaman atau biru tua, maka ekstrak tersebut mengandung tanin.

3.5.6.5 Uji Triterpenoid

Ekstrak daun beluntas sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian dilarutkan dalam 0,5 mL kloroform dan ditambahkan 0,5 mL asam asetat anhidrat. Larutan campuran tersebut selanjutnya ditambah dengan 1-2 mL H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung reaksi. Hasil positif jika terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan dua pelarut, sedangkan adanya warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid.

3.5.7 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

3.5.7.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (Masrihanah, 2020)

Sebanyak 6 ml Larutan DPPH 0,2 mM dimasukkan ke dalam kuvet, kemudian didiamkan ± 30 menit pada suhu 37 °C lalu ditentukan λ_{maks} larutan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan dicatat λ_{maks} hasil pengukuran yang akan digunakan pada tahap selanjutnya.

3.5.7.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Pada Sampel (Suriyawati, 2018)

3.5.7.2.1 Penentuan Absorbansi Kontrol DPPH

Larutan DPPH 0,2 mM sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan 4,5 mL etanol 86%. Selanjutnya tabung reaksi ditutup dengan tisu dan larutan diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Larutan dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya pada λ_{maks} yang telah diketahui pada tahap sebelumnya.

3.5.7.2.2 Penentuan Aktivitas Antioksidan Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

Ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) pada masing-masing pelarut dilarutkan dalam etanol dengan konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25 ppm. Selanjutnya dimasukkan 4,5 mL ekstrak masing-masing konsentrasi ke dalam tabung reaksi yang telah disediakan. Ditambahkan 1,5 mL larutan DPPH 0,2 mM (perbandingan larutan DPPH dengan ekstrak yang dilarutkan pada konsentrasi tertentu 1:3), perlakuan tersebut dilakukan secara triplo. Kemudian larutan diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Larutan dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya pada λ_{maks} yang telah diketahui pada tahap sebelumnya. Data

absorbansi yang diperoleh dari setiap konsentrasi ekstrak daun beluntas, dihitung nilai persen (%) aktivitas antioksidannya. Nilai tersebut diperoleh dari persamaan 3.3 (Molyneux, 2004):

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3.3)$$

3.5.8 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deksriptif dengan membandingkan hasil ekstraksi daun beluntas dengan variasi pelarut yaitu etanol, n-heksana dan etil asetat. Ekstrak kasar daun beluntas diidentifikasi dengan spektrofotometer UV-VIS dan memperhatikan spektrum untuk mengetahui serapan gugus-gugus fungsional yang menyusun struktur senyawa aktif dan untuk menentukan jenis senyawa aktif yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi pada daun beluntas (*Pluchea indica* L.). Pada uji aktivitas antioksidan, nilai IC₅₀ diperoleh dari nilai konsentrasi dan persen antioksidan yang dianalisis menggunakan persamaan regresi menggunakan program “*Graphad Prism5 Software*”.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Preparasi Sampel

Tujuan dari preparasi sampel yaitu meminimalkan adanya pengotor yang mengganggu proses analisis dengan mengeliminasi komponen-komponen selain analit. Preparasi sampel daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) pada penelitian ini diawali dengan pencucian sampel yang bertujuan untuk menghilangkan pengotor yang melekat pada daun. Selanjutnya dilakukan pengeringan sampel untuk mengurangi kadar air pada sampel sehingga tahan lama pada proses penyimpanan dan tidak mengganggu proses ekstraksi. Tahapan terakhir yakni proses penghalusan sampel yang bertujuan untuk memperluas permukaan sehingga kontak antara sampel dengan pelarut pada saat ekstraksi dilakukan secara maksimal dan menghasilkan jumlah ekstrak yang cukup besar. Hasil pengeringan 3 kilogram sampel basah menghasilkan 420 gram serbuk daun beluntas berwarna hijau.



Gambar 4.1 Serbuk daun Beluntas hasil ayakan 90 mesh

4.2 Analisis Kadar Air Secara Termogravimetri

Penentuan kadar air penting dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat pada sampel. Kadar air yang rendah pada sampel dapat meminimalisir kerusakan yang disebabkan oleh mikroba dan jamur sehingga dapat disimpan dalam waktu yang relatif lama.

Hasil Penentuan kadar air daun beluntas pada penelitian ini sebesar 5,2% (Lampiran 4.1). Hasil ini menunjukkan bahwa kadar air sampel telah memenuhi standar Depkes RI (1994) dengan batas maksimum kadar air yang disyaratkan sebesar 10%. Selain itu, (Shoviyah, 2019) juga mengungkapkan bahwa kadar air yang rendah pada sampel maka akan mencapai kestabilan optimum dan pertumbuhan mikroba dapat dihindarkan sehingga dapat disimpan dalam kurun waktu yang sangat lama.

4.3 Ekstraksi Ultrasonik Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

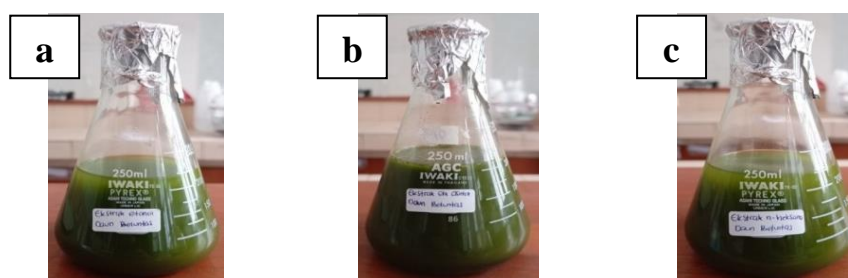
Ekstraksi ultrasonik merupakan suatu metode yang digunakan untuk menarik senyawa metabolit sekunder dengan bantuan pelarut dan gelombang ultrasonik. Hasil pengamatan terhadap ekstrak daun beluntas hasil ekstraksi ultrasonik pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 4.1 dengan perhitungan rendemen ekstrak pekat daun beluntas pada lampiran 4.4.

Tabel 4.1 Hasil rendemen ekstrak daun Beluntas dari berbagai pelarut

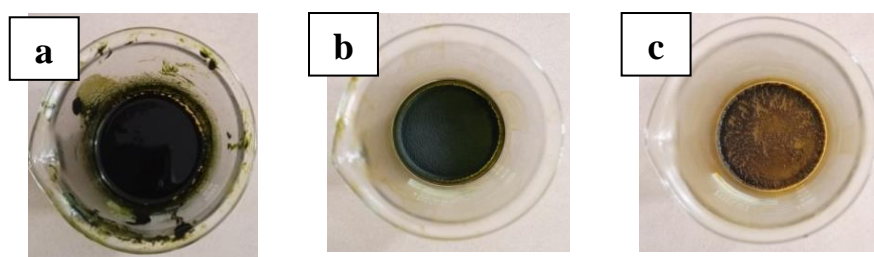
Jenis Pelarut	Warna Filtrat	Ekstrak Kasar (g)	Rendemen (%)
Etanol	Hijau muda	3,0637	15,3
Etil Asetat	Hijau pekat	0,4856	2,4
N-Heksana	Hijau kekuningan	0,4374	2,1

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa ekstrak etanol menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 15,3% dikarenakan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak sampel masih berada pada bentuk glikosidanya yang banyak mengandung gugus -OH sehingga cenderung bersifat polar (Baidowi, 2017). Penelitian Masrihanah (2020) juga menerangkan bahwa tingginya rendemen yang dihasilkan pelarut etanol dibandingkan etil asetat maupun n-heksana dikarenakan lebih optimal memecah dinding sel sampel dibandingkan pelarut etil asetat dan n-heksana sehingga dapat memaksimalkan penarikan senyawa aktif pada sampel.

Riantosa (2019) juga mengungkapkan bahwa etanol memiliki gugus etil (C_2H_5) yang bersifat non polar sehingga etanol dapat mengoptimalkan proses ekstrak senyawa-senyawa kimia baik yang bersifat polar, semi polar maupun non polar.



Gambar 4.3 Hasil ultrasonik daun Beluntas variasi pelarut
(a) Etanol (b) Etil Asetat (c) N-Heksana

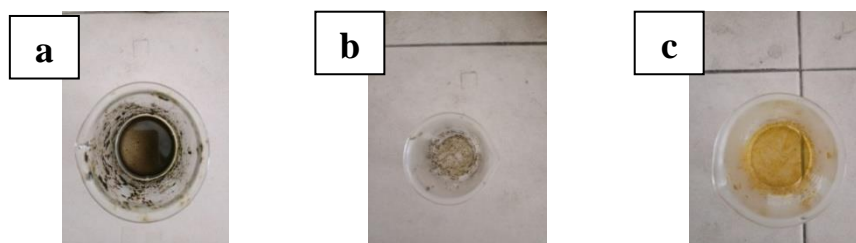


Gambar 4.4 Ekstrak kasar daun Beluntas hasil ultrasonik variasi pelarut
(a) Etanol (b) Etil Asetat (c) N-Heksana

4.4 Hidrolisis

Proses hidrolisis dilakukan untuk memecah ikatan glikosida pada ekstrak hasil ultrasonik agar didapatkan senyawa aktif murni (tidak mengandung komponen gula). Proses hidrolisis pada penelitian ini menggunakan katalis HCl 2N yang bertujuan memudahkan pelepasan proton H^+ secara sempurna dalam air dan menghasilkan garam yang tidak berbahaya sebagai produk samping pada saat penetralan (Fasya dkk., 2016).

Pada proses hidrolisis terdapat penambahan basa $NaHCO_3$ sampai pH netral agar tidak terjadi reaksi pembentukan ikatan glikosida kembali dikarenakan reaksi pada proses hidrolisis bersifat *reversible* atau bolak-balik. Saat Penambahan basa $NaHCO_3$ pada sampel akan terbentuk gelembung-gelembung gas CO_2 yang menandai adanya reaksi antara HCl dan $NaHCO_3$. Hasil hidrolisis ini dapat dilihat pada Gambar 4.4

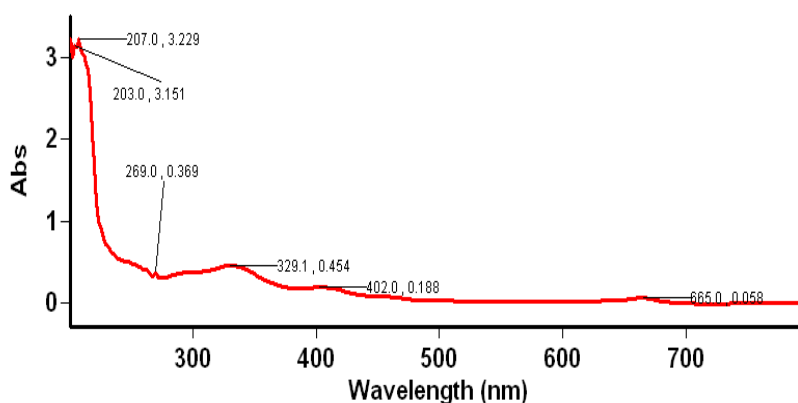


Gambar 4.4 Hasil hidrolisis ekstrak kasar daun Beluntas variasi pelarut
(a) Etanol (b) Etil Asetat (c) N-Heksana

Pada Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa pada ekstrak hasil hidrolisis etanol, etil asetat dan n-heksana bila dibandingkan dengan sebelum hidrolisis terjadi perubahan warna ekstrak kasar yang awalnya berwarna pekat menjadi bening setelah dihidrolisis. Hal ini disebabkan ketika hidrolisis terjadi

penambahan larutan HCl dan NaHCO₃ yang mengakibatkan perubahan bentuk dan warna pada setiap pelarut.

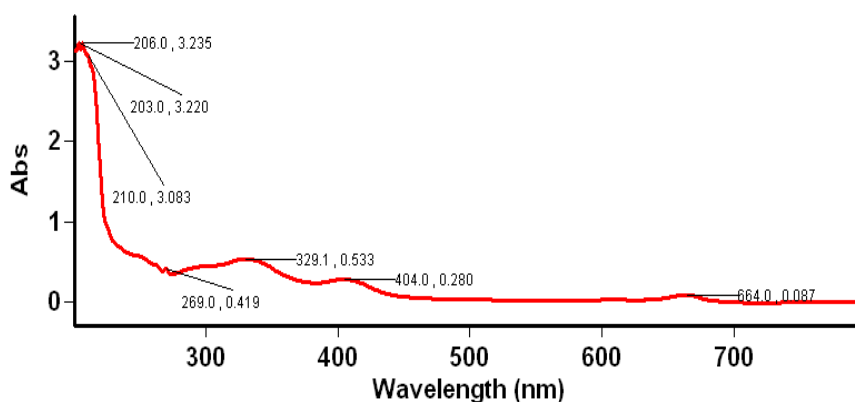
4.5 Identifikasi Spektrofotometer UV-Vis



Gambar 4.5 Hasil spektra UV-Vis ekstrak etanol daun beluntas

Tabel 4.2 Panjang Gelombang Maksimum hasil Spektra UV-Vis ekstrak etanol daun beluntas

Panjang Gelombang	Transisi Elektron	Gugus Fungsi	Dugaan Senyawa
203,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C tak terkonjugasi	Steroid
207,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Triterpenoid
269,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Flavonoid
329,1	$n \rightarrow \pi^*$	C = C terkonjugasi	Tanin
402,0	$n \rightarrow \pi^*$	C = O	Flavonoid
665,0	$\sigma \rightarrow \pi^*$	C = O	Pigmen Klorofil



Gambar 4.6 Hasil spektra UV-Vis ekstrak hidrolisis etanol daun Beluntas

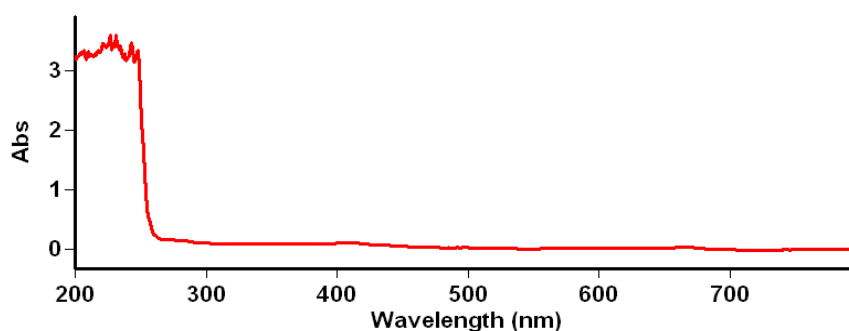
Tabel 4.3 Panjang gelombang maksimum hasil spektra UV-Vis ekstrak hidrolisis etanol daun beluntas

Panjang Gelombang	Transisi Elektron	Gugus Fungsi	Dugaan Senyawa
203,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C tak terkonjugasi	Steroid
206,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Triterponid
210,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Saponin
269,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Flavonoid
329,1	$n \rightarrow \pi^*$	C = C terkonjugasi	Tanin
404,0	$n \rightarrow \pi^*$	C = O	Flavonoid

Berdasarkan gambar 4.5 dan 4.6, dapat diketahui bahwa terdapat beberapa puncak serapan yang muncul pada ekstrak etanol sebelum hidrolisis maupun setelah hidrolisis. Pada kedua ekstrak, terdapat puncak serapan dengan nilai panjang gelombang 665.0 nm dan 664.0 nm yang menunjukkan terjadinya transisi elektron $\sigma \rightarrow \pi^*$ dan mengindikasikan adanya pigmen klorofil. Selain itu, diduga terdapat serapan senyawa flavonoid pada ekstrak etanol daun beluntas sebelum dan setelah hidrolisis yang masing-masing memiliki 2 pita serapan. Pita I ekstrak etanol sebelum hidrolisis ditunjukkan pada puncak serapan 402.0 nm serta etanol setelah hidrolisis 404.0 nm yang menunjukkan adanya transisi $n \rightarrow \pi^*$ yang disebabkan oleh adanya transisi elektron yang tidak berikatan ke orbital anti ikatan oleh suatu gugus C=O (Sastrohamidjojo, 2001). Markham (1998) juga mengungkapkan bahwa pita I berada pada panjang gelombang 300 – 550 nm.

Serapan panjang gelombang 329,1 nm diduga sebagai senyawa tanin yang menunjukkan adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$. Hasil ini diperkuat oleh Puspita Sari dkk (2015) yang menyatakan bahwa senyawa tanin memiliki puncak serapan 346,50 nm dan 347,00 nm. Pita II ekstrak etanol sebelum dan setelah hidrolisis ditunjukkan pada puncak serapan dengan nilai yang sama yakni 269 nm yang menunjukkan adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$. Nilai tersebut menurut Andersen &

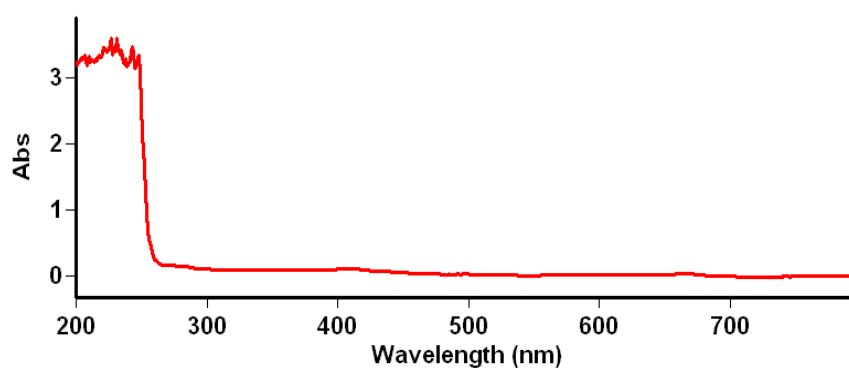
Markham (2006) menunjukkan adanya serapan pita II terdapat pada rentang panjang gelombang 230 – 270 nm yang menunjukkan adanya serapan benzil. Harborne (1987) juga mengungkapkan bahwa pita II menunjukkan gugus utama berupa flavon atau flavonol-3-OH tersubstitusi yang disebabkan oleh adanya kromofor C=O dan C=C dari gugus aromatik yang terkonjugasi. pada ekstrak etanol setelah hidrolisis menunjukkan puncak serapan 210 nm yang diduga merupakan senyawa saponin yang menunjukkan transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ dan menurut Khopkar (2007) menunjukkan adanya gugus kromofor (C=C). Menurut Peixoto dkk (2011) saponin memiliki serapan khas pada rentang panjang gelombang 210 – 215 nm. Selain itu, pada ekstrak etanol sebelum hidrolisis juga terdapat puncak serapan sebesar 207.0 nm dan 203.0 nm serta setelah hidrolisis memiliki puncak serapan 206.0 dan 203.0 yang menunjukkan adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$. Hasil ini menurut penelitian Elisa dkk (2018) menerangkan bahwa pada puncak serapan 203 nm merupakan serapan panjang gelombang senyawa triterpenoid/steroid. Fasya dkk (2020) mengungkapkan bahwa 203,0 nm diduga menunjukkan senyawa steroid. Penelitian Atmoko dkk (2018) mengungkapkan bahwa serapan 207 nm menunjukkan adanya senyawa triterpenoid dengan transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ diasumsikan sebagai senyawa triterpenoid yang menandakan adanya ikatan C=C.



Gambar 4.7 Hasil spektra UV-Vis ekstrak etil asetat daun Beluntas

Tabel 4.4 Panjang gelombang maksimum hasil spektra UV-Vis ekstrak etil asetat daun beluntas

Panjang Gelombang	Transisi Elektron	Gugus Fungsi	Dugaan Senyawa
204,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C tak terkonjugasi	Steroid
207,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Triterpenoid
213,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Saponin
248,0	$n \rightarrow \pi^*$	C = C	Flavonoid
411,0	$n \rightarrow \pi^*$	C = O	Flavonoid



Gambar 4.8 Hasil spektra UV-Vis ekstrak hidrolisis etil asetat daun Beluntas

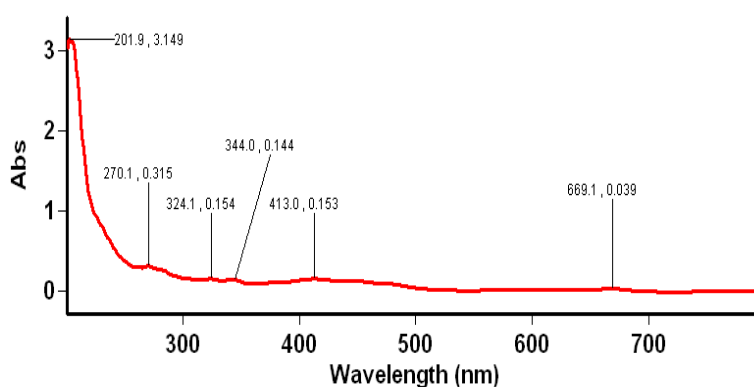
Tabel 4.5 Panjang gelombang maksimum hasil spektra UV-Vis ekstrak hidrolisis etil asetat daun Beluntas

Panjang Gelombang	Transisi Elektron	Gugus Fungsi	Dugaan Senyawa
204,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C tak terkonjugasi	Steroid
215,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Saponin
248,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Flavonoid
409,9	$n \rightarrow \pi^*$	C = O	Flavonoid

Berdasarkan gambar 4.7 dan 4.8, diketahui bahwa terdapat beberapa puncak serapan yang muncul pada ekstrak etil asetat daun beluntas sebelum hidrolisis dan setelah hidrolisis. diduga terdapat serapan senyawa flavonoid pada ekstrak etil asetat daun beluntas sebelum dan setelah hidrolisis yang masing-masing memiliki 2 pita serapan. Pita I ekstrak etil asetat sebelum hidrolisis ditunjukkan pada puncak serapan 411,0 nm serta etil asetat 409,9 yang menunjukkan adanya transisi $n \rightarrow \pi^*$ yang disebabkan oleh adanya transisi

elektron yang tidak berikatan ke orbital anti ikatan oleh suatu gugus C=O (Sastrohamidjojo, 2001). Markham (1998) juga mengungkapkan bahwa pita I berada pada panjang gelombang 300 – 550 nm.

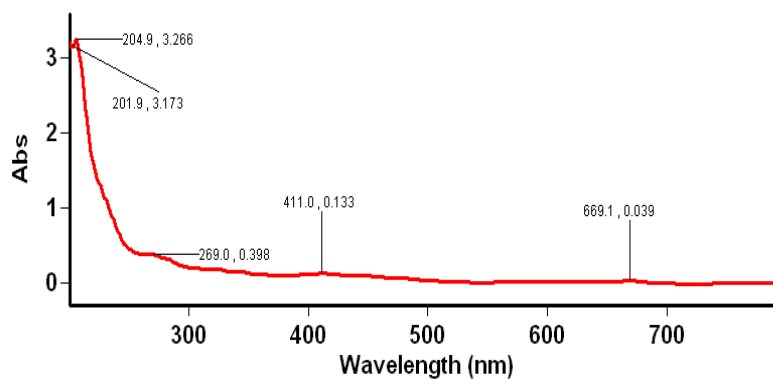
Pita II ekstrak etanol sebelum hidrolisis ditunjukkan pada puncak serapan dengan nilai 248,0 nm yang menunjukkan adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$. Nilai tersebut menurut Andersen & Markham (2006) mengungkapkan bahwa serapan pita II terdapat pada rentang panjang gelombang 230 – 270 nm yang menunjukkan adanya serapan benzil. Harborne (1987) juga mengungkapkan bahwa pita II menunjukkan gugus utama berupa flavon atau flavonol-3-OH tersubstitusi yang disebabkan oleh adanya kromor C=O dan C=C dari gugus aromatik yang terkonjugasi. Selain itu, juga terdapat 215,0 yang diduga merupakan senyawa saponin yang menunjukkan adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$. Menurut Peixoto dkk (2011) saponin memiliki serapan khas pada rentang panjang gelombang 210 – 215 nm. pada ekstrak etil asetat sebelum dan setelah hidrolisis juga terdapat puncak serapan masing- masing 207,0 nm dan 204,0 nm yang menunjukkan adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$. Hasil ini menurut penelitian Jayanti dkk (2012) menerangkan bahwa pada puncak serapan 202 nm merupakan serapan panjang gelombang senyawa triterpenoid/steroid. Menurut Mashunah dkk (2020) pada penelitiannya menerangkan bahwa adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ diasumsikan sebagai senyawa steroid yang menandakan adanya ikatan tak terkonjugasi, puncak serapan yang diperoleh sebesar 202,04 nm dan 205,60 nm.



Gambar 4.9 Hasil spektra UV-Vis ekstrak n-heksana daun Beluntas

Tabel 4.6 Panjang gelombang maksimum hasil spektra UV-Vis ekstrak n-heksana daun beluntas

Panjang Gelombang	Transisi Elektron	Gugus Fungsi	Dugaan Senyawa
201,9	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C tak terkonjugasi	Steroid
270,1	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Flavonoid
344,0	$n \rightarrow \pi^*$	C = C terkonjugasi	Tanin
413,0	$n \rightarrow \pi^*$	C = O	Flavonoid



Gambar 4.10 Hasil spektra UV-Vis ekstrak hidrolisis n-heksana daun Beluntas

Tabel 4.7 Panjang gelombang maksimum hasil spektra UV-Vis ekstrak hidrolisis n-heksana daun beluntas

Panjang Gelombang	Transisi Elektron	Gugus Fungsi	Dugaan Senyawa
201,9	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C tak terkonjugasi	Steroid
204,9	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Terpenoid
269,0	$\pi \rightarrow \pi^*$	C = C	Flavonoid
411,0	$n \rightarrow \pi^*$	C = O	Flavonoid

Berdasarkan gambar 4.9 dan 4.10, dapat diketahui bahwa terdapat beberapa puncak serapan yang muncul pada ekstrak n-heksana sebelum hidrolisis maupun setelah hidrolisis. terdapat serapan senyawa flavonoid pada ekstrak n-heksana daun beluntas sebelum dan setelah hidrolisis yang masing-masing memiliki 2 pita serapan. Pita I ekstrak n-heksana sebelum hidrolisis ditunjukkan pada puncak serapan 413.0 nm serta n-heksana setelah hidrolisis 411.0 nm yang menunjukkan adanya transisi $n \rightarrow \pi^*$ yang disebabkan oleh adanya transisi elektron yang tidak berikatan ke orbital anti ikatan oleh suatu gugus C=O (Sastrohamidjojo, 2001). Markham (1998) juga mengungkapkan bahwa pita I berada pada panjang gelombang 300 – 550 nm.

Pita II ekstrak n-heksana sebelum dan setelah hidrolisis ditunjukkan pada puncak serapan masing-masing dengan nilai 269.0 nm dan 270.1 yang menunjukkan adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$. Nilai tersebut menurut Andersen dan Markham (2006) mengungkapkan bahwa serapan pita II terdapat pada rentang panjang gelombang 230 – 270 nm yang menunjukkan adanya serapan benzil. Harborne (1987) juga mengungkapkan bahwa pita II menunjukkan gugus utama berupa flavon atau flavonol-3-OH tersubstitusi yang disebabkan oleh adanya kromor C=O dan C=C dari gugus aromatik yang terkonjugasi. Selain itu, pada ekstrak n-heksana sebelum hidrolisis juga terdapat puncak serapan yakni 201.9 nm dan setelah hidrolisis 204.9 dan 201.9 nm yang menunjukkan adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$. Hasil ini menurut penelitian Jayanti dkk (2012) menerangkan bahwa pada puncak serapan 202 nm merupakan serapan panjang gelombang senyawa triterpenoid/steroid. Menurut Mashunah dkk (2020) pada penelitiannya menerangkan bahwa adanya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ diasumsikan sebagai senyawa

steroid yang menandakan adanya ikatan tak terkonjugasi, puncak serapan yang diperoleh sebesar 202.04 nm dan 205,60 nm.

4.6 Uji Fitokimia

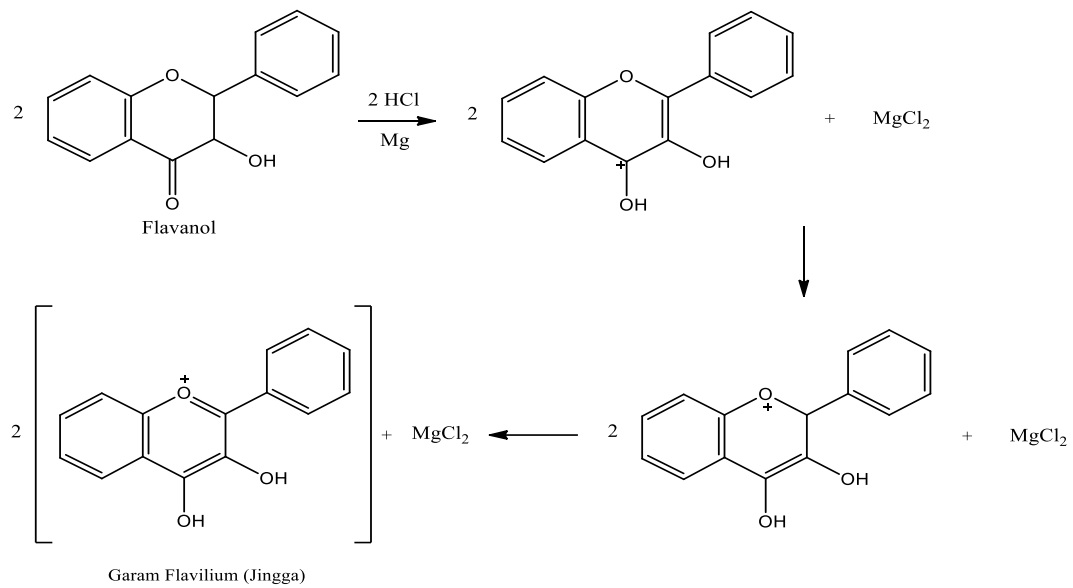
Tujuan dari adanya uji fitokimia yaitu untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada suatu sampel. Uji fitokimia dilakukan pada ekstrak kasar etanol, etil asetat dan n- heksana sebelum hidrolisis maupun setelah di hidrolisis. Hasil pengamatan uji fitokimia ekstrak daun beluntas hasil ekstraksi ultrasonik berbagai pelarut pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Beluntas

GOLONGAN SENTAWA	SEBELUM HIDROLISIS			SETELAH HIDROLISIS		
	Ekstrak etanol	Ekstrak etil asetat	Ekstrak n-heksan	Ekstrak etanol	Ekstrak etil asetat	Ekstrak n-heksan
Alkaloid						
- Mayer	-	-	-	-	-	-
- Dragendroff	-	-	-	-	-	-
Flavonoid	+	+	+	+	+	+
Saponin	+	+	-	+	+	-
Tanin	+	-	-	+	-	-
Steroid	+	+	+	+	+	-
Triterpenoid	+	+	+	+	+	+

4.6.1 Flavonoid

Uji kualitatif flavonoid ekstrak daun beluntas dari berbagai variasi pelarut diawali dengan penambahan metanol 50% panas dan logam Mg serta HCl pekat untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya. Dugaan reaksi antara senyawa flavonoid dengan logam Mg dan Cl dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut :

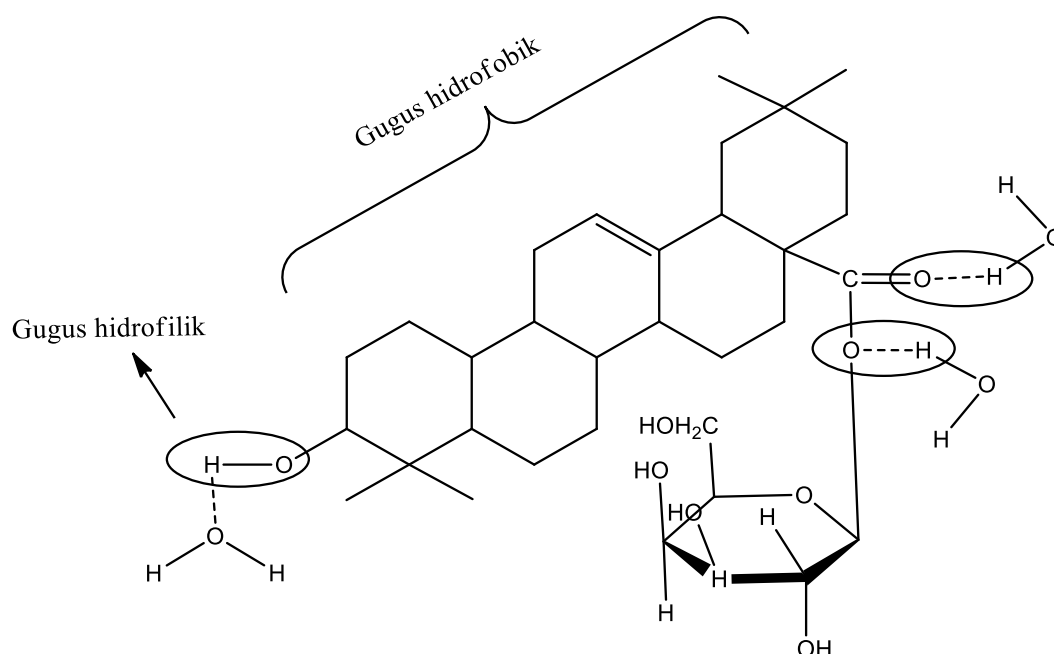


Gambar 4.11 Dugaan reaksi flavonoid dengan logam Mg dan Cl (Septyaningsih, 2010)

Hasil uji sampel positif mengandung flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna jingga atau kuning pada ekstrak etanol, etil asetat dan n-heksana sebelum hidrolisis dan ekstrak etanol, etil asetat dan n-heksana setelah hidrolisis. Pada dasarnya senyawa flavonoid bersifat polar sehingga dapat mudah larut pada pelarut polar dikarenakan prinsip polarisasi dimana suatu senyawa akan mudah larut pada pelarut yang memiliki kepolaran yang sama (Harborne, 1987). Akan tetapi, terdapat beberapa senyawa flavonoid yang bersifat non polar seperti isoflavon, flavon, flavanol dan flavanon yang termetoksilasi cenderung lebih mudah larut dalam pelarut non polar sehingga dapat larut pula pada etil asetat dan n-heksana (Doloksaribu, 2009).

4.6.2 Saponin

Uji senyawa saponin pada ekstrak daun beluntas dari berbagai pelarut diawali dengan menambahkan air terhadap ekstrak kemudian ditambahkan HCl 1N. Penambahan HCl ini bertujuan untuk meningkatkan kepolaran suatu campuran sehingga interaksi gugus hidrofil akan lebih stabil dan buih yang terbentuk juga menjadi lebih stabil (Handayani dkk, 2020). Dugaan interaksi antara saponin dengan air dapat dilihat pada gambar 4.12 berikut:



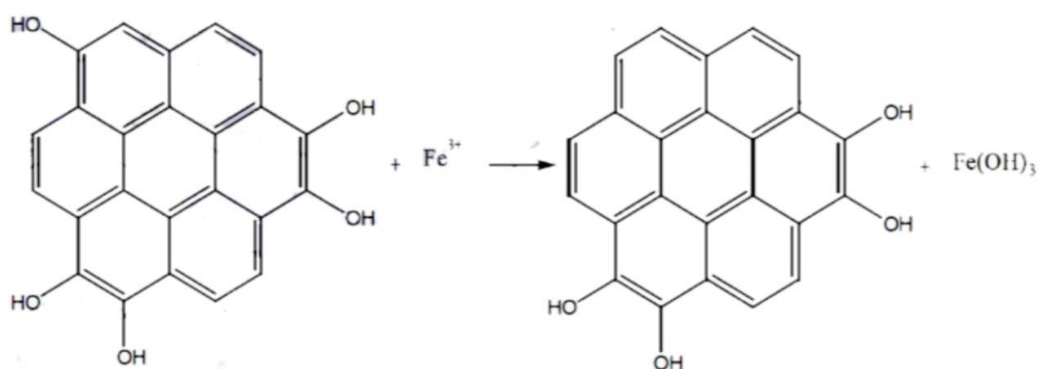
Gambar 4.12 Reaksi dugaan saponin dengan air

Hasil uji menunjukkan positif pada ekstrak etanol sebelum hidrolisis dan setelah hidrolisis serta ekstrak etil asetat sebelum dan setelah hidrolisis dengan ditandai dengan terbentuknya koloid buih pada permukaan larutan sampel tersebut. Hasil ini disebabkan oleh sifat kepolaran dari senyawa saponin yang cenderung bersifat polar sehingga dapat larut pada pelarut polar maupun semi

polar (Firdayani dan Winarni Agustini, 2015). Sedangkan pada pelarut n-heksana menunjukkan hasil negatif dikarenakan n-heksana termasuk pelarut non polar sehingga sukar larut pada senyawa yang bersifat polar.

4.6.3 Tanin

Pengujian golongan senyawa tanin diawali dengan penambahan larutan FeCl_3 yang bertujuan untuk menentukan apakah sampel mengandung gugus fenol, adanya gugus fenol ini ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman atau biru tua setelah ditambahkan dengan reagen FeCl_3 . Hal ini disebabkan tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} (Ergina dkk, 2014). Reaksi dugaan yang terjadi antara tanin dan FeCl_3 dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut:

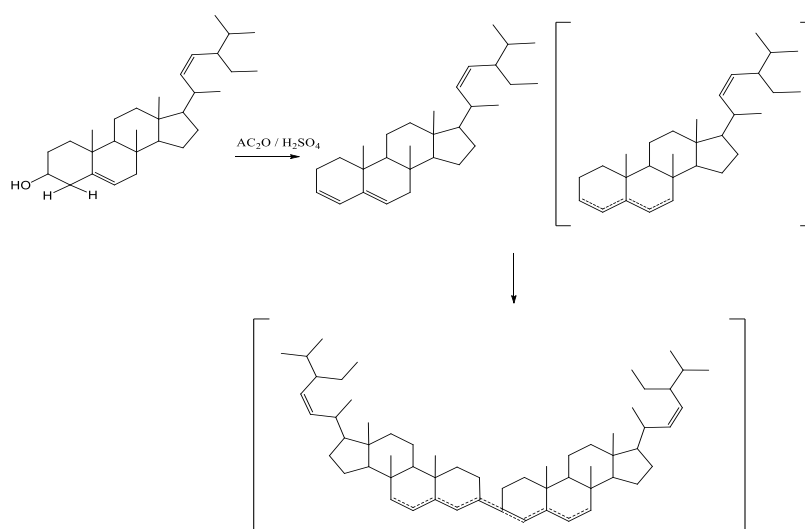


Gambar 4.13 Reaksi dugaan tanin dengan FeCl_3 (Sa'adah, 2010)

Hasil pengujian menunjukkan positif mengandung senyawa tanin ditandai dengan perubahan warna hitam pekat pada ekstrak etanol dikarenakan senyawa golongan tanin bersifat polar sehingga senyawa lebih larut dalam pelarut polar (Harborne, 1987).

4.6.4 Triterpenoid

Pengujian senyawa triterpenoid pada ekstrak daun beluntas diawali dengan penambahan kloroform dikarenakan senyawa triterpenoid dapat larut dengan baik pada kloroform, kemudian ditambahkan reagen Libermann-Burchard (campuran antara asam sulfat dan asam anhidrida asetat) ke dalam sampel. Senyawa triterpenoid akan mengalami dehidrasi saat penambahan asam kuat H_2SO_4 dan juga asam anhidrida asetat yang menyebabkan terbentuknya cincin kecoklatan pada perbatasan dua pelarut. Reaksi dugaan uji triterpenoid dapat dilihat pada Gambar 4.13 berikut :



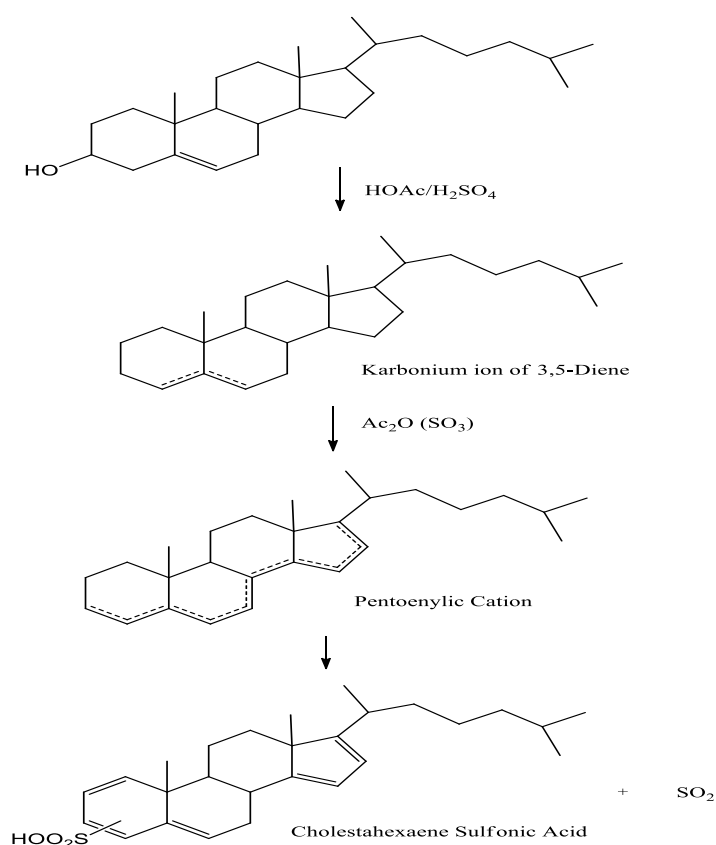
Gambar 4.14 Dugaan reaksi uji triterpenoid (Siadi, 2012)

Hasil uji menunjukkan positif mengandung senyawa triterpenoid ditandai dengan adanya cincin berwarna coklat pada ekstrak etanol dan etil asetat sebelum hidrolisis dan setelah hidrolisis. Selain itu, ekstrak n-heksana sebelum dan setelah hidrolisis juga positif mengandung triterpenoid. Senyawa triterpenoid sendiri umumnya bersifat non polar, akan tetapi hasil positif diduga karena adanya pengaruh dari adanya momen dipol senyawa polar yang menginduksi molekul non

polar yang tidak memiliki dipol sehingga akan terjadi gaya elektrostatik diantara keduanya yang menyebabkan senyawa non polar dapat larut atau sedikit larut pada pelarut polar (Firdayani dan Winarni Agustini, 2015).

4.6.5 Steroid

Pengujian senyawa steroid pada ekstrak daun beluntas dilakukan dengan penambahan kloroform dan reagen Liebermann-Burchard ke dalam sampel. Hasil pengujian menunjukkan positif mengandung senyawa steroid ditandai dengan adanya cincin berwarna hijau. Reaksi dugaan antara senyawa steroid dengan reagen Liebermann-Burchard dapat dilihat pada Gambar 4.14 berikut :



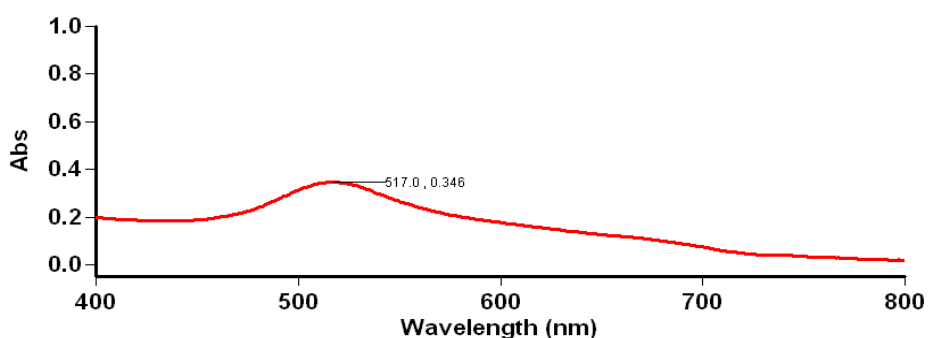
Gambar 4.15 Dugaan Reaksi steroid dengan reagen Liebermann-Burchard (Burke dkk, 1974)

Hasil pengujian menunjukkan positif mengandung senyawa steroid ditandai dengan adanya cincin berwarna hijau pada ekstrak etanol, hidrolisis etanol, etil asetat, hidrolisis etil asetat dan n-heksana. Hasil ini diduga karena senyawa steroid yang pada dasarnya bersifat non polar cenderung tertarik ke pelarut non polar maupun semi polar. Sedangkan pada ekstrak etanol menunjukkan hasil positif diduga karena adanya pengaruh dari momen dipol senyawa polar yang menginduksi molekul non polar yang tidak memiliki dipol sehingga akan terjadi gaya elektrostatis di antara keduanya (Firdayani dan Winarni Agustini, 2015).

4.7 Uji Aktivitas Antioksidan

4.7.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan aktivitas antioksidan daun beluntas diawali dengan pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH untuk memperoleh kepekaan maksimal dan meminimalisir kesalahan pengukuran. Selain itu, pada panjang gelombang maksimum perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi memiliki nilai paling besar (Shoviyah, 2019). Hasil spektra UV-Vis larutan DPPH 0.2 mM ditunjukkan pada gambar 4.15.



Gambar 4.16 Panjang gelombang maksimum DPPH

Berdasarkan data UV-Vis pada gambar 4.13 dapat diketahui bahwa panjang gelombang maksimum DPPH 0.2 mM yang akan digunakan untuk proses penentuan aktivitas antioksidan daun beluntas sebesar 517 nm. Hasil ini sesuai dengan penelitian Anton dkk (2021) yang juga mendapatkan panjang gelombang maksimum 517 nm dan mengungkapkan bahwa radikal bebas DPPH akan stabil pada panjang gelombang 517 nm serta dapat direduksi oleh senyawa antioksidan.

4.7.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Pada Sampel

Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak daun beluntas dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang 517 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum untuk metode DPPH. Pada pengujian sampel, ekstrak diencerkan dalam beberapa konsentrasi untuk kemudian direaksikan dengan DPPH lalu diinkubasi selama 30 menit yang bertujuan untuk mengoptimalkan aktivitas DPPH sehingga dapat bereaksi dengan sampel yang diuji. Saat sampel bereaksi dengan DPPH akan terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning yang disebabkan oleh adanya donor atom H pada DPPH sehingga membentuk *1,1-difenil-2-picrylhydrazine* (DPPH-H) (Toripah dkk, 2014). Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak daun beluntas menggunakan larutan kontrol DPPH 0.2 mM (Lampiran 4). Hasil pengukuran % aktivitas antioksidan dan nilai IC₅₀ ekstrak daun beluntas dari berbagai pelarut.

Tabel 4.9 Data hasil % aktivitas antioksidan dan nilai IC₅₀ dari berbagai hasil pelarut sebelum dan setelah hidrolisis

No.	Sampel	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC ₅₀ (ppm)
	Ekstrak Etanol		
1.	5 ppm	11,333115	18,24
	10 ppm	11,532179	
	15 ppm	29,27148	
	20 ppm	58,892892	
	25 ppm	78,613473	
	Ekstrak Hidrolisis Etanol		
2.	5 ppm	51,677067	5,181
	10 ppm	61,917755	
	15 ppm	64,823827	
	20 ppm	76,693925	
	25 ppm	84,624367	
	Ekstrak Etil Asetat		
3.	5 ppm	3,7954326	44,91
	10 ppm	10,02893	
	15 ppm	11,428571	
	20 ppm	12,227913	
	25 ppm	34,485021	
	Ekstrak Hidrolisis Etil Asetat		
4.	5 ppm	35,996636	41,62
	10 ppm	42,256398	
	15 ppm	43,459511	
	20 ppm	43,837098	
	25 ppm	47,336286	
	Ekstrak N-Heksana		
5.	5 ppm	14,237655	35,35
	10 ppm	25,109266	
	15 ppm	29,144737	
	20 ppm	27,284681	
	25 ppm	48,377828	
	Ekstrak Hidrolisis N-Heksana		
6.	5 ppm	16,075934	60,53
	10 ppm	21,014057	
	15 ppm	31,136364	
	20 ppm	33,414436	
	25 ppm	33,90411	

Berdasarkan Tabel 4.10 diketahui bahwa nilai IC₅₀ Ekstrak etanol, hidrolisis etanol, etil asetat, hidrolisis etil asetat dan n-heksana berturut-turut sebesar 18,24; 5,181; 44,91; 41,62; dan 35,35 ppm yang dapat dikategorikan memiliki potensi aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena memiliki nilai IC₅₀ < 50. Sedangkan hidrolisis n-heksana memiliki nilai IC₅₀ sebesar 60,53 ppm yang

dikategorikan memiliki potensi antioksidan yang kuat dikarenakan memiliki IC_{50} 50-100 ppm.

Berdasarkan hasil uji antioksidan ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat setelah hidrolisis memiliki nilai aktivitas antioksidan yang tinggi diduga karena efek dari proses hidrolisis yang memutus ikatan glikosida secara maksimal sehingga lebih mudah mendonorkan atom H ke senyawa radikal bebas DPPH dan dapat menghambat senyawa radikal bebas lebih optimal. Sementara itu, hasil aktivitas antioksidan ekstrak n-heksana setelah hidrolisis lebih lemah bila dibandingkan dengan ekstrak n-heksana sebelum hidrolisis diduga karena banyaknya senyawa campuran yang terbentuk saat proses hidrolisis sehingga lebih sukar mendonorkan atom H ke senyawa radikal bebas karena sedikitnya kandungan atom H pada ekstrak n-heksana daun beluntas setelah hidrolisis. Sukandar dkk (2011) juga menjelaskan dampak dari banyaknya senyawa campuran pada ekstrak sampel dapat menjadi efek antagonis suatu senyawa sehingga dapat menurunkan aktivitas senyawa lainnya.

Selain itu, hasil ekstrak etanol daun beluntas sebelum dan setelah hidrolisis memiliki potensi aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC_{50} 18,24 ppm dan 5,181 ppm dikarenakan etanol mampu mengekstraksi senyawa-senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan dan menarik senyawa-senyawa polar, semi polar maupun non polar lebih baik seperti triterpenoid, steroid, tanin dan flavonoid dengan baik yang diduga berperan sebagai antioksidan. Perbandingan asam askorbat (vitamin C) memiliki nilai IC_{50} sebesar 1,5976 ppm yang menunjukkan adanya aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena memiliki nilai $IC_{50} < 50$. Puspita Sari (2015) mengungkapkan penyebab tingginya aktivitas

antioksidan asam askorbat dikarenakan asam askorbat merupakan senyawa murni yang memiliki kemampuan lebih besar untuk mendonorkan protonnya, sedangkan ekstrak daun beluntas terdiri dari berbagai macam senyawa kimia yang saling berinteraksi dan menimbulkan aktivitas tertentu sehingga daya atau kemampuan aktivitas antioksidan yang ditimbulkan berbeda-beda.

Penelitian Sri Widyawati dkk (2014) melaporkan bahwa aktivitas antioksidan daun beluntas ekstrak etanol, etil asetat dan n-heksana hasil ekstraksi soxhlet masing-masing sebesar $1,89 \pm 0,15$ GAE/g db, $1,38 \pm 0,14$ GAE/g db, dan $0,02 \pm 0,00$ GAE/g db. Kiswandono dan Maslahat (2011) juga melaporkan bahwa aktivitas antioksidan daun kelor ekstrak etanol, etil asetat dan n-heksana hasil ekstraksi maserasi masing-masing sebesar 118,19 ppm, 247,5 ppm dan 692,39 ppm. Beberapa data ini menunjukkan bahwa hasil uji antioksidan pada ekstrak sampel yang menggunakan ekstraksi ultrasonik memiliki potensi antioksidan yang lebih kuat bila dibandingkan dengan hasil uji antioksidan pada ekstrak sampel yang menggunakan ekstraksi maserasi maupun soxhlet.

4.8 Dialog Penelitian Daun Beluntas dalam Perspektif Islam

Segala sesuatu yang diciptakan oleh Allah SWT baik alam semesta, makhluk hidup maupun yang lainnya tidaklah sia-sia. Setiap ciptaan-Nya pastilah memiliki manfaat dan fungsinya masing-masing yang dapat digunakan bagi kehidupan. Hal ini merupakan salah satu tanda-tanda dari adanya kekuasaan Allah SWT yang begitu besar dan nyata. Seperti yang telah tercantum dalam Al-Qur'an surat Ali Imran (3) : 191:

لَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ ۗ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا ۗ سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

191. (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka.

Ayat diatas mengingatkan kita bahwa sebagai makhluk ciptaan Allah SWT yang dianugerahi akal dan fikiran, sudah sepatutnya umat manusia merenungkan berbagai fenomena kompleks maupun fakta-fakta ilmiah yang telah terjadi dan membuktikannya dengan argumentasi dari berbagai sudut seperti ilmu ilmiah dan integrasinya dengan Al-Qur’an yang kelak akan ditemukan pula oleh eksperimen sains maupun obyek penelitian umat manusia. Selain itu, Ayat tersebut menurut Abdullah (2003) menerangkan bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu di alam ini tidaklah sia-sia, tetapi dengan penuh kebenaran dan berbagai manfaat bagi kehidupan. Salah satu contoh ciptaan Allah SWT yang bermanfaat bagi kehidupan adalah daun beluntas.

Beluntas merupakan salah satu jenis tumbuhan yang seringkali digunakan sebagai tanaman pagar yang ternyata daun dari tumbuhan beluntas memiliki segudang manfaat bagi kehidupan manusia. Daun beluntas berpotensi sebagai salah satu alternatif obat-obatan alami yang dapat mengatasi rematik, menurunkan tekanan darah tinggi, mencegah kanker maupun manfaat lainnya. Manfaat daun beluntas yang begitu banyak bagi kehidupan tentunya tidak akan pernah kita ketahui jika manusia tidak mau mempelajari dan melakukan riset terhadap salah satu ciptaan Allah SWT tersebut. Hal tersebut semakin memperjelas bahwa segala

penyakit yang diturunkan oleh Allah SWT pasti ada obatnya. Rasulullah SAW bersabda dalam riwayat Abu Hurairah :

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ الْمُثَنَّى حَدَّثَنَا أَبُو أَحْمَدَ الزُّبَيْرِيُّ حَدَّثَنَا عُمَرُ بْنُ سَعِيدِ بْنِ أَبِي حُسَيْنٍ قَالَ حَدَّثَنِي عَطَاءُ بْنُ أَبِي رَبَاحٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنْ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya : Telah menceritakan kepada kami Muhammad bin al-Mutsanna telah menceritakan kepada kami Abu Ahmad Az Zubairi telah menceritakan kepada kami 'Umar bin Sa'id bin Abu Husain dia berkata; telah menceritakan kepadaku 'Atha`bin Abu Rabah dari Abu Hurairah radliallahu 'anhu dari Nabi shallallahu 'alaihi wasallam beliau bersabda: "Allah tidak akan menurunkan penyakit melainkan menurunkan obatnya juga." (HR Bukhari).

Hadits tersebut menerangkan bahwa setiap penyakit yang diturunkan oleh Allah SWT kepada hambanya pasti ada obat yang dapat menyembuhkannya. Ditemukannya potensi daun beluntas sebagai sumber obat-obatan semakin memperjelas bahwa segala penyakit yang diturunkan oleh Allah SWT pasti ada obatnya. Pendekatan ilmiah dan teknologi menghasilkan adanya beberapa penelitian yang telah dilakukan terhadap daun beluntas. Hasil tersebut banyak menunjukkan bahwa daun beluntas mengandung banyak senyawa kimia yang bermanfaat bagi tubuh manusia, salah satunya sebagai obat melalui uji aktivitas antioksidan. Kandungan antioksidan ini dapat dijadikan sebagai pencegah oksidasi sel di dalam tubuh manusia yang disebabkan oleh radikal bebas, yang dapat menyebabkan berbagai penyakit karsinogenik dan penuaan.

Sebagaimana hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ Ekstrak etanol, hidrolisis etanol, etil asetat, hidrolisis etil asetat dan n-heksana

berturut-turut sebesar 18.24; 5.181; 44.91; 41.62; dan 35.35 ppm yang dapat dikategorikan memiliki potensi aktivitas antioksidan yang sangat kuat, Sedangkan hidrolisis n-heksana memiliki nilai IC_{50} sebesar 60.53 ppm yang dikategorikan memiliki potensi antioksidan yang kuat. Selain itu, Ekstrak etanol, etil asetat dan n-heksana baik sebelum hidrolisis maupun setelah hidrolisis pada daun beluntas juga mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, steroid dan triterpenoid yang dapat dimanfaatkan dan menjadi acuan di bidang kedokteran, farmasi maupun bidang lainnya. Sehingga penelitian ini perlu ditindaklanjuti dengan uji toksisitas pada daun beluntas agar menambah informasi tentang kadar toksisitas dari daun beluntas sebagai obat.

Hasil penelitian tersebut merupakan salah satu bukti kekuasaan Allah SWT yang memberikan akal kepada manusia untuk berpikir dan ikhtiar agar manusia dapat memanfaatkan sumber daya alam untuk mengantisipasi problematika kehidupan seperti halnya pemanfaatan daun beluntas sebagai antioksidan. Daun beluntas yang selama ini dianggap sebagai tanaman pagar, ternyata memiliki khasiat yang sangat luar biasa. Hal ini menunjukkan kebenaran ayat-ayat al-Qur'an yang menjelaskan bahwa segala sesuatu yang ada di dunia tidak ada yang sia-sia. Semua diciptakan dengan manfaat masing-masing. Dengan melihat tanda-tanda kekuasaan Allah SWT yang begitu besar, sepatutnya kita harus selalu berfikir dan senantiasa berdzikir kepada Allah SWT dalam keadaan apapun.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun beluntas sebelum dan setelah hidrolisis diduga mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan steroid. Ekstrak etil asetat sebelum dan setelah hidrolisis diduga mengandung senyawa flavonoid, saponin, triterpenoid dan steroid. Sedangkan ekstrak n-heksana daun beluntas sebelum hidrolisis diduga mengandung senyawa flavonoid, steroid dan triterpenoid serta setelah hidrolisis diduga mengandung senyawa flavonoid dan steroid.
2. Ekstrak daun beluntas memiliki aktivitas antioksidan (IC_{50}) pada pelarut etanol, etil asetat dan n-heksana sebelum hidrolisis berturut-turut sebesar 18.24 ppm, 44.91 ppm dan 35.35 ppm dan setelah hidrolisis berturut-turut sebesar 5.181 ppm, 41.62 ppm dan 60.53 ppm.

5.2 Saran

Penelitian ini diperlukan tindakan lanjut untuk melakukan ekstraksi ultrasonik daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dengan perbandingan bahan dan pelarut lebih dari (1:10) untuk menghasilkan nilai rendemen yang lebih tinggi serta diidentifikasi lebih lanjut menggunakan LC-MS/MS dan H-NMR. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menguji toksisitas dari daun beluntas sehingga dapat menambah informasi tentang kadar toksisitas dari daun beluntas sebagai obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, M., & Ariyanti, P. R. (2016). Manfaat Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) sebagai Antioksidan Benefits of Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) as Antioxidant. *Majority*, 5(September), 129–133. <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/viewFile/1049/844>
- Andarwulan, N., Batari, R., Sandrasari, D. A., Bolling, B., & Wijaya, H. (2010). Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. *Food Chemistry*, 121(4), 1231–1235.
- Andersen, M. O., & Markham, K. P. (2006). Flavonoids: Chemistry, biochemistry, and applications. In *Boca Raton: Taylor & Francis Goup*. Boca Raton : Taylor & Francis Goup.
- Anton, N., Yudistira, A., & Siampa, J. P. (2021). UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK ETANOL SPONS *Ianthella basta* DARI DESA TUMBAK KECAMATAN PUSOMAEN KABUPATEN MINAHASA TENGGARA. *Pharmacon*, 10(1), 713. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32759>
- AOAC. (2006). *Official Methods of Analysis of AOAC International 18th Edition*. AOAC Internasional.
- Aprilianty, R. A. (2013). Penentuan Aktivitas Antioksidan Minuman Sari Wortel (*Daucus carota* L.). In *Skripsi*. UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA.
- Ardianti, A., & Kusnadi, J. (2014). *Extraction of Antibacterial from Berenuk (Crescentia cujete Linn .) Leaves Using Ultrasonic Method*. 2(2), 28–35.
- Atmoko, D. P., Marlina, E., & Erwin, E. (2018). ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF TERPENOID COMPOUNDS FROM LEAVES OF *Macaranga beccariana* Merr. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 16(1), 22. <https://doi.org/10.30872/jkm.v16i1.670>
- Auliawan, R., & Cahyono, B. (2014). Efek Hidrolisis Ekstrak Daun Iler (*Coleus scutellarioides*) Terhadap Aktivitas Inhibisi Enzim α -glukosidase. *Sains Dan Matematika*, 22(1), 15–19.
- Baidowi, A. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Identifikasi Awal Golongan Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kasar Metanol Dan n-Heksana Teripang *Holothuria atra* Pantai Wedi Ireng Banyuwangi. In *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Burke, R. W., Diamondstone, B. I., Velapoldi, R. A., & Menis, O. (1974). Mechanisms of the Liebermann-Burchard And Zack Color Reactions. *Chem*, 20, 794–781.
- Dalimartha, S. (1999). Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid III. In *Puspa Swara*. Anggota IKAPI.
- Doloksaribu, R. (2009). Isolasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Tumbuhan Harimonting (*Rhodomyrtus Tomentosa* W.Ait). In *Skripsi*.
- Effendy. (2010). Teori VSEPR, Kepolaran dan Gaya antar Molekul Edisi 3. In *Banyu Media Publishing*. Banyu Media Publishing.
- Elisa, G., Nainggolan, M., & Haro, G. (2018). Skrining Fitokimia dan Isolasi Senyawa Triterpenoid/Steroid dari Daun Buni (*Antidesma Bunius* (L.) Spreng.). *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(1), 271–276. <https://doi.org/10.32734/tm.v1i1.78>
- Ergina, Nuryanti, S., & Purtisari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave*). *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.
- Fasya, A. G., Dinasti, A. R., Shofiyah, M., Rahmawati, L. M., Millati, N., Safitri, D. A., Handoko, S., Hanapi, A., & Ningsih, R. (2016). Ekstraksi, Hidrolisis dan Partisi Metabolit Sekunder dari Mikroalga *Chlorella* sp. *Alchemy*, 5(1), 5.
- Fasya, A. G., Purwantoro, B., Ulya, L. H., & Ahmad, M. (2020). Aktivitas Antioksidan Isolat Steroid Hasil Kromatografi Lapis Tipis dari Fraksi n-Heksana *Hydrilla verticillata*. *Alchemy*, 8(1), 23–34. <https://doi.org/10.18860/al.v8i1.9936>
- Firdayani, F., & Winarni Agustini, T. (2015). Ekstraksi Senyawa BIOaktif sebagai Antioksidan Alami *Spirulina Platensis* Segar dengan Pelarut yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 28–37. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2015.18.1.28>
- Fitriansyah, M. I., & Indradi, R. B. (2018). Profil Fitokimia Dan Aktivitas Farmakologi Baluntas (*Pluchea indica* L.). *Farmaka*, 16(2), 337–346.
- Halim, M. O., Widyawati, P. S., & Budianta, D. W. (2015). Pengaruh proporsi tepung daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dan teh hitam terhadap sifat fisikokimia, sifat organoleptik, dan aktivitas antioksidan produk minuman. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 14(1), 10–16.
- Handayani, H., & Sriherfyna, F. H. (2016). Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonik Bath (Kajian Rasio Bahan : Pelarut dan Lama Ekstraksi).

Pangan Dan Agroindustri, 4(1), 262–272.

- Handayani, S., Kurniawati, I., & Abdul Rasyid, F. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Karet Kebo (*Ficus Elastica*) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), 141–150. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2020.v6.i1.15022>
- Harborne, J. (1987). *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB.
- Hudha, M., & Widyaningsih, T. D. (2015). Serbuk Effervescent Berbasis Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica Less*) Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1412–1422.
- Hutabalian, L., Kamu, V. S., & Runtuwene, M. R. J. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Total Fenolik Dari Hasil Partisi Petroleum Eter, Etil Asetat Dan Air Daun Tiga (*Allophylus cobbe L.*). *Pharmacon*, 7(3), 257–265.
- Ilmiati, I., Wulan, S., & Erfiana. (2017). Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan. *Jurnal Dinamika*, 8(1), 66–84.
- Jayanti, N. W., Astuti, M. D., Komari, N., & Rosyidah, K. (2012). Isolasi dan Uji Toksisitas Senyawa Aktif Dari Ekstrak Metilena Klorida (MTC) Lengkuas Putih (*Alpinia galanga (L)Willd*). *Chemistry Progress*, 5(2), 100–108.
- Khopkar, S. M. (2007). Konsep Dasar Kimia Analitik. In *Jakarta: UI-Press*. UI-Press.
- Kiswandono, A. A., & Maslahat, M. (2011). Uji Antioksidan Ekstrak Heksana , Etil Asetat , Etanol, Metanol 80% Dan Air Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk). *FMIPA UPI Medan*, 1(1), 33–38.
- Koirewoa, Y. A., Fatimawali, & Wiyono, W. I. (2012). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*). *Pharmacon*, 1(1), 47–52.
- Kristanti, A., Aminah, N., Tanjung, M., & Kurniadi, B. (2008). *Buku ajar Fitokimia (pertama)*. Airlangga University Press.
- Kriswiyanti, E. (2012). PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI ASAM TERHADAP KINETIKA REAKSI HIDROLISIS PELEPAH PISANG (*Musa Paradisiaca L.*). *Ekulibium*, 11(2), 73–77.
- Lestari, T., & Sidik, Y. (2013). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Tanin Dari Ekstrak Air Kulit Batang Kelapa Gading(*Cocos nucifera var. eburnea*). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 9(1), 22.

- Maesaroh, K., Kurnia, D., & Al Anshori, J. (2018). Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Chimica et Natura Acta*, 6(2), 93. <https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.19049>
- Mardiyah, U. A., Fasya, G., Fauziyah, B., & Amalia, S. (2014). Ekstraksi Uji Aktivitas Antioksidan Dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Alga Merah *Eucheuma spinosum* Dari Perairan Banyuwangi. *Alchemy*, 3(1).
- Mariana, L., Andayani, Y., & Gunawan, R. (2013). Analisis Senyawa Flavonoid Hasil Fraksinasi Ekstrak Diklorometana Daun Keluwih. *IPA Univeristas Mataram*, 6(2), 50–55.
- Markham, K. P. (1998). Cara Mengidentifikasi Flavonoid. In *ITB Bandung*.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq . Swartz .) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3(1), 26–31.
- Mashunah, E., Erwin, & Sitorus, S. (2020). Isolasi dan Identifikasi Steroid dari Ekstrak N-Heksana Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), 18–22. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.15032>
- Masrihanah, A. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ultrasonik Air, Metanol, Etanol, Etil Asetat dan Petroleum Eter Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr). In *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Maulana, M. (2018). *Profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Daun Bidara Arab (Ziziphus spina cristi. L) BERDASARKAN Variasi Pelarut*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Molyneux. (2004). The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin*, 211–219.
- Muharni, M., & Elfita, E. (2011). Triterpenoid \hat{I}^2 -Amirin dari Kulit Batang *Garcinia bancana* Miq. *Jurnal Penelitian Sains*, 14(4), 14407–14430.
- Mustikasari, K., & Ariyani, D. (2010). the Phytochemistry Screening of Methanol Extract. *Sains Dan Terapan Kimia*, 4(2), 131–136.
- Nafisah, M. (2017). Uji Antioksidan Dan Identifikasi Senyawa Aktif Dari Ekstrak Kloroform Daun Tanaman Beluntas (*Pluchea Indica* L.). *UNESA Journal of Chemistry*, 6(2).
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19–29.

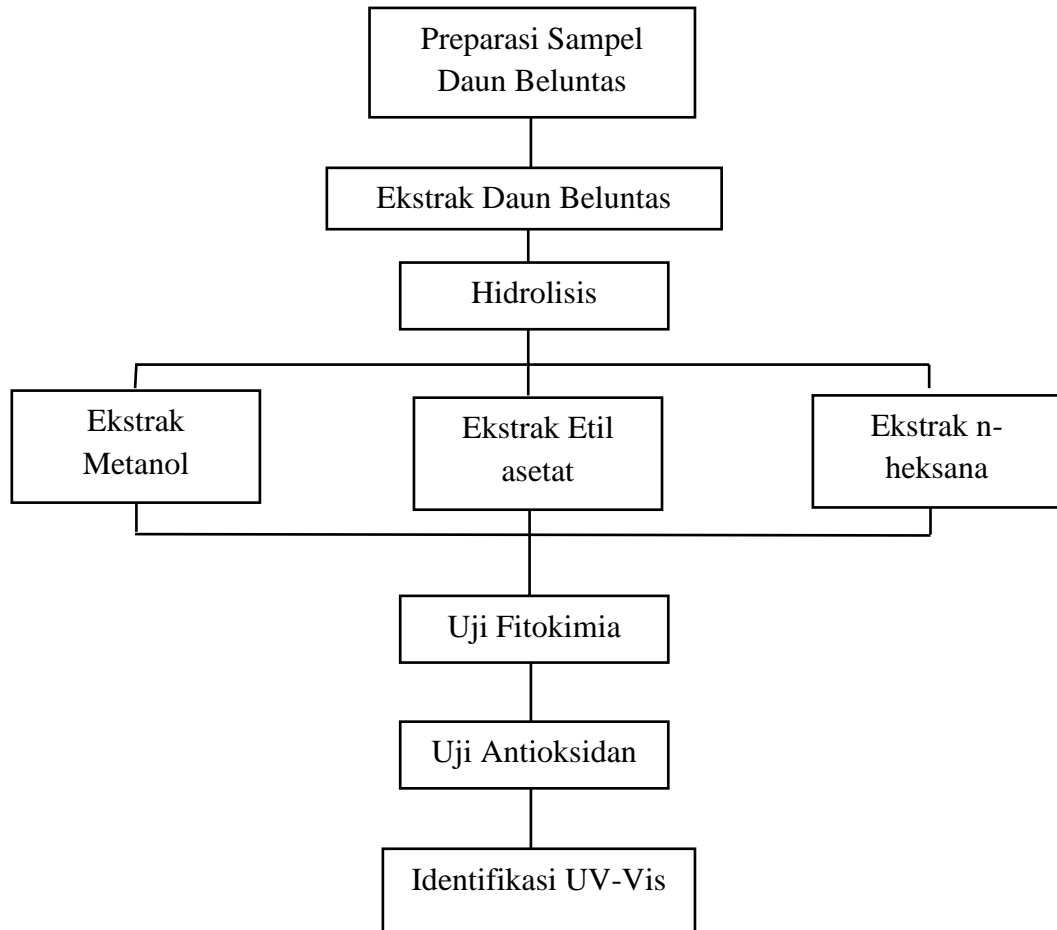
- Nugraha, A. (2008). Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Total Serum Pada Tikus Wistar. *Artikel Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro*.
- Padmasari, P. D., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Journal*, 366, 1–7.
- Peixoto, J. R. O., Silva, G. C., Costa, R., de Sousa Fontenelle, J., Res, L., Vierra, G. H. F., Filho, A. A. F., & Vierra, R. H. S. dos F. (2011). Dalam Efek Antibakteri Vito Ekstrak Daun Kelor Berair dan Etanol. *Kedokteran Tropis Asia Pasifik*, 4(3), 201–204.
- Pramita, D., Sayekti, E., Kimia, P. S., & Tanjungpura, U. (2013). *Karakterisasi Senyawa Alkaloid Dari Fraksi Etil Asetat Daun Kesum*. 2(3), 1–6.
- Pujowati, P. (2006). *Pengenalan Ragam Tanaman Lanskap Asteraceae*. Institut Pertanian Bogor.
- Puspita Sari, P., Susannah Rita, W., & Puspawati, N. (2015). Identifikasi Dan Uji Aktivitas Senyawa Tanin Dari Ekstrak Daun Trembesi (*Samanea Saman* (Jacq.) Merr) Sebagai Antibakteri *Escherichia Coli* (E. Coli). *Jurnal Kimia*, 9(1), 27–34. <https://doi.org/10.24843/JCHEM.2015.v09.i01.p05>
- Quthb, S. (2001). *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an: di Bawah Naungan al-Qur'an Jilid 7* (A. Yasin (ed.)). Gema Insani.
- Rahmah, R. (2014). *Isolasi Dan Uji Efektivitas Antimalaria Isolat Senyawa Alkaloid Tanaman Aning-Aning (*Acalypha indica* Linn.) Secara In Vivo Mencit Jantan*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Riantosa, N. (2019). *Pra Rancangan Pabrik Etanol Berbahan Baku Tetes Tebu dengan Kapasitas 40.000 Ton Per Tahun*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rimedeni, G. F. U. (2017). *Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut dan Lama Waktu Ekstraksi Sonikasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Daun *Sonneratia alba**. Universitas Brawijaya.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi* (K. Padmawinata (ed.)). ITB.
- Sa'adah, L. (2010). *Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Tanin Dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)*. In *skripsi*. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/2461/4/TFLACSO-2010ZVNBA.pdf>
- Sastrohamidjojo, H. (2001). Spektroskopi. In *Yogyakarta : Liberty*.

- Septyaningsih, D. (2010). *Isolasi Dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Biji Buah Merah (Pandanus conoideus Lamk.)*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Shihab, M. (2002). *Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Volume 10 Surah Asy-Syuara, Surah An-Naml, Surah Al-Qasash, Surah Al-Ankabut*.
- Sholihah, M., Ahmad, U., & Budiastra, I. W. (2017). Aplikasi Gelombang Ultrasonik untuk Meningkatkan Rendemen Ekstraksi dan Efektivitas Antioksidan dan Kulit Manggis. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 05(2), 1–11.
- Shoviyah. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan dan Fitokimia Fraksi Etil Asetat, Kloroform, dan Metanol, Ekstrak Alga Hijau *Ulva lactuca* dari Pantai Gunung Kidul Yogyakarta. In *Skripsi*.
- Siadi, K. (2012). Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) Sebagai Biopestisida Yang Efektif Dengan Penambahan Larutan NaCl. *Jurnal MIPA*, 35(1).
- Sri Widyawati, P., Budianta, T. D. W., Kusuma, F. A., & Wijaya, E. L. (2014). Difference of solvent polarity to phytochemical content and antioxidant activity of *Pluchea indicia* less leaves extracts. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 6(4), 850–855.
- Suhendar, U., Utami, N. F., Sutanto, D., & Nurdayanty, S. M. (2020). Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 76–83.
- Sukandar, D., Radiastutu, N., Jayanegara, I., Muawanah, A., & Hudaya, A. (2011). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Air Bunga Kecombrang (*Eclipta alata*) Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal LIPI*, 7(1), 1–4.
- Suriyawati, N. (2018). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Kombiasi Kunyit Putih (Curcuma Zedoaria Rosc.) Dan Buah Pare (Momordica Charantia L.) Menggunakan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Suryelita, Etika, S. B., & Kurnia, N. S. (2017). Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Steroid Dari Daun Cemara Natal (*Cupressus funebris* Endl.). *Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang*, 32(6), 501–505.
- Susetyarini, E. (2009). Karakteristik dan Kandungan Senyawa Aktif Daun Beluntas (*Pluchea indica*). *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus*, 3A, 107–110.

- Tsani, D. M. (2020). *Aktivitas Antioksidan Dan Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Bawang Merah (Aullium cepa L.) Hasil Sonikasi Dengan Variasi Pelarut*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Wanita, D., Rusmini, Ashfia, F., & Adriane, Y. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Dengan Metode DPPH (2, 2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 2(2), 25. <https://doi.org/10.26740/icaj.v2n2.p25-28>
- Widyawati, P. S., Budianta, T. D. W., Werdani, Y. D. W., & Halim, M. O. (2018). Aktivitas Antioksidan Minuman Daun Beluntas Teh Hitam (*Pluchea indica* Less-Camelia sinensis). *Agritech*, 38(2), 200. <https://doi.org/10.22146/agritech.25699>
- Widyawati, P. S., Wijaya, C. H., Hardjosworo, P. S., & Sajuthi, D. (2011). Evaluasi Aktivitas Antioksidatif Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) Berdasarkan Perbedaan Ruas Daun. *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(1), 1–17.
- Widyawati, P. S., Wijaya, H., Harjosworo, P. S., & Sajuthi, D. (2012). Aktivitas Antioksidan Berbagai Fraksi dan Ekstrak Metanolik Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less). *Agritech Jurnal Teknologi Pertanian*, 32(3), 249–257.
- Yulianto, D., & Savitri, S. R. (2019). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Berdasarkan Variasi Konsentrasi Pelarut Secara Spektrofotometer UV-Vis. *Surya Medika: Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan Dan Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 14(1), 18.

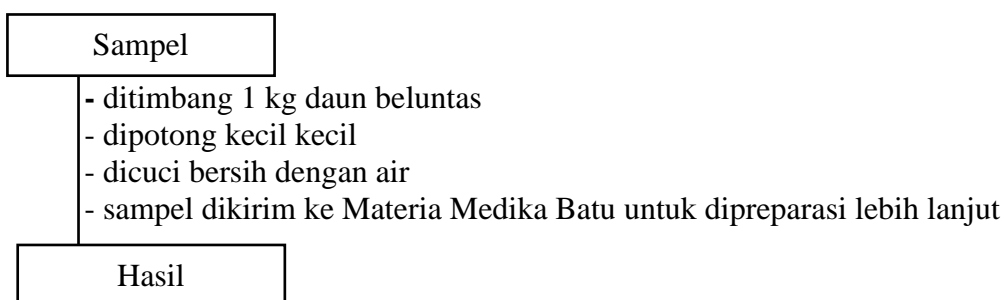
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan penelitian

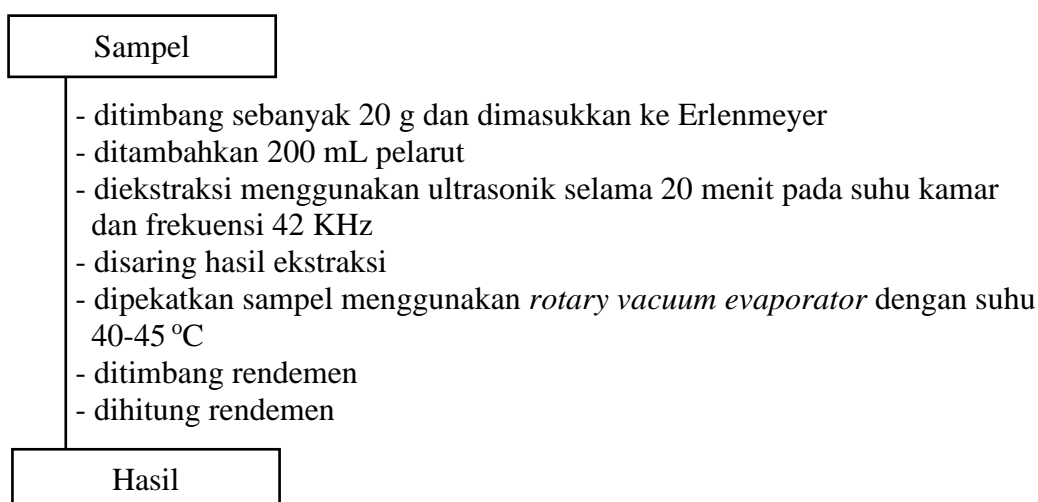


Lampiran 2. Diagram alir

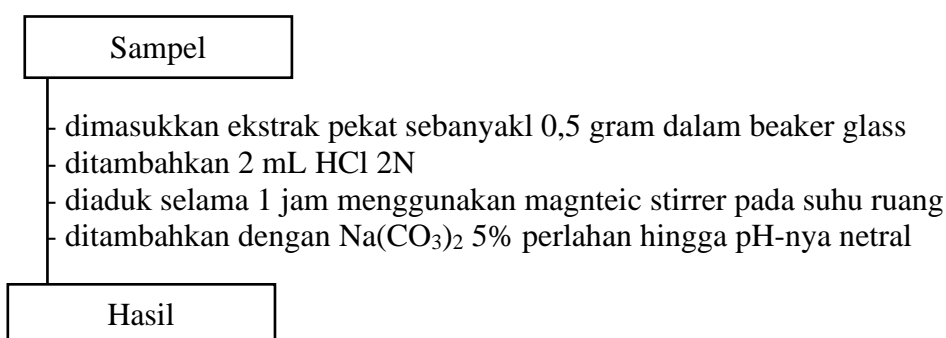
L.2.1 Preparasi Sampel



L.2.2 Ekstraksi ultrasonik



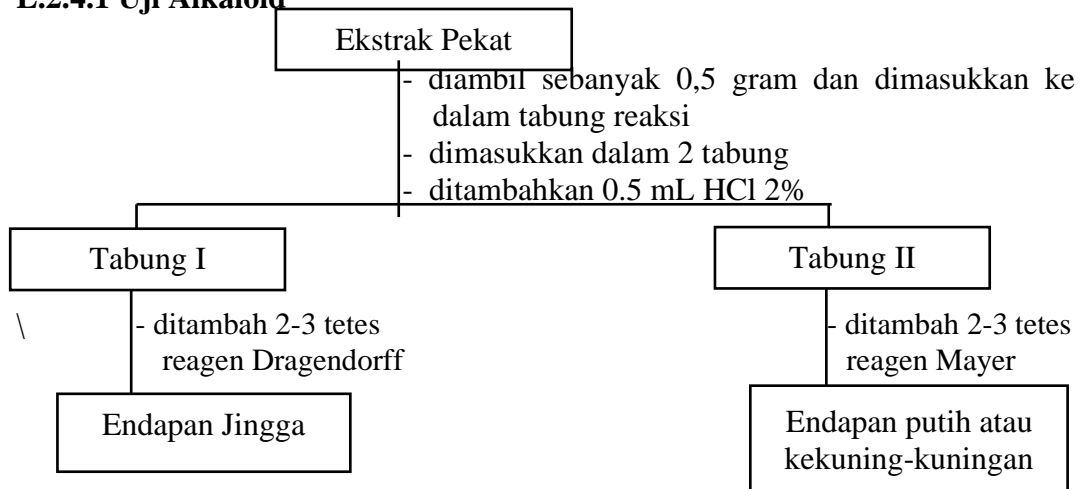
L.2.3 Hidrolisis



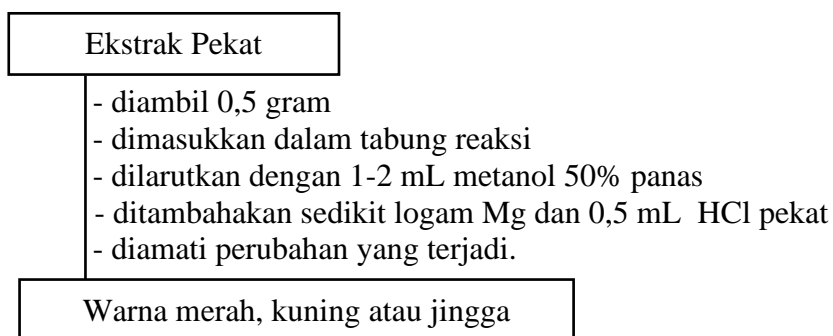
Catatan : dilakukan perlakuan yang sama menggunakan pelarut etanol, etil Asetat dan n-heksana

L.2.4 Uji Fitokimia

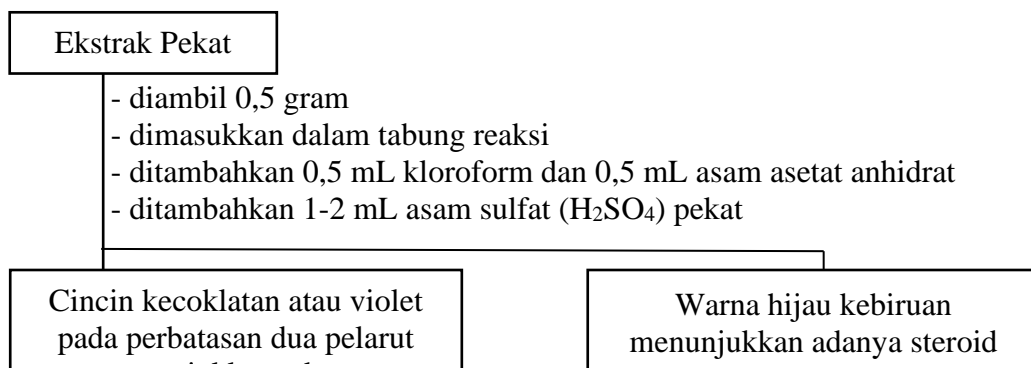
L.2.4.1 Uji Alkaloid



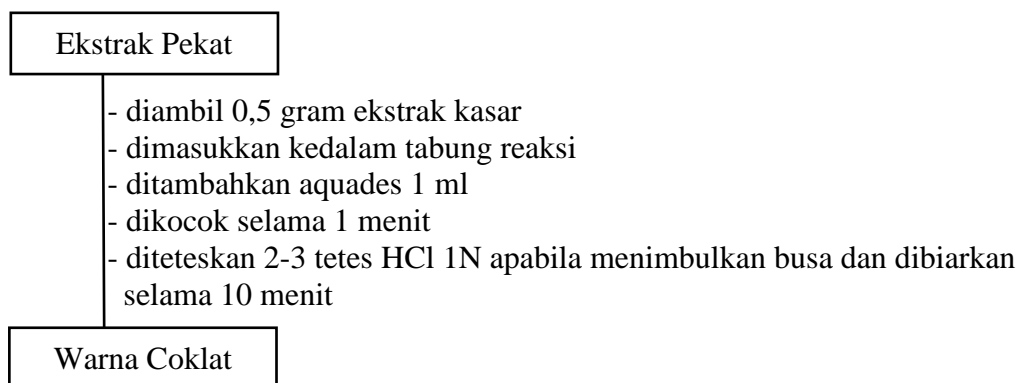
L.2.4.2 Uji Flavonoid



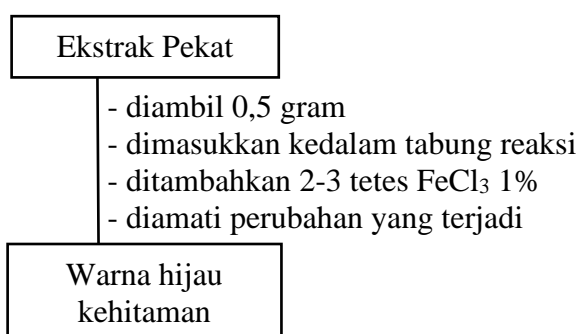
L.2.4.3 Uji Triterpenoid dan Steroid



L.2.4.4 Uji Saponin

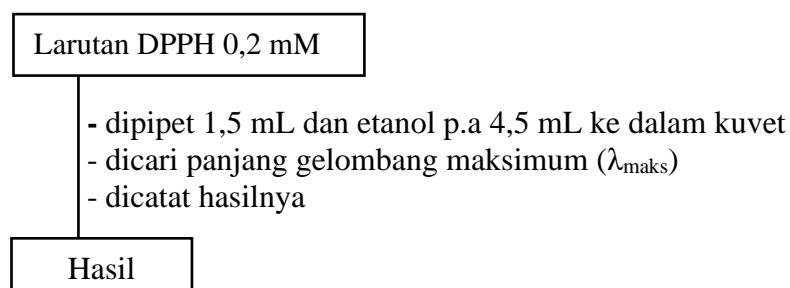


L.2.4.5 Uji Tanin



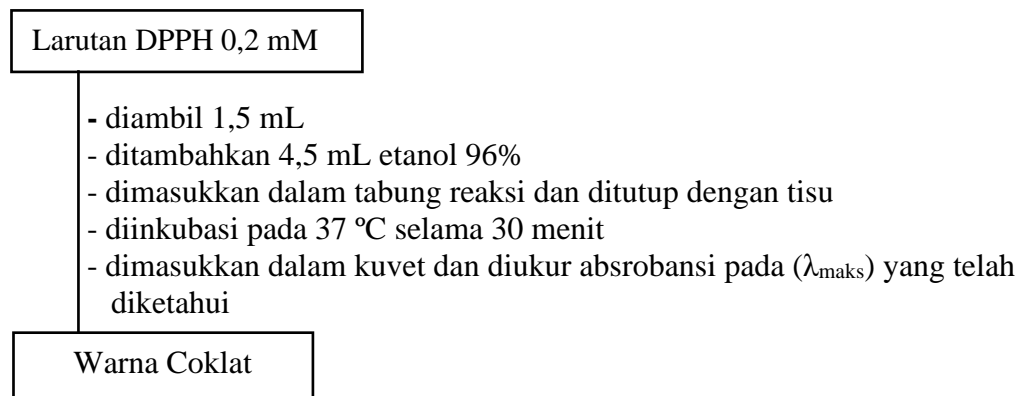
L.2.5 Uji Aktivitas Antioksidan

L.2.5.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

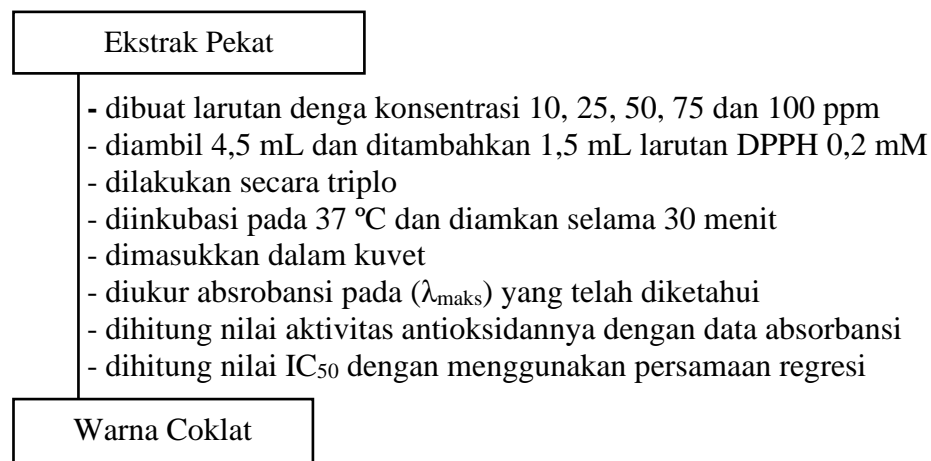


L.2.5.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25 ppm

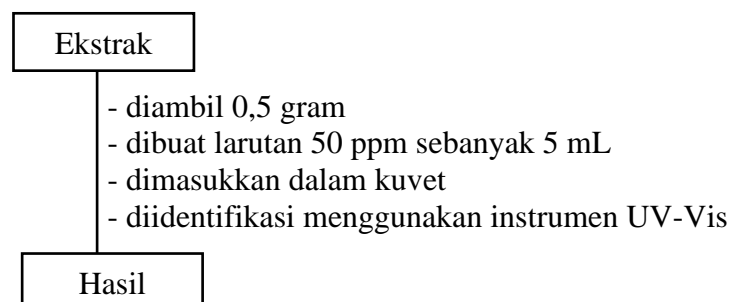
L.2.5.2.1 Absorbansi Kontrol



L.2.5.2.2 Absorbansi Sampel



L.2.6 Identifikasi Gugus Fungsi dengan Spektrofotometer UV-Vis



Lampiran 3 Perhitungan

L.3.1 perhitungan Kadar Air pada sampel

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

Keterangan :

A : Berat cawan kosong (gr)

B : berat cawan + sampel awal (gr)

C : berat cawan + sampel kering (gr)

L.3.2 perhitungan rendemen sampel

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

L.3.3 perhitungan aktivitas antioksidan

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan :

A₀ = Absorbansi Kontrol

A₁ = Absorbansi Sampel

L.3.4 Larutan Metanol 50%

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$99,8\% \times V_1 = 50\% \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{50\% \times 10 \text{ mL}}{99,8\%}$$

$$V_1 = 5 \text{ mL}$$

Cara pembuatannya adalah dipipet 5 mL larutan metanol 99,8% di dalam lemari asam menggunakan pipet volume 5 mL. Kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL yang telah berisi ± 5 mL aquades. Selanjutnya ditandabatkan dengan aquades dan dihomogenkan.

L.3.5 Larutan HCl 2N

$$\rho \text{ HCl } 37\% = 1,19 \text{ g/mL} = 1190 \text{ g/L}$$

$$\text{BM HCl} = 36,42 \text{ g/mol}$$

$$n = 1 \text{ (jumlah ion H}^+\text{)}$$

$$\text{Konsentrasi} = 37\% = \frac{37 \text{ g}}{100 \text{ g larutan}} \times 100\%$$

- Mol HCl dalam konsentrasi 37% = $\frac{\text{gram HCl}}{\text{BM HCl}}$

$$= \frac{37 \text{ gram}}{36,42 \text{ g/mol}}$$

$$= 1,0159 \text{ mol}$$
- Volume larutan HCl dalam Larutan HCl 37% = $\frac{m}{\rho}$

$$= \frac{100 \text{ gram}}{1,19 \text{ g/mol}}$$

$$= 84,033 \text{ mL} = 0,084 \text{ L}$$
- Molaritas HCl 37% = $\frac{\text{Mol}}{V(\text{L})}$

$$= \frac{1,0159 \text{ mol}}{0,084 \text{ L}} = 12,094 \text{ mol/L}$$
- Normalitas HCl 37% = $n \times \text{Molaritas HCl}$

$$= 1 \times 12,094 \text{ mol/L}$$

$$= 12,094 \text{ N}$$

Sehingga untuk membuat larutan HCl 2N sebanyak 100 mL dari larutan HCl 12,094 N menggunakan prinsip pengenceran berikut :

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$12,0894 \text{ N} \times V_1 = 2\text{N} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = 16,5 \text{ mL}$$

Larutan HCl pekat 37% diambil sebanyak 16,5 mL. Kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Selanjutnya ditambahkan aquades sampai tanda batas dan dikocok hingga homogen.

L.3.6 Pembuatan reagen dragendroff

- Larutan I = 0,6 gram $\text{Bi}(\text{NH}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dalam 2 mL HCl pekat dan 10 mL H_2O
- Larutan II = 6 gram KI dalam 10 mL H_2O

Cara pembuatan larutan I adalah ditimbang 0,6 gram $\text{Bi}(\text{NH}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan dimasukkan dalam beaker glass 50 mL. Dipipet 2 mL HCl pekat tersebut ke dalam beaker glass untuk melarutkan serbuk dengan dibantu pengadukan. Larutan II dibuat dengan menimbang 6 gram KI dan dimasukkan dalam beaker glass 50 mL. Kemudian ditambahkan 10 mL aquades untuk

melarutkan serbuk dengan dibantu pengadukan. Kedua larutan tersebut dicampur dengan 7 mL HCl pekat dan 15 mL H₂O (Maulana, 2018).

L.3.7 Pembuatan reagen mayer

- Larutan I = 1,358 gram HgCl₂ dalam 60 mL H₂O
- Larutan II = 5 gram KI dalam 10 mL H₂O

Cara pembuatan larutan I adalah ditimbang 1,358 gram HgCl₂ dan dimasukkan dalam beaker glass 50 mL, kemudian ditambahkan 60 mL H₂O untuk melarutkan serbuk dibantu dengan pengadukan. Larutan II dibuat dengan ditimbang 5 gram KI dan dimasukkan dalam beaker glass 50 mL dan ditambahkan 10 mL H₂O untuk melarutkan serbuk dibantu dengan pengadukan. Kemudian larutan I dituangkan ke dalam larutan II dan dimasukkan dalam labu ukur 100 mL, ditandabatkan dengan aquades dan dihomogenkan.

L.3.8 Pembuatan reagen Lieberman-Burchard

- Asam sulfat pekat = 5 mL
- Anhidrida asetat = 5 mL
- Etanol absolut = 50 mL

L.3.9 Pembuatan Larutan FeCl 1%

$$\% \text{ konsentrasi} = \frac{\text{gr terlarut}}{\text{gr terlarut} + \text{gr pelarut}} \times 100 \%$$

$$\text{gr terlarut} + \text{gr pelarut} = \frac{\text{gr terlarut}}{\% \text{ konsentrasi}} \times 100\%$$

$$1 \text{ gr} + \text{gr pelarut} = \frac{1}{1\%} \times 100\%$$

$$\text{gr pelarut} = \frac{\text{gr pelarut}}{\text{BJ pelarut}} = \frac{99 \text{ gr}}{1 \text{ gr/ml}} = 99 \text{ mL}$$

L.3.10 Pembuatan Larutan HCl 1N

$$\text{BJ HCl pekat} = 1,19 \text{ gr/mL} = 1190 \text{ gr/L}$$

$$\text{Konsentrasi} = 37\%$$

$$\text{BM HCl} = 36,42 \text{ gr/mol}$$

$$n = 1 \text{ (jumlah mol H}^+\text{)}$$

$$\text{Normalitas HCl} = n \times \text{Molaritas HCl}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times \frac{37\% \times BJ \text{ HCl}}{BM \text{ HCl pekat}} \\
 &= \frac{37\% \times 1190 \text{ gr/L}}{36,42 \text{ gr/mol}} \\
 &= 12,09 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$12,09 \text{ N} \cdot V_1 = 1 \text{ N} \cdot 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{1 \text{ N} \cdot 100 \text{ mL}}{12,09 \text{ N}} = 8,3 \text{ mL}$$

L.3.11 Pembuatan Larutan DPPH 0,2 Mm

DPPH 0,2 mM dalam 20 mL etanol p.a

Mr DPPH = 394,33 gr/mol

Mol DPPH = 20 mL x 0,2 mM

$$= 20 \text{ mL} \times \frac{0,2 \text{ M}}{1000}$$

$$= 0,004 \text{ mmol}$$

Mg DPPH = 0,004 mmol x Mr DPPH

$$= 0,004 \text{ mmol} \times 394,33 \text{ gr/mol}$$

$$= 1,57 \text{ mg}$$

L.3.11 Pembuatan Konsentrasi Larutan Ekstrak untuk Antioksidan

L.3.11.1 Pembuatan Larutan stok 1000 ppm ekstrak daun Beluntas

ppm = mg/L

Larutan stok 1000 ppm = mg/L dalam 10 mL etanol p.a

1000 ppm = mg

$$\text{mg} = \overline{10 \cdot 10^{-3}} = 10 \text{ mg}$$

L.3.11.2 Pembuatan larutan ekstrak 25 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ L} \times 25 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \cdot 10^{-3} \text{ L} \times 25 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,0025 \text{ L} = 2,5 \text{ mL}$$

L.3.11.3 Pembuatan larutan ekstrak 20 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ L} \times 20 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \cdot 10^{-3} \text{ L} \times 20 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,002 \text{ L} = 2 \text{ mL}$$

L.3.11.4 Pembuatan larutan ekstrak 15 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ L} \times 15 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \cdot 10^{-3} \text{ L} \times 15 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,0015 \text{ L} = 1,5 \text{ mL}$$

L.3.11.5 Pembuatan larutan ekstrak 10 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10.10^{-3} \text{ L} \times 10 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10.10^{-3} \text{ L} \times 10 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,001 \text{ L} = 1 \text{ mL}$$

L.3.11.6 Pembuatan larutan ekstrak 5 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10.10^{-3} \text{ L} \times 5 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10.10^{-3} \text{ L} \times 5 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,0005 \text{ L} = 0,5 \text{ mL}$$

Lampiran 4. Data Pengamatan dan Perhitungan

L.4.1 Data Penentuan Kadar Air Sampel

L.4.1.1 Data Berat Cawan Kosong

Ulangan Cawan	Berat Cawan Kosong (g)				Berat Konstan
	sebelum dioven	P1	P2	P3	
Cawan 1	58,6930	58,6840	58,6855	58,6850	58,6848
Cawan 2	55,8021	55,7831	55,7831	55,7834	55,7832
Cawan 3	39,8420	39,6959	39,6968	39,6977	39,6968

Keterangan : P = Pengulangan

Berat cawan kosong konstan kemudian ditambahkan 1 gr serbuk daun beluntas dan ditimbang kembali hingga berat konstan pada data berat cawan + sampel

L.4.1.2 Data berat Cawan + Sampel

Ulangan Cawan	Berat Cawan + Sampel (g)				Berat Konstan
	sebelum dioven	P1	P2	P3	
Cawan 1	59,6857	59,6233	59,6235	59,6243	59,6237
Cawan 2	56,7839	56,7327	56,7335	56,7338	56,7333
Cawan 3	32,9095	40,5442	40,5443	40,5444	40,5443

Keterangan : P = Pengulangan

L.4.2 Perhitungan Kadar Air

L.4.2.1 Kadar Air pada Cawan 1

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{berat cawan+sampel sebelum dioven}) - (\text{berat cawan+sampel setelah di oven})}{(\text{berat cawan+sampel sebelum di oven}) - \text{berat cawan kosong}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = \frac{(59,6857 - 59,6233)}{(59,6857 - 58,6848)} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = 0,0624 / 1,0009 \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = 6,23\%$$

L.4.2.2 Kadar Air pada Cawan 2

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{berat cawan+sampel sebelum dioven}) - (\text{berat cawan+sampel setelah di oven})}{(\text{berat cawan+sampel sebelum di oven}) - \text{berat cawan kosong}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = \frac{(56,7839 - 56,7333)}{(56,7839 - 56,7641)} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = 0,0506 / 1,0007 \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = 5,05\%$$

L.4.2.3 Kadar Air pada Cawan 3

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{berat cawan+sampel sebelum dioven}) - (\text{berat cawan+sampel setelah di oven})}{(\text{berat cawan+sampel sebelum di oven}) - \text{berat cawan kosong}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = \frac{(40,5908 - 40,5444)}{(40,5908 - 39,6968)} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = 0,0464 / 0,8940 \times 100\%$$

$$\text{Kadar air} = 5,19\%$$

Kadar air rata-rata yang terkandung pada sampel kering daun beluntas sebesar 5,49%

L.4.3 Perhitungan Rendemen

L.4.3.1 Ekstrak Etanol Daun Beluntas

$$\text{Berat gelas kosong} = 62,3408 \text{ g}$$

$$\text{Berat gelas kosong + sampel} = 65,4045$$

$$\text{Rendemen} =$$

$$\frac{(\text{berat gelas kosong + sampel} - \text{berat gelas kosong})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{65,4045 - 62,3408}{20} \times 100\%$$

$$= 3,0637 / 20 \times 100\%$$

$$= 15,3\%$$

L.4.3.2 Ekstrak Etil Asetat Daun Beluntas

$$\text{Berat gelas kosong} = 61,4638 \text{ g}$$

$$\text{Berat gelas kosong + sampel} = 61,9494 \text{ g}$$

$$\text{Rendemen} =$$

$$\frac{(\text{berat gelas kosong + sampel} - \text{berat gelas kosong})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{61,9494 - 61,4638}{20} \times 100\%$$

$$= 0,4856/20 \times 100\%$$

$$= 2,4\%$$

L.4.3.3 Ekstrak N-Heksana Daun Beluntas

Berat gelas kosong = 61,1541 g

Berat gelas kosong +sampel = 61,5915 g

Rendemen =

$$\frac{(\text{berat gelas kosong+sampel} - \text{berat gelas kosong})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{61,5915 - 61,1541}{20} \times 100\%$$

$$= 0,4374/20 \times 100\%$$

$$= 2,1\%$$

L.4.4 Perhitungan Aktivitas Antioksidan

L.4.4.1 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Beluntas

Konsentrasi (ppm)	(Absorbansi Sampel)			Rata - rata ulangan	Absorbansi Kontrol	% Aktivitas Antioksidan
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3			
5	0,2709	0,2706	0,2705	0,2707	0,3053	11,333115
10	0,2707	0,2707	0,2710	0,2708	0,3061	11,532179
15	0,2168	0,2162	0,2165	0,2165	0,3061	29,27148
20	0,1257	0,1255	0,1253	0,1255	0,3053	58,892892
25	0,0656	0,0652	0,0653	0,0654	0,3058	78,613473

Berdasarkan hasil data tersebut, maka % aktivitas antioksidan dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC₅₀ Dapat dihitung menggunakan “*Graphad prism 8 software, Regression of analyzing doseresponse data*”.

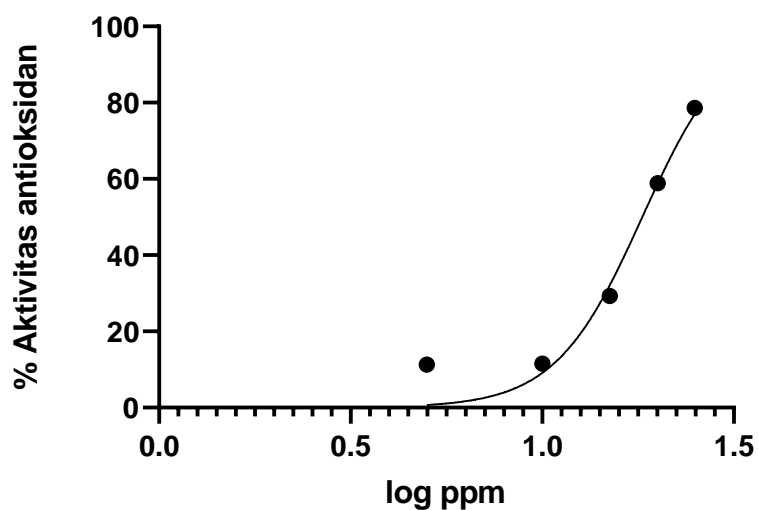
Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi (ppm)	% Aktivitas Antioksidan
5	0,699	11,333115
10	1,000	11,532179
15	1,176	29,27148
20	1,301	58,892892
25	1,398	78,613473

Sehingga diperoleh perhitungan seperti dibawah ini :

Comparison of Fits		Can't calculate
Null hypothesis		Different curve for each data set
Alternative hypothesis		One curve for all data sets
P value		
Conclusion (alpha = 0.05)		Models have the same DF
Preferred model		Different curve for each data set
F (DFn, DFd)		
Different curve for each data set		
Best-fit values		
Bottom	= 0,000	
Top	= 100,0	
LogIC50	1,261	
HillSlope	3,829	
IC50	18,24	
Span	= 100,0	
95% CI (profile likelihood)		
LogIC50	1,192 to 1,327	
HillSlope	1,821 to 7,590	
IC50	15,55 to 21,23	
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom	3	
R squared	0,9637	
Sum of Squares	129,7	
Sy.x	6,576	
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	

Top	Top = 100	
One curve for all data sets		
Best-fit values		
Bottom	= 0,000	
Top	= 100,0	
LogIC50	1,261	1,261
HillSlope	3,829	3,829
IC50	18,24	18,24
Span	= 100,0	
95% CI (profile likelihood)		
LogIC50	1,192 to 1,327	1,192 to 1,327
HillSlope	1,821 to 7,590	1,821 to 7,590
IC50	15,55 to 21,23	15,55 to 21,23

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Beluntas



L.4.4.2 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Hidrolisis Etanol Daun Beluntas

Konsentrasi (ppm)	(Absorbansi Sampel)			Rata-rata ulangan	Absorbansi Kontrol	% Aktivitas Antioksidan
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3			
5	0,2476	0,2476	0,2481	0,2478	0,5128	51,677067
10	0,1957	0,1954	0,1952	0,1954	0,5131	61,917755
15	0,1809	0,1806	0,1805	0,1807	0,5137	64,823827
20	0,1201	0,1194	0,1195	0,1197	0,5136	76,693925
25	0,0793	0,0787	0,0789	0,079	0,5138	84,624367

Berdasarkan hasil data tersebut, maka % aktivitas antioksidan dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC₅₀ Dapat dihitung menggunakan “*Graphad prism 8 software, Regression of analyzing doseresponse data*”.

Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi (ppm)	% Aktivitas Antioksidan
5	0,699	51,677067
10	1,000	61,917755
15	1,176	64,823827
20	1,301	76,693925
25	1,398	84,624367

Comparison of Fits

Null hypothesis

Alternative hypothesis

P value

Conclusion (alpha = 0.05)

Preferred model

F (DFn, DFd)

Can't calculate
Different curve for each data set

One curve for all data sets

Models have the same DF
Different curve for each data set

Different curve for each data set

Best-fit values

Bottom	= 0,000
Top	= 100,0
LogIC50	0,7144
HillSlope	0,8464
IC50	5,181
Span	= 100,0

95% CI (profile likelihood)

LogIC50	??? to 0,9175
HillSlope	0,2754 to 1,478
IC50	??? to 8,270

Goodness of Fit

Degrees of Freedom	3
R squared	0,8813
Sum of Squares	79,02
Sy.x	5,132

Constraints

Bottom	Bottom = 0
Top	Top = 100

One curve for all data sets

Best-fit values

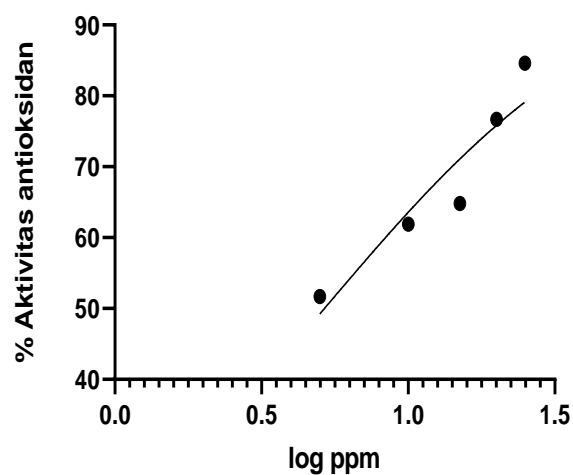
Bottom	= 0,000	
Top	= 100,0	
LogIC50	0,7144	0,7144
HillSlope	0,8464	0,8464
IC50	5,181	5,181
Span	= 100,0	

95% CI (profile likelihood)

LogIC50	??? to 0,9175	??? to 0,9175
HillSlope	0,2754 to 1,478	0,2754 to 1,478

IC50	???	to 8,270	???	to 8,270
Goodness of Fit				
Degrees of Freedom				3
R squared		0,8813		0,8813
Sum of Squares		79,02		79,02
Sy.x				5,132
Constraints				
Bottom		Bottom = 0		
Top		Top = 100		
LogIC50		LogIC50 is shared		
HillSlope		HillSlope is shared		
Number of points				
# of X values				5
# Y values analyzed				5

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Hidrolisis Etanol Daun Beluntas



L.4.4.3 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Beluntas

Konsentrasi (ppm)	(Absorbansi Sampel)			Rata - rata ulangan	Absorbansi Kontrol	% Aktivitas Antioksidan
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3			
5	0,2988	0,2991	0,2993	0,2991	0,3109	3,7954326
10	0,2797	0,2797	0,2801	0,2799	0,3111	10,02893
15	0,2726	0,2775	0,2725	0,2759	0,3115	11,428571
20	0,2757	0,2759	0,2762	0,2742	0,3124	12,227913
25	0,2996	0,2995	0,2998	0,2996	0,4573	34,485021

Berdasarkan hasil data tersebut, maka % aktivitas antioksidan dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC₅₀ Dapat dihitung menggunakan “*Graphad prism 8 software, Regression of analyzing doseresponse data*”.

Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi (ppm)	% Aktivitas Antioksidan
5	0,699	3,7954326
10	1,000	10,02893
15	1,176	11,428571
20	1,301	12,227913
25	1,398	34,485021

Comparison of Fits

Null hypothesis

Alternative hypothesis

P value

Conclusion (alpha = 0.05)

Preferred model

F (DFn, DFd)

Different curve for each data

set

Best-fit values

Can't calculate
Different curve for each data
set

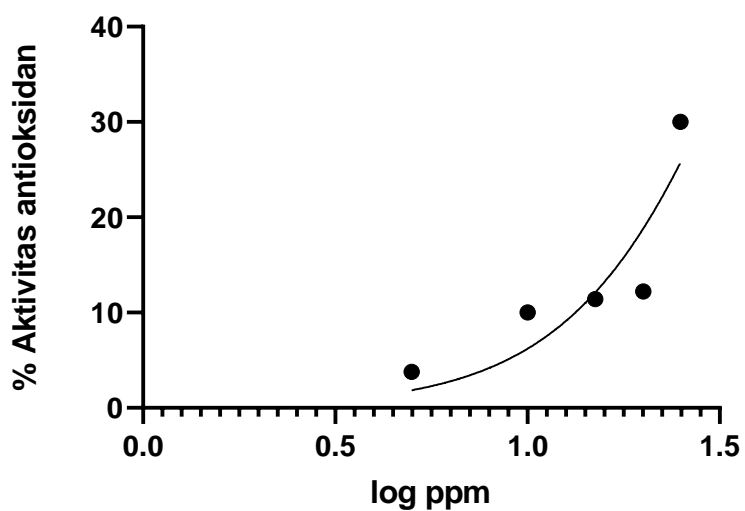
One curve for all data sets

Models have the same DF
Different curve for each data
set

Bottom	= 0,000	
Top	= 100,0	
LogIC50	1,652	
HillSlope	1,808	
IC50	44,91	
Span	= 100,0	
95% CI (profile likelihood)		
LogIC50	1,417 to 12,13	
HillSlope	0,07285 to 14,06	
	26,10 to	
IC50	1337563801417	
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom	3	
R squared	0,7912	
Sum of Squares	80,47	
Sy.x	5,179	
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	
Top	Top = 100	
One curve for all data sets		
Best-fit values		
Bottom	= 0,000	
Top	= 100,0	
LogIC50	1,652	1,652
HillSlope	1,808	1,808
IC50	44,91	44,91
Span	= 100,0	
95% CI (profile likelihood)		
LogIC50	1,417 to 12,13	1,417 to 12,13
HillSlope	0,07285 to 14,06	0,07285 to 14,06
	26,10 to	
IC50	1337563801417	26,10 to 1337563801417
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom		3
R squared	0,7912	0,7912

Sum of Squares	80,47	80,47
Sy.x		5,179
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	
Top	Top = 100	
LogIC50	LogIC50 is shared	
HillSlope	HillSlope is shared	
Number of points		
# of X values	5	
# Y values analyzed	5	

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Beluntas



L.4.4.4 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Hidrolisis Etil Asetat Daun Beluntas

Konsentrasi (ppm)	(Absorbansi Sampel)			Rata - rata ulangan	Absorbansi Kontrol	% Aktivitas Antioksidan
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3			
5	0,5334	0,5330	0,5317	0,5327	0,8323	35,996636
10	0,4805	0,4805	0,4807	0,4806	0,8323	42,256398
15	0,4724	0,4716	0,4720	0,472	0,8348	43,459511
20	0,4675	0,4675	0,4676	0,4675	0,8324	43,837098
25	0,4398	0,4401	0,4398	0,4399	0,8353	47,336286

Berdasarkan hasil data tersebut, maka % aktivitas antioksidan dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC₅₀ Dapat dihitung menggunakan “*Graphad prism 8 software, Regression of analyzing doseresponse data*”.

Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi (ppm)	% Aktivitas Antioksidan
5	0,699	35,996636
10	1,000	42,256398
15	1,176	43,459511
20	1,301	43,837098
25	1,398	47,336286

Comparison of Fits

Can't calculate

Null hypothesis

Different curve for each data set

Alternative hypothesis

One curve for all data sets

P value

Conclusion (alpha = 0.05)

Models have the same DF

Preferred model

Different curve for each data set

F (DFn, DFd)

Different curve for each data set

Best-fit values

Bottom

= 0,000

Top	= 100,0
LogIC50	1,619
HillSlope	0,2590
IC50	41,62
Span	= 100,0

95% CI (profile likelihood)

LogIC50	1,424 to 2,155
HillSlope	0,1282 to 0,3921
IC50	26,56 to 143,0

Goodness of Fit

Degrees of Freedom	3
R squared	0,9306
Sum of Squares	4,752
Sy.x	1,259

Constraints

Bottom	Bottom = 0
Top	Top = 100

One curve for all data sets

Best-fit values

Bottom	= 0,000
--------	---------

Top	= 100,0
-----	---------

LogIC50	1,619	1,619
---------	-------	-------

HillSlope	0,2590	0,2590
-----------	--------	--------

IC50	41,62	41,62
------	-------	-------

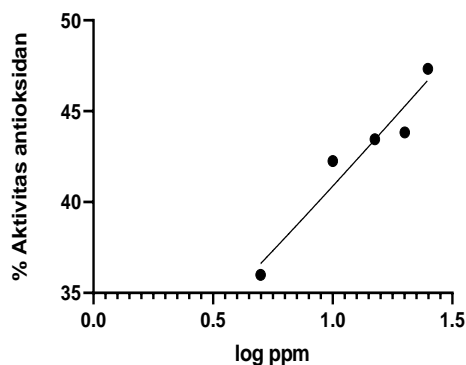
Span	= 100,0
------	---------

95% CI (profile likelihood)

LogIC50	1,424 to 2,155	1,424 to 2,155
---------	----------------	----------------

HillSlope	0,1282 to 0,3921	0,1282 to 0,3921
IC50	26,56 to 143,0	26,56 to 143,0
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom		3
R squared	0,9306	0,9306
Sum of Squares	4,752	4,752
Sy.x		1,259
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	
Top	Top = 100	
LogIC50	LogIC50 is shared	
HillSlope	HillSlope is shared	
Number of points		
# of X values	5	
# Y values analyzed	5	

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Hidrolisis Etil Asetat Daun Beluntas



L.4.4.5 Aktivitas Antioksidan N-Heksana Daun Beluntas

Konsentrasi (ppm)	(Absorbansi Sampel)			Rata-rata ulangan	Absorbansi Kontrol	% Aktivitas Antioksidan
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3			
5	0,7135	0,7141	0,7140	0,7138	0,8323	14,237655
10	0,3427	0,3427	0,3426	0,3427	0,4576	25,109266
15	0,3244	0,3222	0,3227	0,3231	0,456	27,284681
20	0,3316	0,3317	0,3321	0,3318	0,4563	29,144737
25	0,4310	0,4315	0,4312	0,4312	0,8353	48,377828

Berdasarkan hasil data tersebut, maka % aktivitas antioksidan dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC₅₀ Dapat dihitung menggunakan “*Graphad prism 8 software, Regression of analyzing doseresponse data*”.

Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi (ppm)	% Aktivitas Antioksidan
5	0,699	14,237655
10	1,000	25,109266
15	1,176	27,284681
20	1,301	29,144737
25	1,398	48,377828

Comparison of Fits	Can't calculate
Null hypothesis	Different curve for each data set
Alternative hypothesis	One curve for all data sets
P value	
Conclusion (alpha = 0.05)	Models have the same DF
Preferred model	Different curve for each data set
F (DFn, DFd)	

Different curve for each data set

Best-fit values

Bottom = 0,000

Top = 100,0

LogIC50 1,548

HillSlope 0,9814

IC50 35,35

Span = 100,0

95% CI (profile likelihood)

LogIC50 1,330 to 5,033

HillSlope 0,1006 to 2,539

IC50 21,37 to 107789

Goodness of Fit

Degrees of Freedom 3

R squared 0,8114

Sum of Squares 115,3

Sy.x 6,200

Constraints

Bottom Bottom = 0

Top Top = 100

One curve for all data sets

Best-fit values

Bottom = 0,000

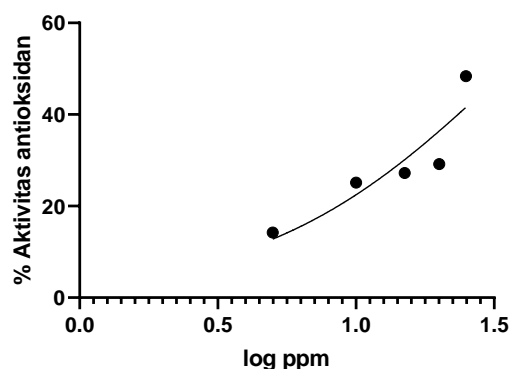
Top = 100,0

LogIC50 1,548 1,548

HillSlope 0,9814 0,9814

IC50	35,35	35,35
Span	= 100,0	
95% CI (profile likelihood)		
LogIC50	1,330 to 5,033	1,330 to 5,033
HillSlope	0,1006 to 2,539	0,1006 to 2,539
IC50	21,37 to 107789	21,37 to 107789
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom		3
R squared	0,8114	0,8114
Sum of Squares	115,3	115,3
Sy.x		6,200
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	
Top	Top = 100	
LogIC50	LogIC50 is shared	
HillSlope	HillSlope is shared	
Number of points		
# of X values	5	
# Y values analyzed	5	

Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Heksana Daun Beluntas



L.4.4.6 Aktivitas Antioksidan Hidrolisis N-Heksana Daun Beluntas

Konsentrasi (ppm)	(Absorbansi Sampel)			Rata - rata ulangan	Absorbansi Kontrol	% Aktivitas Antioksidan
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3			
5	0,6985	0,6983	0,6986	0,6985	0,8323	16,075934
10	0,6569	0,6577	0,6576	0,6574	0,8323	21,014057
15	0,4240	0,4242	0,4244	0,4242	0,616	31,136364
20	0,4104	0,4107	0,4105	0,4105	0,6165	33,414436
25	0,4058	0,4050	0,4050	0,4053	0,6132	33,90411

Berdasarkan hasil data tersebut, maka % aktivitas antioksidan dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

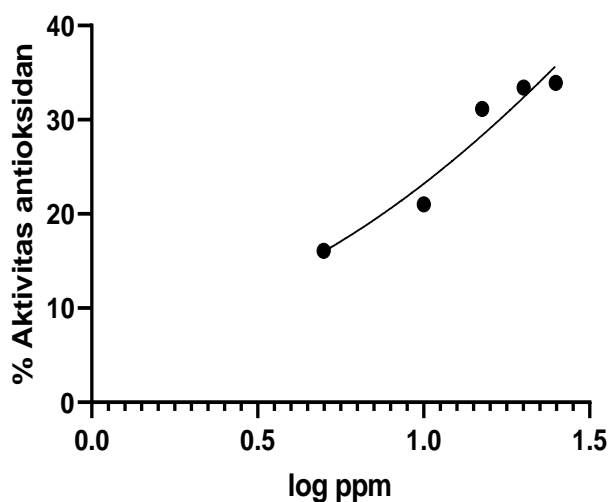
Nilai IC₅₀ Dapat dihitung menggunakan “*Graphad prism 8 software, Regression of analyzing doseresponse data*”.

Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi (ppm)	% Aktivitas Antioksidan
5	0,699	16,075934
10	1,000	21,014057
15	1,176	31,136364
20	1,301	33,414436
25	1,398	33,90411

Comparison of Fits		Can't calculate
Null hypothesis		Different curve for each data set
Alternative hypothesis		One curve for all data sets
P value		
Conclusion (alpha = 0.05)		Models have the same DF
Preferred model		Different curve for each data set
F (DFn, DFd)		
Different curve for each data set		
Best-fit values		
Bottom	= 0,000	
Top	= 100,0	
LogIC50	1,782	
HillSlope	0,6649	
IC50	60,53	
Span	= 100,0	
95% CI (profile likelihood)		
LogIC50	1,556 to 2,431	
HillSlope	0,3291 to 1,052	
IC50	35,99 to 269,8	
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom	3	
R squared	0,9352	
Sum of Squares	16,92	
Sy.x	2,375	
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	
Top	Top = 100	
One curve for all data sets		
Best-fit values		
Bottom	= 0,000	
Top	= 100,0	
LogIC50	1,782	1,782
HillSlope	0,6649	0,6649
IC50	60,53	60,53
Span	= 100,0	
95% CI (profile likelihood)		
LogIC50	1,556 to 2,431	1,556 to 2,431
HillSlope	0,3291 to 1,052	0,3291 to 1,052
IC50	35,99 to 269,8	35,99 to 269,8
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom		3
R squared	0,9352	0,9352
Sum of Squares	16,92	16,92
Sy.x		2,375
Constraints		

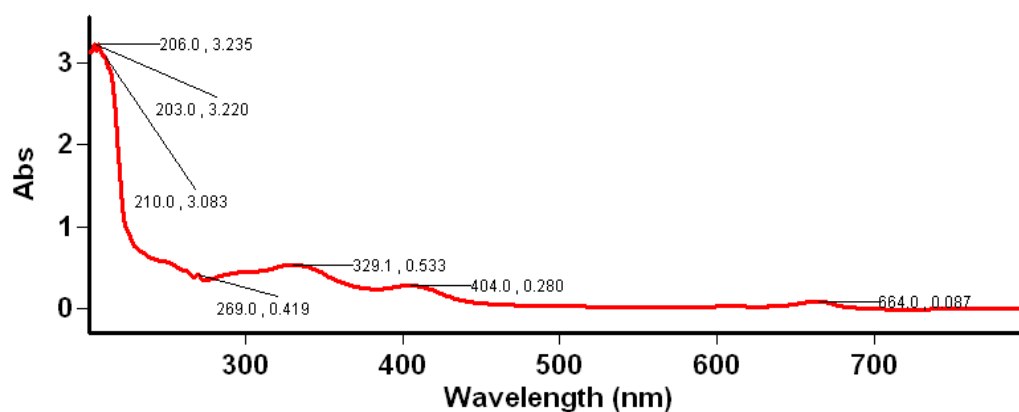
Bottom	Bottom = 0
Top	Top = 100
LogIC50	LogIC50 is shared
HillSlope	HillSlope is shared
Number of points	
# of X values	5
# Y values analyzed	5

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Hidrolisis N-Heksana Daun Beluntas

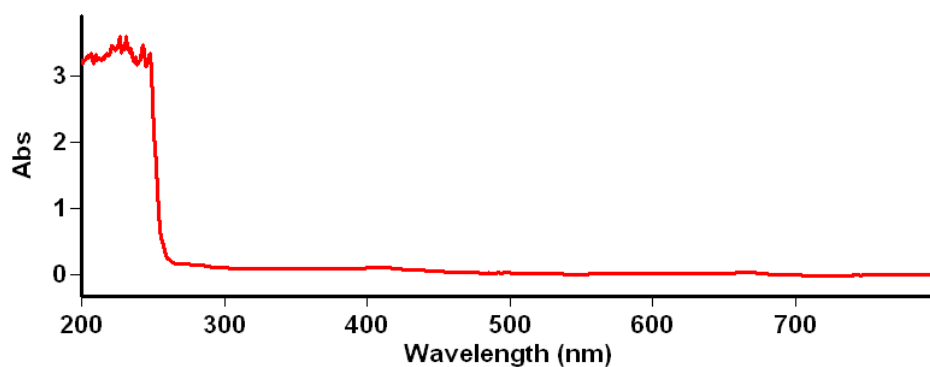


Lampiran 5. Data Hasil UV-Vis

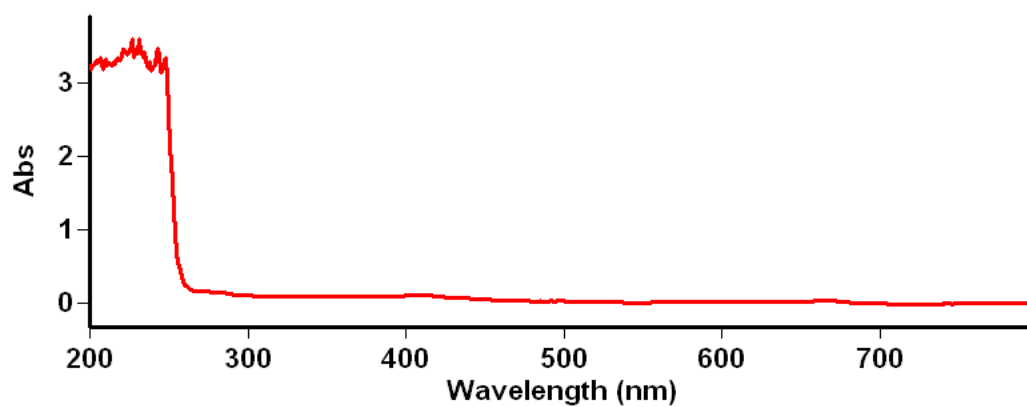
L.5.2 Data UV-Vis Ekstrak Hidrolisis Etanol Daun Beluntas



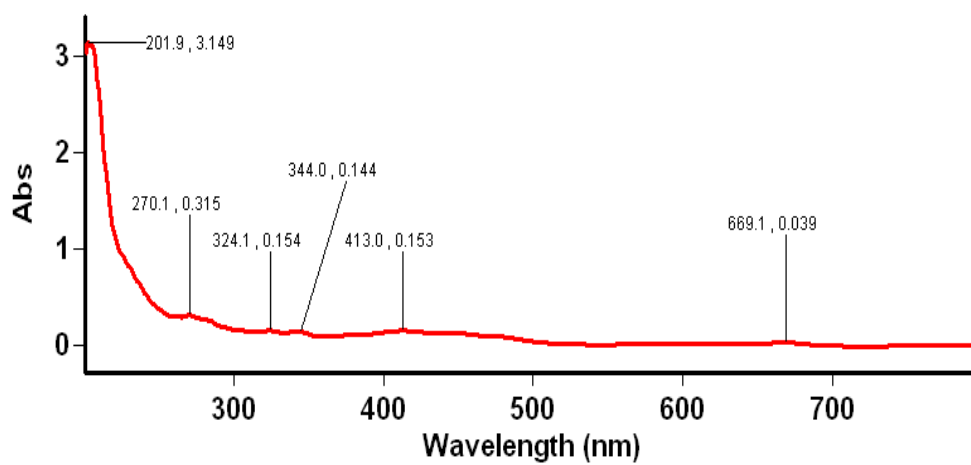
L.5.3 Data UV-Vis Ekstrak Etil Asetat Daun Beluntas



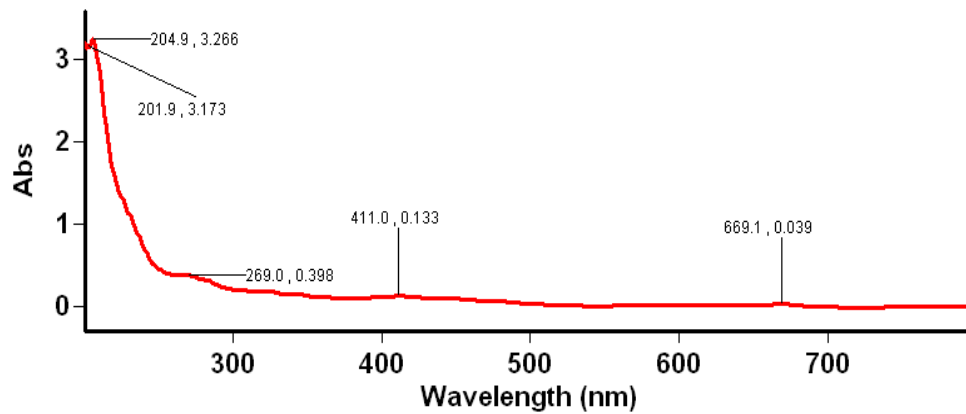
L.5.4 Data UV-Vis Ekstrak Hidrolisis Etil Asetat Daun Beluntas



L.5.5 Data UV-Vis Ekstrak N-Heksana Daun Beluntas



L.5.6 Data UV-Vis Ekstrak Hidrolisis N-Heksana Daun Beluntas



Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

L.6.1 Preparasi Sampel



a
Pencucian Sampel
Daun Beluntas



b
Proses Pengeringan



c
Daun Beluntas
Kering



d
Proses penggilingan
sampel

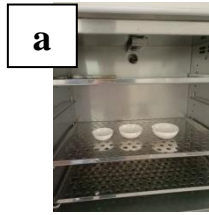


e
Proses pengayakan
sampel

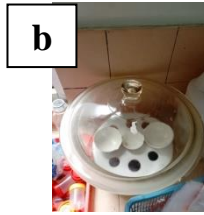


f
Serbuk sampel

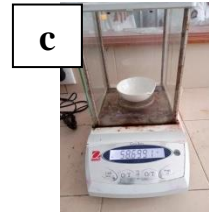
L.6.2 Kadar Air Secara Termogravimetri



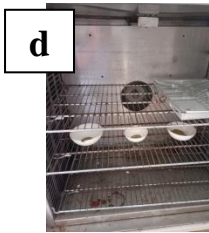
a
Pengovenan cawan kosong



b
Desikator cawan kosong



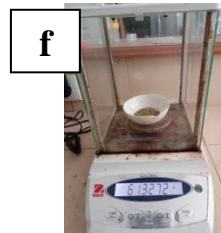
c
Penimbangan cawan kosong



d
Pengovenan cawan + sampel



e
Desikator cawan + sampel

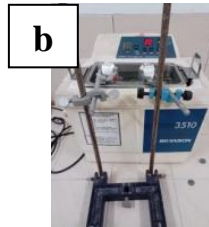


f
Penimbangan cawan + sampel

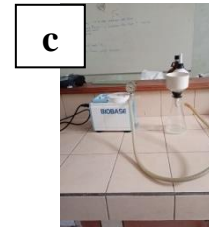
L.6.3 Ekstraksi Ultrasonik



a
Penimbangan serbuk sampel



b
Proses ekstraksi ultrasonik



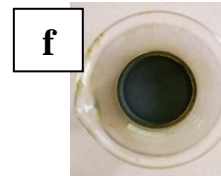
c
Proses penyaringan



d
Filtrat hasil penyaringan



e
Pemisahan pelarut

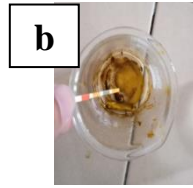


f
Ekstrak pekat

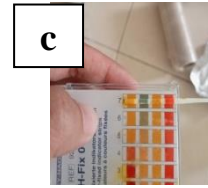
L.6.4 Hidrolisis



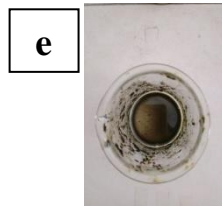
a
Penambahan HCl +
pengadukan stirrer



b
Penambahan
NAHCO₃ jenuh



c
Pengecekan pH



e
Ekstrak hasil
hidrolisis

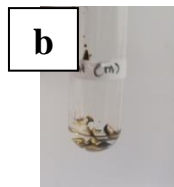
L.6.5 Uji Fitokimia

L.6.5.1 Hasil Uji Alkaloid

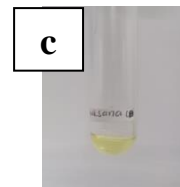
L.6.5.1.1 Uji Alkaloid Reagen Mayer



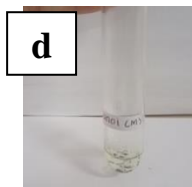
a
Sebelum hidrolisis



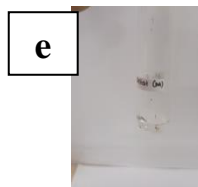
b
Sebelum hidrolisis



c
Sebelum hidrolisis



d
Setelah hidrolisis

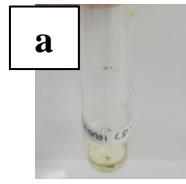


e
Setelah hidrolisis

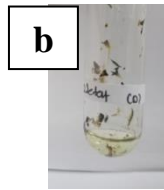


f
Setelah hidrolisis

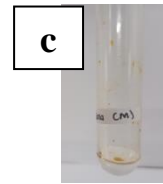
L.6.5.1.2 Uji Alkaloid Reagen Dragendorff



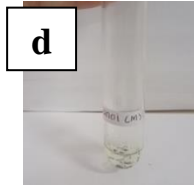
Sebelum hidrolisis



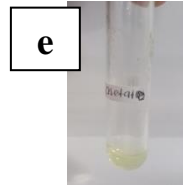
Sebelum hidrolisis



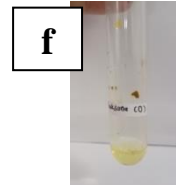
Sebelum hidrolisis



Setelah hidrolisis

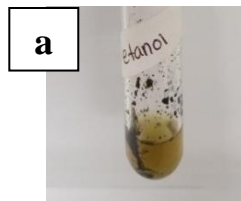


Setelah hidrolisis

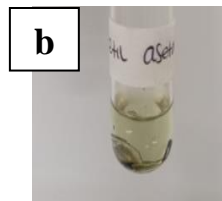


Setelah hidrolisis

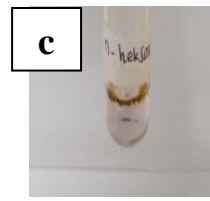
L.6.5.2 Hasil Uji Flavonoid



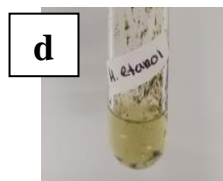
Sebelum hidrolisis



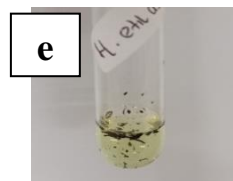
Sebelum hidrolisis



Sebelum hidrolisis



Setelah hidrolisis

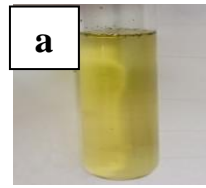


Setelah hidrolisis

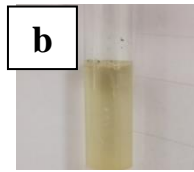


Setelah hidrolisis

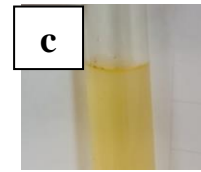
L.6.5.3 Hasil Uji Saponin



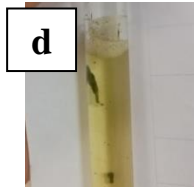
Sebelum hidrolisis



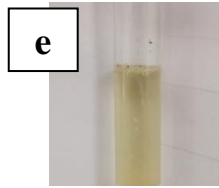
Sebelum hidrolisis



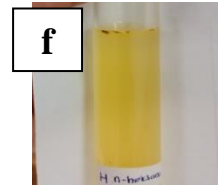
Sebelum hidrolisis



Setelah hidrolisis



Setelah hidrolisis

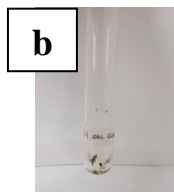


Setelah hidrolisis

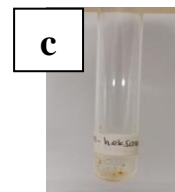
L.6.5.4 Hasil Uji Tanin



Sebelum hidrolisis



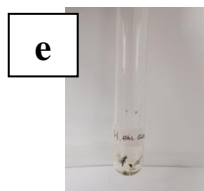
Sebelum hidrolisis



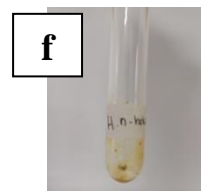
Sebelum hidrolisis



Setelah hidrolisis

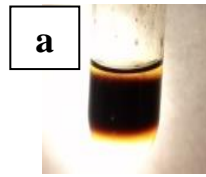


Setelah hidrolisis

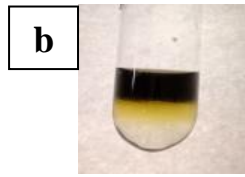


Setelah hidrolisis

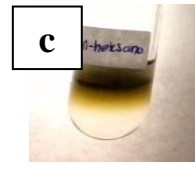
L.6.5.5 Hasil Uji Triterpenoid dan Steroid



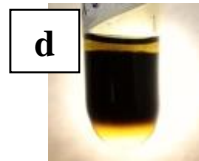
Sebelum hidrolisis



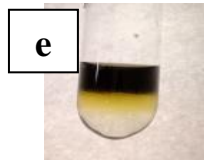
Sebelum hidrolisis



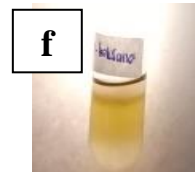
Sebelum hidrolisis



Setelah hidrolisis



Setelah hidrolisis

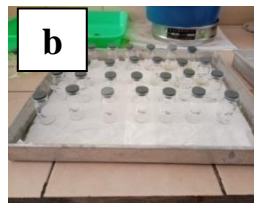


Setelah hidrolisis

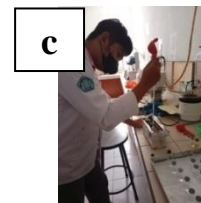
L.6.6 Uji Aktivitas Antioksidan



Pembuatan Larutan Stok sampel



Preparasi uji antioksidan



Penambahan DPPH pada sampel



Proses vortex



inkubasi



Uji antioksidan