

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN UJI FITOKIMIA EKSTRAK KULIT  
BAWANG MERAH (*Allium cepa L.*) HASIL SONIKASI DENGAN  
VARIASI PELARUT**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**DINI MA'RUFAT SANI**  
NIM. 16630073



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2020**

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN UJI FITOKIMIA EKSTRAK KULIT  
BAWANG MERAH (*Allium cepa L.*) HASIL SONIKASI DENGAN  
VARIASI PELARUT**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**DINI MA'RUFAT TSANI**  
**NIM. 16630073**

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

**JURUSAN KIMIA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM**  
**MALANG**  
**2020**

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN UJI FITOKIMIA EKSTRAK KULIT  
BAWANG MERAH (*Allium cepa L.*) HASIL SONIKASI DENGAN  
VARIASI PELARUT**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**DINI MA'RUFAT SANI**  
NIM. 16630073

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal :24 Desember 2020

Pembimbing I



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

Pembimbing II



**Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.SI**  
NIPT. 201402011409

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan**



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

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN UJI FITOKIMIA EKSTRAK KULIT  
BAWANG MERAH (*Allium cepa L.*) HASIL SONIKASI DENGAN  
VARIASI PELARUT**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**DINI MA'RUFAT SANI**  
NIM. 16630073

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal: 24 Desember 2020

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

**Ketua Penguji** : Febi Yusniyanti, S.Si., M.Sc  
LB. 68004

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

**Anggota Penguji** : Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.SI  
NIPT. 201402011409

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan**

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

## PERNYAATAN ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dini Ma'rufa Tsani

NIM : 16630073

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Aktivitas Antioksidan dan Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Hasil Sonikasi 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 sabagai hasil tulisan atau fikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiblanan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 24 Desember 2020

Yang membuat pernyataan,



Dini Ma'rufa Tsani  
NIM. 16630073

## MOTTO

“SUCCESS IS NOT A COINCIDENCE, BUT IS AN OPTION”

(Setiap kesulitan, akan ada kemudahan. Jangan menghabiskan waktu untuk kecewamu, railah suksesmu)



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Untuk yang paling utama dari segalanya adalah kepada Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini bisa saya selesaikan dengan baik. Hanya mampu bersujud dan bersyukur dengan mengucap Hamdalah. Dan tak lupa sholawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya, Bapak Setia Budi dan Ibu Yenny Arifah Tsani yang telah memberi dukungan dan do'a yang tak terhenti. Terimakasih telah bersabar dalam memenuhi hak saya untuk belajar hingga mendapat gelar sarjana ini. Terimakasih atas pelajaran hidup yang berharga tentang kerja keras, kedisiplinan, percaya diri dan bertawakal hanya kepada Allah SWT. Semoga keberkahan dan ridho Allah SWT selalu menyertai beliau. Selanjutnya untuk kakak dan adek tercinta, Annisa Amalia Sholikha S.Pd dan Ema Nurul Hikmah, terimakasih untuk nasehat serta dukungannya. Seluruh sahabat dan teman tercinta semasa pendidikan, terimakasih atas kebersamaannya, semangatnya dan kenangannya, semoga hal ini dapat membawa keberkahan dalam hidup kita di masa depan.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil alamin, segala puji bagi Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang yang telah memberikan kenikmatan yang tiada terkira sehingga penulis dapat menyusun Skripsi yang berjudul **“Aktivitas Antioksidan dan Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Hasil Sonikasi dengan Variasi Pelarut”** dengan baik. Tidak lupa sholawat serta salam selalu kami haturkan kepada junjungan terbaik baginda Rosul Muhammad SAW selaku tauladan terbaik hingga akhir zaman. Semoga Allah melimpahkan rahmat kepada beliau, serta kepada keluarga, sahabat, tabi'in dan orang-orang yang selalu mengikuti sunnahnya. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung, membantu, dan memfasilitasi penyusunan laporan ini sehingga berjalan dengan lancar, diantaranya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si selaku ketua jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan bimbingan, motivasi serta arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi serta arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.SI selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi serta arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
6. Seluruh dosen jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mengalirkan ilmu, pengetahuan, pengalaman, wacana dan wawasannya, sebagai pedoman dan bekal bagi penulis.
7. Bapak dan Ibu tercinta. Terimakasih atas segala do'a, kepercayaan, cinta kasih yang telah banyak memberikan dukungan, doa, nasihat dan motivasi.



8. Tim saya yaitu Adel, teman-teman angkatan 2016 yang telah memberikan bantuan, berbagi informasi, motivasi dan saling berdiskusi kepada penulis.
9. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah ikut memberikan bantuan dan motivasi selama penyusunan skripsi.

Terlepas dari semua itu, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi agar penulis dapat lebih baik lagi dalam penulisan skripsi maupun karya tulis lainnya. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat terhadap pembaca.

Malang, Desember 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR PERSAMAAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvii</b>
<b>مستخلص البحث</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Batasan Masalah .....	7
1.5 Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Manfaat Tumbuhan dalam Prespektif Islam .....	9
2.2 Kulit Bawang Merah ( <i>Allium cepa L.</i> ) .....	10
2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Kulit Bawang Merah .....	10
2.2.2 Kandungan Kimia Kulit Bawang Merah .....	12
2.3 Ekstraksi Gelombang Ultrasonik pada Kulit Bawang Merah .....	12
2.3.1 Hidrolisis .....	14
2.4 Antioksidan .....	15
2.5 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH .....	17
2.6 Identifikasi dengan Spektrofotometer UV-Vis .....	19
2.7 Identifikasi dengan FTIR .....	21
2.8 Uji Fitokimia .....	22
2.8.1 Uji Alkaloid .....	22
2.8.2 Uji Flavonoid .....	24
2.8.3 Uji Saponin .....	25
2.8.4 Uji Steroid/Triterpenoid .....	25
2.8.5 Uji Tanin .....	27
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	28
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	28

	x
3.2.1 Alat-Alat Penelitian .....	28
3.2.2 Bahan-Bahan Penelitian .....	28
3.3 Rancangan Penelitian .....	29
3.4 Tahapan Penelitian .....	29
3.5 Cara Kerja .....	30
3.5.1 Preparasi sampel kulit bawang merah.....	30
3.5.2 Ekstraksi gelombang ultrasonik kulit bawang merah dengan variasi pelarut .....	30
3.5.2.1 Hidrolisis .....	31
3.5.3 Uji aktivitas antioksidan kulit bawang merah dengan metode DPPH.....	31
3.5.3.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	31
3.5.3.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan pada Sampel.....	32
3.5.4 Identifikasi dengan Spektrofotometri UV-Vis .....	33
3.5.5 Identifikasi dengan FTIR .....	33
3.5.6 Uji fitokimia .....	33
3.5.6.1 Uji Alkaloid .....	33
3.5.6.2 Uji Flavonoid .....	34
3.5.6.3 Uji Saponin .....	34
3.5.6.4 Uji Steroid/Triterpenoid .....	34
3.5.6.5 Uji Tanin .....	35
3.5.7 Analisa Data .....	35
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Preparasi Sampel.....	36
4.2 Ekstraksi Gelombang Ultrasonik Kulit Bawang Merah dengan Variasi Pelarut .....	37
4.2.1 Hidrolisis .....	40
4.3 Uji Aktivitas Antioksidan Kulit Bawang Merah dengan Metode DPPH .....	41
4.3.1 Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum .....	41
4.3.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Pada Sampel .....	42
4.4 Identifikasi dengan Spektrofotometer UV-Vis .....	44
4.5 Identifikasi FTIR.....	47
4.5.1 Identifikasi Gugus Fungsi pada Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah.....	47
4.5.2 Identifikasi Gugus Fungsi pada Hidrolisis Etanol Kulit Bawang Merah.....	49
4.6 Uji Fitokimia.....	51
4.6.1 Uji Flavonoid .....	52
4.6.2 Uji Triterpenoid .....	53
4.6.3 Uji Steroid .....	55
4.6.4 Uji Tanin.....	57
4.7 Dialog Penelitian Kulit Bawang Merah dalam Prespektif Islam .....	59
<b>BAB V. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran.....	63

**DAFTAR PUSTAKA**..... 64  
**LAMPIRAN** ..... 73



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kulit Bawang Merah.....	11
Gambar 2.2 Representasi Grafis dari Kavitas-Gelembung Runtuh dan Melepaskan Bahan Yang Diekstrak. (A) Gelembung dan Representasi Sel Vegetal; (B) Kerusakan Dinding Sel dan Gelembung Runtuh; (C) Difusi Pelarut Melalui Gangguan Seluler dan Pelepasan Senyawa (Shirsath dkk., 2012).....	14
Gambar 2.3 Reaksi Hidrolisis Glikosida (Mardiyah, 2014) .....	15
Gambar 2.4 Reaksi Antara DPPH dengan Antioksidan (Liang dan Kitts, 2014)..	18
Gambar 2.5 Identifikasi Kulit Bawang Merah Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Suhendi dkk., 2011) .....	20
Gambar 2.6 Identifikasi Kulit Bawang Merah Menggunakan Spetroskopi IR (Verma dkk., 2018).....	21
Gambar 2.7 Kerangka Dasar Kelompok Alkaloid (Robinson, 1995).....	23
Gambar 2.8 Beberapa Pembagian Kelas Pada Flavonoid (Robinson, 1995) .....	24
Gambar 2.9 Struktur Inti Senyawa Saponin (Robinson, 1995).....	25
Gambar 2.10 Struktur Inti Senyawa Steroid (Robinson, 1995) .....	26
Gambar 2.11 Struktur Inti Senyawa Triterpenoid (Robinson, 1995) .....	26
Gambar 2.12 Struktur Inti Senyawa Tanin (Robinson, 1995).....	27
Gambar 4.1 Serbuk Kulit Bawang Merah.....	36
Gambar 4.2 Hasil Ultrasonikasi Kulit Bawang Merah (a) Etanol (b) n-Heksana (c) Air.....	39
Gambar 4.3 Ekstrak Kasar Kulit Bawang Merah (a) Etanol (b) n-Heksana (c) Air.....	39
Gambar 4.4 Hasil Hidrolisis Kulit Bawang Merah dari Berbagai Pelarut .....	40
Gambar 4.5 Hasil Spektra UV-Vis Larutan DPPH .....	42
Gambar 4.6 Hasil Spektra UV-Vis Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah .....	45
Gambar 4.7 Hasil Spektra UV-Vis Hidrolisis Etanol Kulit Bawang Merah.....	45
Gambar 4.8 Hasil FTIR Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah.....	48
Gambar 4.9 Hasil FTIR Hidrolisis Etanol Kulit Bawang Merah .....	49
Gambar 4.10 Reaksi Dugaan Uji Flavonoid dengan Logam Mg dan Cl (Septyaningsih, 2010).....	52
Gambar 4.11 Hasil Uji Flavonoid (a) Etanol (b) n-heksana (c) Air .....	53
Gambar 4.12 Reaksi Dugaan Uji Triterpenoid (Siadi, 2012).....	54
Gambar 4.13 Hasil Uji Triterpenoid (a) Etanol (b) n-Heksana (c) Air.....	55
Gambar 4.14 Reaksi Dugaan Steroid dengan Liebermann-Burchard (Burke dkk., 1974).....	56
Gambar 4.15 Hasil Uji Steroid (a) Etanol (b) n-Heksana (c) Air.....	57
Gambar 4.14 Reaksi Dugaan Uji Tanin dengan FeCl <sub>3</sub> (Sa'adah, 2010).....	57
Gambar 4.15 Hasil Uji Tanin (a) Etanol (b) n-Heksana (c) Air .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Bawang Merah dari Berbagai Pelarut .....	37
Tabel 4.2 Data Hasil % Aktivitas Antioksidan dan Nilai EC <sub>50</sub> dari Berbagai Hasil Hidrolisis Pelarut .....	43
Tabel 4.3 Gugus Fungsi Spektrum FTIR Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah .....	47
Tabel 4.4 Gugus Fungsi Spektrum FTIR Hidrolisis Etanol Kulit Bawang Merah .....	50
Tabel 4.5 Hasil Uji Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kulit Bawang Merah dari Berbagai Pelarut .....	51



## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 % Antioksidan.....	18
Persamaan 3.1 Rendemen .....	31
Persamaan 3.2 % Inhibisi.....	32



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian .....	73
Lampiran 2. Diagram Alir .....	74
Lampiran 3. Pembuatan Reagen dan Larutan Perhitungan .....	80
Lampiran 4. Perhitungan Rendemen .....	85
Lampiran 5. Hasil Data UV-Vis .....	86
Lampiran 6. Hasil Data FTIR .....	90
Lampiran 7. Data Uji Antioksidan Hasil Hidrolisis Kulit Bawang Merah .....	91
Lampiran 8. Data Uji Fitokimia .....	100
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian .....	101





## ABSTRAK

Tsani, D. M. 2020. **Aktivitas Antioksidan dan Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Hasil Sonikasi dengan Variasi Pelarut.**

Pembimbing I: Rachmawati Ningsih, M.Si; Pembimbing II: Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.SI

---

**Kata Kunci:** Aktivitas Antioksidan, Kulit Bawang Merah, Uji Fitokimia

Kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) merupakan limbah yang dihasilkan dari industri rumah tangga yang memiliki kandungan senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai aktivitas antioksidan ekstrak kulit bawang merah dan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada kulit bawang merah.

Kulit bawang merah diekstrak menggunakan metode ultrasonik dengan tiga variasi pelarut yaitu etanol, n-heksana dan air. Kemudian dihidrolisis menggunakan HCl 2 N dan dinetralkan dengan natrium bikarbonat. Hasil masing-masing ekstrak diuji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dengan variasi konsentrasi. Hasil ekstrak yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi selanjutnya diuji fitokimia dan diidentifikasi senyawa aktif menggunakan spektrofotometer UV-Vis serta gugus fungsinya menggunakan spektrofotometer FTIR.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan ( $EC_{50}$ ) ekstrak kulit bawang merah masing-masing 68,49 ppm untuk ekstrak etanol, 215 ppm untuk ekstrak n-heksana dan 102,3 ppm untuk ekstrak air. Identifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis diperoleh tiga  $\lambda_{max}$  yaitu 204 nm yang menunjukkan adanya transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$ , 255 nm dan 367 nm yang menunjukkan adanya transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$  dan  $n \rightarrow \pi^*$  dan identifikasi senyawa aktif menggunakan spektrofotometer FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi O-H, C=C ulur,  $-CH_2-$  bend, C-O (*stretch sym*) dan =C-H. Uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan air kulit bawang merah diduga mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid dan tanin. Sedangkan ekstrak n-heksana kulit bawang merah diduga mengandung senyawa steroid.

## ABSTRACT

Tsani, D. M. 2020. **Antioxidant Activity and Phytochemical Test of Red Onion Skin Extract (*Allium cepa L.*) Sonication Results with a Variation of Solvent.**

Advisor I: Rachmawati Ningsih, M.Si; Advisor II: Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.SI

---

**Keywords:** Activity Antioxidant, Phytochemical Test, Red Onion Skin

Red onion skin (*Allium cepa L.*) is waste produced from home industries that contain chemical compounds can be used as antioxidants. The purpose of this study was to determine the value of antioxidant activity of red onion skin extract and to determine secondary metabolite compounds contained in red onion skin.

Red onion skin is extracted using ultrasonic method with three variations of solvent, namely ethanol, n-hexane and water. Then hydrolyzed using HCl 2 N and neutralized with sodium bicarbonate. The results of each extract were tested for antioxidant activity using the DPPH method with variations in concentration. The results of the extract which had the highest antioxidant activity were then tested for phytochemicals and identified the active compounds using UV-Vis spectrophotometer and their functional groups using a FTIR spectrophotometer.

The results showed that the antioxidant activity values ( $EC_{50}$ ) of red onion skin extract were 68.49 ppm for ethanol extract, 215 ppm for n-hexane extract and 102.3 ppm for water extract. Identification using a UV-Vis spectrophotometer obtained three  $\lambda_{max}$ , that is 204 nm which indicates the existence of transitions of  $\pi \rightarrow \pi^*$ , 255 nm and 367 nm which shows the transitions of  $\pi \rightarrow \pi^*$  and  $n \rightarrow \pi^*$  and identification of active compounds using FTIR spectrophotometer indicates the presence of groups functions of OH, C=C stretching, -CH<sub>2</sub>-bend, C-O (*stretch sym*) and =C-H. The phytochemical test showed that the ethanol and water extract of red onion skin was thought to contain flavonoids, triterpenoids and tannins. While the n-hexane extract of red onion skin is thought to contain steroids compound.

## مستخلص البحث

ثاني، د. م. 2020 النشاط المضاد للأكسدة و اختبار نباتية في مستخلص بشرة البصل (*Allium cepa L*) نتائج سونيكيشن مع الاختلافات المذيبات.

المشرفة الأولى: رحموتي نينغسيه، الماجستير؛ المشرف الثاني: الدكتور م. مخلص فهر الدين، الماجستير.

**الكلمات الرئيسية:** نشاط مضاد للأكسدة، بشرة البصل، اختبار كيميائي نباتي

بشرة البصل (*Allium cepa L*) هو النفايات المنتجة من الصناعة المنزلية التي لديها محتوى المركبات الكيميائية التي يمكن استخدامها كمضادات للأكسدة. وكان الغرض من هذه الدراسة لمعرفة قيمة النشاط المضادة للأكسدة من مستخلص بشرة البصل ومعرفة مركبات المستقلب الثانوية الواردة على جلد البصل.

يتم استخراج بشرة البصل باستخدام طرق الموجات فوق الصوتية مع ثلاثة اختلافات من المذيبات وهي الإيثانول، ن - الهكسان والماء. ثم تتحلل بالماء باستخدام HCl 2 ن و معادل مع بيكربونات الصوديوم. نتائج كل استخراج اختبار نشاط مضاد للأكسدة باستخدام طريقة DPPH مع الاختلاف في التركيز. تم اختبار المستخلصات التي كان لها أعلى نشاط مضاد للأكسدة في وقت لاحق كيميائياً نباتياً وحددت المركبات النشطة باستخدام مقاييس الطيف فوق البنفسجية فيس وكذلك مجموعات وظائفها باستخدام مطياف FTIR.

وأظهرت النتائج أن قيمة النشاط المضاد للأكسدة ( $EC_{50}$ ) من مستخلص بشرة البصل كان 68,49 جزء في المليون لاستخراج الإيثانول، 215 جزء في المليون لاستخراج ن- هكسيان و 102,3 جزء في المليون لاستخراج الماء، على التوالي. تحديد الهوية باستخدام مطياف الأشعة فوق البنفسجية فيس التي حصلت عليها ثلاثة  $\lambda_{max}$ ، وهي 204 نانومتر تشير إلى انتقال  $\pi \rightarrow \pi^*$ ، و 255 نانومتر و 367 نانومتر تشير إلى  $\pi \rightarrow \pi^*$  و  $n \rightarrow \pi^*$  انتقالات وتحديد المركبات النشطة باستخدام مقاييس الطيف FTIR تشير إلى ظهور O-H، C=C تمديد،  $-CH_2-bend$ ، و C-O الأولية (stretch sym) C-O و C-H = . وأظهرت الاختبارات الكيميائية النباتية أن استخراج الإيثانول و الماء البشرة البصل ويعتقد أن تحتوي على مركبات الفلافونويد، ثلاثية التربينويدات والعفص. بينما الاستخراج ن- هكسيان البشرة البصل ويعتقد أن تحتوي على مركبات الستيرويد.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Alam mencakup segala materi hidup dan materi tidak hidup yang berada secara alami di bumi. Di bumi ini terdiri dari berbagai macam tanaman, hewan dan makhluk hidup lainnya. Tuhan menciptakan tanaman dan hewan dengan berbagai macam manfaat. Kita sebagai manusia harus menjaga bumi ini dengan baik. Karena bumi telah memberikan kita berbagai macam manfaat yang bisa kita gunakan untuk kebutuhan hidup. Tidak ada satupun makhluk hidup di dunia ini yang di ciptakan Tuhan tidak ada manfaatnya. Semua makhluk hidup memiliki manfaat dan kegunaan terhadap makhluk hidup lainnya. Salah satunya diciptakan tanaman yang memiliki khasiat untuk obat bagi manusia, seperti di Indonesia banyak jenis-jenis tanaman obat. Sebagaimana yang telah disebutkan pada Q.S. Asy-Syu'ara ayat 7:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya:

*"Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?"*

Lafadz *إِلَى* pada ayat ini mengandung makna “batas akhir”. Makna tersebut mengajak manusia untuk memikirkan ciptaan Allah SWT yang ada di bumi, seperti ragam tumbuh-tumbuhan dengan beragam manfaat (Shihab, 2002). Menurut tafsir Al-Maraghi dan Musthafa (2000), mengatakan bahwa sesungguhnya tumbuhan-tumbuhan tersebut memiliki bukti bagi orang-orang yang berakal atas keluasan pencipta-Nya. Lafadz *زَوْجٍ*, yang berarti pasangan. Pasangan yang dimaksud adalah pasangan pada tumbuh-tumbuhan, karena tumbuhan muncul di celah-celah tanah

yang terhampar di bumi, dengan demikian ayat ini mengisyaratkan bahwa tumbuhan-tumbuhan memiliki pasangan (putik dan benang sari) yang berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Lafadz *كريم* pada ayat ini mengandung makna untuk menggambarkan segala sesuatu yang baik bagi setiap objek yang disifatinya. Tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang bermanfaat (Shihab, 2002). Berdasarkan ayat diatas, dapat dipahami bahwa terdapat perintah mengenai penelitian, eksplorasi dan pemanfaatan ciptaan Allah SWT, terutama tentang tumbuhan-tumbuhan, karena dengan menjalankan perintah-Nya manusia akan semakin memahami kebesaran dan kekuasaan Allah SWT dalam menciptakan tumbuhan-tumbuhan yang baik, sehingga manusia dapat mengambil manfaatnya.

Bawang merah (*Allium cepa L.*) merupakan salah satu anggota famili Amaryllidaceae yang telah lama digunakan sebagai bahan dapur untuk menambah cita rasa makanan. Selain itu, bawang merah dapat digunakan sebagai obat tradisional karena memiliki potensi menurunkan resiko penyakit kardiovaskuler, diabetes, kanker, dan aterosklerosis (Cazzola dkk., 2011; Suleria dkk., 2013). Saat ini bawang merah menjadi tanaman obat dan produk hortikultura terbesar kedua setelah tomat (Arshad dkk., 2017). Produksi bawang merah nasional Jawa Timur pada tahun 2014 mencapai 293.179 ton dari luas panen 30.652 ha. Produksi bawang merah nasional Jawa Timur pada tahun 2017 mencapai 306.316 ton dari luas panen 37.157 ha. Produksi bawang merah nasional Jawa Timur pada tahun 2018 mencapai 367.032 ton dari luas panen 41.506 ha. Produksi bawang merah dari tahun ke tahun semakin meningkat dengan luas lahan yang semakin besar. Namun demikian, biasanya bawang merah hanya digunakan bagian umbinya. Karena itu, kulit dan akar bawang merah seringkali dibuang tanpa dimanfaatkan dan berakhir

menjadi limbah. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan informasi akan kandungan dan khasiat kulit bawang merah.

Kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) merupakan limbah pertanian yang belum diketahui manfaatnya. Pada penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa ekstrak kulit bawang merah mengandung senyawa kimia yang berpotensi sebagai antioksidan yaitu flavonoid golongan polifenol yang dapat mencegah berkembangnya radikal bebas di dalam tubuh sekaligus memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak (Soebagio dkk., 2007). Selain itu, hasil uji skrining fitokimia ekstrak kulit bawang merah fraksi air menunjukkan adanya kandungan flavonoid, polifenol, saponin, triterpenoid, dan alkaloid (Rahayu dkk., 2015).

Kandungan flavonoid yang tinggi pada kulit bawang merah berkontribusi pada efek antioksidan, peningkatan imun, dan sifat antikanker (Elberry dkk., 2014). Senyawa flavonoid golongan polifenol merupakan senyawa kandungan tertinggi pada kulit bawang merah yaitu quercetin. Quercetin adalah salah satu flavonol terbaik. Quercetin ditemukan di banyak buah dan sayuran tapi juga banyak terdapat pada bawang merah. Pada penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa kulit bawang merah mengandung quercetin yang dapat mencegah penyumbatan pembuluh darah, menurunkan gula darah, mengurangi peradangan dan berpotensi dikembangkan untuk pengobatan antikanker karena kandungan fitokimianya (Virliantari dkk., 2018).

Senyawa yang terdapat pada kulit bawang merah merupakan senyawa yang tidak tahan panas dan pada suhu  $> 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  akan mengalami perubahan struktur serta menghasilkan ekstrak yang rendah dengan pelarut organik menggunakan metode ekstraksi konvensional (Hartuti dan Supardan, 2013). Kelemahan dari metode

ekstraksi konvensional yaitu membutuhkan pelarut yang banyak, waktu ekstraksi yang lama, hasil ekstraksi yang didapat kurang maksimal, dan bahan terekstrak harus stabil pada temperatur didih pelarut, sehingga metode ini sangat tidak cocok digunakan untuk bahan yang sensitif terhadap suhu tinggi, ekstraksi berlangsung relatif lama karena adanya pendinginan oleh udara.

Ultrasonik adalah gelombang akustik dengan frekuensi lebih besar dari 16-20 kHz (Suslick, 1988). Sedangkan kelebihan metode ultrasonik yaitu dapat mempercepat ekstraksi, lebih aman, dan jumlah rendemen kasar meningkat. Sehingga, hasil optimal kulit bawang merah dapat digunakan dengan metode ultrasonik menggunakan gelombang akustik dengan frekuensi lebih besar dari 16-20 kHz (Zou dkk., 2014). McClemen (1995) menyatakan bahwa ultrasonik bersifat *non-destructive* dan *non-invasive*, sehingga dapat diadaptasikan pada berbagai aplikasi gelombang ultrasonik dan dapat merambat dalam medium padat, cair, dan gas.

Pelarut akan mengekstrak senyawa-senyawa yang mempunyai kepolaran yang sama atau mirip dengan kepolaran pelarut yang digunakan. Pelarut yang digunakan yaitu etanol, n-heksana dan air. Etanol merupakan pelarut semipolar yang dapat melarutkan senyawa polar maupun non polar. Air merupakan pelarut polar yang dapat melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat polar seperti golongan fenol (Kusumaningtyas dkk., 2008). Menurut Harbone (1987) n-heksana merupakan pelarut non polar dan dapat melarutkan senyawa non polar pada dinding sel. Pemilihan variasi pelarut ini digunakan untuk menentukan jenis dan jumlah senyawa yang dapat diekstrak dari bahan berdasarkan tingkat kepolarannya.

Sebagian besar senyawa metabolit sekunder akan berikatan dengan senyawa yang lain dan membentuk glikosida sehingga perlu dilakukan pemutusan ikatan. Hidrolisis menggunakan asam, yang berfungsi untuk memutus ikatan glikosida menjadi senyawa glikon dan aglikon. Asam klorida (HCl) merupakan asam kuat yang mudah melepaskan ion  $H^+$  secara sempurna dalam air. Semakin banyak proton  $H^+$  yang dilepas, semakin mudah melepaskan ikatan glikosida (Handoko, 2006).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menunda atau mencegah terjadinya radikal bebas dalam oksidasi lipid (Ahmad dkk., 2012). Sementara itu, radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital luarnya. Berbagai kemungkinan dapat terjadi sebagai akibat kerja radikal bebas, termasuk gangguan fungsi sel, kerusakan struktur sel, penyakit autoimun, penyakit degeneratif dan kanker (Winarsi, 2007). Untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak kulit bawang merah yaitu berdasarkan aktivitas pengikatan terhadap DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Metode ini merupakan metode yang telah lama digunakan untuk penetapan aktivitas senyawa antioksidan, radikal bebas yang stabil dan menggunakan parameter  $EC_{50}$  (*Effective Concentration*) (Molyneux, 2003). Menurut Widyastuti (2010), metode DPPH merupakan metode yang sangat sederhana, cepat, cukup teliti dan baik digunakan dalam pelarut organik. Identifikasi ini menggunakan instrumen UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm.

Berdasarkan uraian diatas dan masih kurangnya penelitian tentang kulit bawang merah, maka perlu di lakukan penelitian ini mengenai uji antioksidan dan uji fitokimia. Penelitian ini mencakup ekstraksi senyawa kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) menggunakan variasi pelarut yaitu etanol, metanol dan etil asetat



dengan metode ultrasonik. Selanjutnya dianalisis secara kualitatif kandungan senyawa fitokimia dan pengaruh variasi pelarut terhadap kadar antioksidan kulit bawang merah dengan metode DPPH. Identifikasi yang digunakan yaitu spektrofotometer UV-Vis dan FTIR.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun penelitian ini mempunyai rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi pelarut pada ekstraksi sonikasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) dengan metode DPPH ?
2. Bagaimana identifikasi ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR ?
3. Apa saja senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi pelarut pada ekstraksi sonikasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) dengan metode DPPH.

2. Untuk mengetahui identifikasi ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR.
3. Untuk mengetahui senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa L.*).

#### 1.4 Batasan Masalah

Supaya penulisan sesuai dengan tujuan yang direncanakan, maka penulis menetapkan batasan-batasan masalah diantaranya yakni :

1. Sampel yang digunakan adalah kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) dari limbah produksi bawang merah goreng di Malang.
2. Ekstraksi dilakukan dengan metode ultrasonik menggunakan variasi pelarut yaitu etanol, n-heksana dan air.
3. Uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) dilakukan dengan metode DPPH dengan perbandingan variasi pelarut.
4. Identifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR.
5. Pengujian fitokimia meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, steroid/triterpenoid, dan tanin.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang perbandingan variasi pelarut terbaik antara etanol, n-heksana dan air pada kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) dalam pengujian aktivitas antioksidan. Memberikan

informasi ilmiah tentang kandungan senyawa fitokimia pada kulit bawang merah (*Allium cepa L.*).



## BAB II

### TINJAUN PUSTAKA

#### 2.1 Manfaat Tumbuhan dalam Prespektif Islam

Setiap sesuatu yang diciptakan oleh Allah SWT memiliki manfaat masing-masing. Manusia adalah makhluk hidup yang paling istimewa diberikan kesempatan untuk memanfaatkan tumbuhan dan hewan di alam ini. Tumbuhan diciptakan dengan beranekaragam manfaat. Firman Allah SWT dalam Q.S. Luqman ayat 10:

خَلَقَ السَّمَوَاتِ 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 memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik”.

Ayat ini mengajak/mengundang manusia untuk mengarahkan pandangan hingga batas kemampuannya dalam memandang sampai mencakupseantero bumi dengan aneka tanah dan tumbuhan serta berbagai keajaiban yang terhampar pada tumbuh-tumbuhan. Lafal زَوْجٍ كَرِيمٍ maksudnya, segala sesuatu yang baik bagi setiap objek yang disifatinya. Tumbuhan yang baik menurut tafsir al-Mishbah adalah tumbuhan yang subur dan bermanfaat (Shihab, 2002). Menurut Quthb (2001) menjelaskan bahwa tumbuh-tumbuhan diciptakan Allah SWT memiliki kemuliaan di dalamnya, yang berasal dari kemuliaan Allah SWT. Allah SWT memerintahkan kepada umat manusia untuk memperhatikan dan menyelidiki

ciptaan Allah SWT, bukan melalaikan atau merusaknya agar dapat diketahui manfaat-manfaatnya. Salah satu manfaat tumbuh-tumbuhan adalah potensinya sebagai bahan obat. Hal ini sejalan dengan sabda Nabi Muhammad SAW:

إِنَّ اللَّهَ لَمْ يَنْزِلْ دَاءً إِلَّا وَأَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً، عِلْمُهُ مَنْ عِلْمُهُ وَجَهْلُهُ مَنْ جَهْلُهُ

Artinya: “*Sesungguhnya Allah tidak menurunkan penyakit kecuali menurunkan pula obatnya. Ada yang tahu, dan ada juga yang tidak tahu*”. (H.R. Ahmad).

Hadits tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT maha adil. Dia menurunkan penyakit dan menurunkan pula obatnya. Hal ini menjadikan dorongan kepada manusia untuk selalu melakukan penelitian untuk mengkaji segala macam khasiat dari tumbuh-tumbuhan yang digunakan sebagai obat. Seperti halnya dengan kulit bawang merah yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Pada penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa ekstrak kulit bawang merah mengandung senyawa kimia yang berpotensi sebagai antioksidan yaitu flavonoid yang dapat mencegah berkembangnya radikal bebas di dalam tubuh maupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak (Soebagio dkk., 2007).

## 2.2 Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.).

### 2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Kulit Bawang Merah

Kulit bawang merah merupakan suatu limbah dari tanaman bawang merah (*Allium Cepa* L.) yang dianggap sesuatu yang tidak berguna bagi masyarakat. Hal ini dikarenakan keterbatasan informasi masyarakat mengenai kandungan serta manfaat kulit bawang merah. Selain itu, ketersediannya sangat melimpah sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan. Bawang merah yang kulitnya belum

dikupas bertahan lebih lama selama penyimpanan dibandingkan bawang merah yang sudah dikupas, hal ini membuktikan bahwa kulit bawang merah mengandung senyawa aktif yang dapat melindungi umbinya. Pada kulit bawang merah yang dianggap limbah ini memiliki kandungan metabolit sekunder yang berlimpah pada kulit pertama dan kulit kedua (Elsyana dkk., 2019).

Klasifikasi kulit bawang merah adalah sebagai berikut (Rahayu dkk., 2015):

Kingdom : Plantae  
Divission : Spermatophyta  
Subdivission : Angiospermae  
Class : Monocotyledonae  
Ordo : Liliales  
Family : Liliaceae  
Genus : Allium  
Species : Allium ascalonicum L.



Gambar 2.1 Kulit bawang merah

### 2.2.2 Kandungan Kimia Kulit Bawang Merah

Kulit bawang merah juga mengandung banyak senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa kulit bawang merah fraksi air mengandung senyawa flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid, polifenol dan alkaloid (Rahayu dkk., 2015). Selain itu, kulit bawang merah juga mengandung senyawa kimia yang beragam yaitu protein, mineral, sulfur antosianin, kaemferol, karbohidrat, dan serat yang dapat digunakan oleh tanaman lainnya (Siswanto dkk., 2010). Salah satu senyawa aktif pada kulit bawang merah yang dapat digunakan sebagai obat yaitu flavonoid yang umumnya terdapat pada tumbuhan sebagai glikosida (Selawa dkk., 2013).

Flavonoid utama yang ditemukan pada kulit kering bawang merah mengandung banyak quercetin, quercetin glikosida, dan produk oksidatifnya yang merupakan antioksidan yang efektif terhadap efek mematikan stres oksidatif. Dalam lapisan tipis kulit luar yang berwarna coklat mengandung serat dan senyawa fenolik seperti quercetin dan flavonoid (Nugraheni, 2014). Kandungan flavonoid yang tinggi pada kulit bawang merah berkontribusi pada efek antioksidan, peningkatan imun, dan sifat antikanker (Elberry dkk., 2014).

### **2.3 Ekstraksi Gelombang Ultrasonik pada Kulit Bawang Merah**

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). Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam (Harborne, 1987).

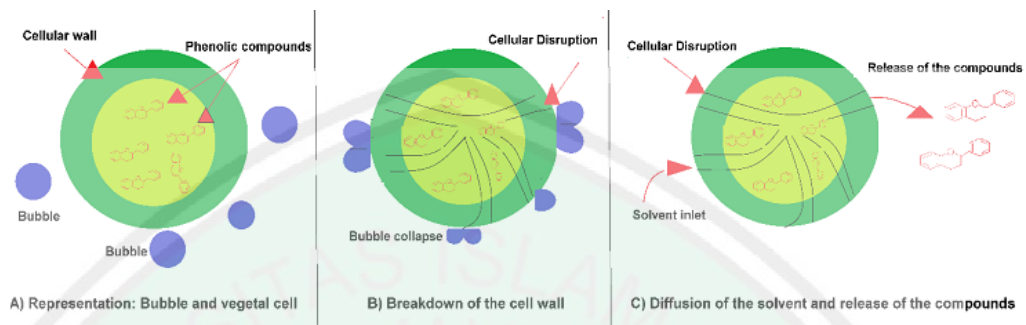
Ekstraksi pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi ultrasonik. Ekstraksi ultrasonik merupakan ekstraksi dengan perambatan energi melalui gelombang ultrasonik dengan menggunakan cairan sebagai media perambatan yang dapat menimbulkan intensitas perpindahan energi, sehingga proses ekstraksi lebih maksimal. Gelombang ultrasonik adalah gelombang suara yang memiliki frekuensi diatas pendengaran manusia ( $\geq 20$  kHz). Ultrasonik bersifat *non-destructive* dan *non-invasive* sehingga dapat dengan mudah diadaptasikan dengan berbagai aplikasi (McClements, 1995).

Kelebihan dari ekstraksi ultrasonik adalah waktu ekstraksi cepat, lebih sedikit mengkonsumsi energi dan memungkinkan pengurangan pelarut, sehingga menghasilkan produk yang murni dan *yield* yang lebih tinggi. Metode ini digunakan untuk memperoleh kandungan antioksidan yang lebih tinggi dengan waktu yang relatif singkat dan telah diterapkan untuk mengekstrak komponen makanan seperti komponen aroma, antioksidan, pigmen, dan antibakteri (Ardianti dan Kusnadi, 2014). Dengan bantuan ultrasonik, proses ekstraksi senyawa organik pada tanaman dan biji-bijian dengan menggunakan pelarut organik berlangsung lebih cepat. Dinding sel dari bahan dipecah dengan getaran ultrasonik sehingga kandungan yang ada di dalamnya dapat keluar dengan mudah (Mason, 1990).

Proses dari ekstraksi ultrasonik yaitu gelombang ultrasonik mengenai sampel menyebabkan tegangan mekanik, sehingga sampel menjadi partikel dengan ruang-ruang kecil dan gelombang ini menimbulkan efek kavitasi. Efek kavitasi ini merupakan proses pembentukan gelembung-gelembung mikro yang dikarenakan meningkatnya tekanan pada ekstraksi akibat gelombang ultrasonik (Torres dkk, 2017). Proses kavitasi yang terjadi selama sonikasi menyebabkan pecahnya dinding



sel, akibatnya pelarut meningkat dengan adanya bahan yang di ekstrak (Vinatoru, 1995). Adapun representasi kavitas gelembung runtuh dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Representasi grafis dari kavitas-gelembung runtuh dan melepaskan bahan yang di ekstrak. (A) Gelembung dan representasi sel vegetal; (B) Kerusakan dinding sel dan gelembung runtuh; (C) Difusi pelarut melalui gangguan seluler dan pelepasan senyawa (Shirsath dkk., 2012).

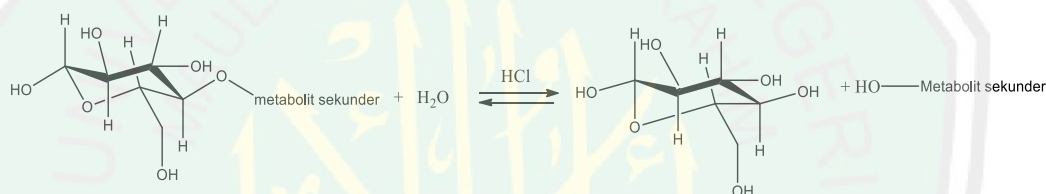
Pemilihan pelarut organik memiliki faktor penting dalam komponen aktif untuk mencapai tujuan ekstraksi komponen selain itu dapat memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan sifat pelarut dan senyawa bahan alam dalam pelarut tersebut. Sifat kelarutan zat didasarkan pada teori *like disoslove like* yaitu zat yang bersifat polar akan larut dalam pelarut polar dan zat yang bersifat non-polar akan larut dalam pelarut non-polar (Khopkar, 2003).

### 2.3.1 Hidrolisis

Hidrolisis merupakan suatu reaksi untuk memecah suatu senyawa menggunakan air berlebih. Namun, karena reaksi antara air dengan selulosa lambat sehingga perlu katalisator untuk mempercepat reaksi. Katalis yang digunakan untuk hidrolisis adalah katalis asam dan katalis enzim. Hidrolisis dengan menggunakan

katalis asam digunakan asam klorida, asam nitrat dan asam sulfat (Artati dan Fatimah, 2012).

Hasil ekstraksi ultrasonik kemudian dilakukan proses hidrolisis dengan menggunakan HCl 2 N (Setiyawan dkk., 2015). Hal tersebut dikarenakan senyawa metabolit di alam umumnya memiliki ikatan glikosida antara metabolit sekunder (aglikon) dengan komponen gula (glikon) yang saling berikatan (Mardiyah, 2014). Adapun reaksi pemutusan ikatan O-glikosida dari senyawa metabolit sekunder dengan HCl, dapat dilihat digambar 2.3 berikut :



Gambar 2.3 Reaksi hidrolisis glikosida (Mardiyah, 2014)

## 2.4 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam (Suhartono dkk., 2002). Senyawa antioksidan memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu mengaktifasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan dibedakan menjadi 3 kelompok, yaitu (Cahyani, 2017):

### a. Antioksidan Primer

Antioksidan primer merupakan antioksidan yang bekerja dengan cara mencegah kerja prooksidan terbentuknya radikal bebas baru dan mengubah radikal

bebas menjadi molekul yang tidak merugikan. Contohnya adalah *butil hidroksil toluen* (BHT), *tersier butil hidro Quinon* (TBHQ), propil galat, tokoferol alami maupun sintetik dan alkil galat.

#### b. Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder merupakan suatu senyawa yang dapat mencegah kerja prooksidan dengan faktor-faktor yang mempercepat terjadinya reaksi oksidasi logam-logam seperti: Fe, Pb, Cu dan Mn. Antioksidan sekunder digunakan untuk menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar. Contohnya vitamin E, vitamin C, dan betakaroten yang dapat diperoleh dari buah-buahan.

#### c. Antioksidan Tersier

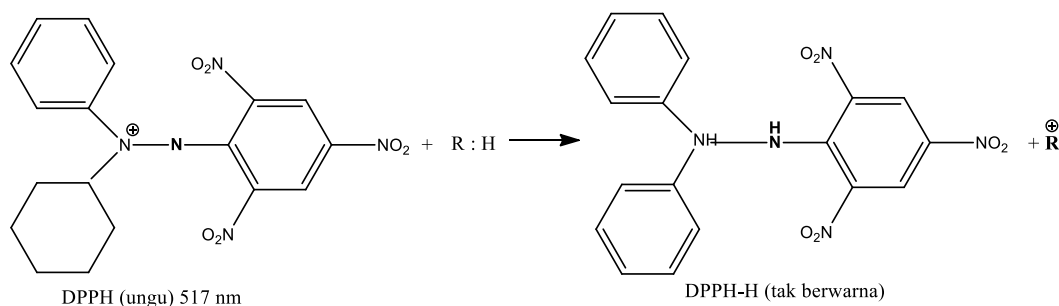
Antioksidan tersier merupakan senyawa yang memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas. Salah satu antioksidan tersier yaitu jenis enzim, misalnya metionin sulfoksidan reduktase yang dapat memperbaiki DNA dalam inti sel. Enzim tersebut berfungsi untuk perbaikan DNA pada penderita kanker.

Secara umum antioksidan digolongkan menjadi dua jenis, berdasarkan sumbernya yaitu antioksidan sintetik (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alam). Menurut Shahidi dan Nazck (1995) senyawa yang tergolong antioksidan alami diantaranya berasal dari golongan senyawa seperti flavonoid, asam fenolik, tanin dan lignan. Flavonoid dapat bersifat sebagai antioksidan dengan cara menangkap radikal bebas. Aktivitas sebagai antioksidan yang dimiliki oleh sebagian besar flavonoid karena adanya gugus hidroksil fenolik dalam struktur molekulnya juga

melalui daya tangkap terhadap radikal bebas serta aktivitasnya sebagai pengkelat logam. Flavonoid sebagai antioksidan secara langsung adalah dengan mendonorkan ion hidrogen sehingga dapat menetralkan efek toksik dari radikal bebas (Gutteridge dan Halliwell, 1999). Tanin dapat berfungsi sebagai antioksidan karena kemampuannya dalam menstabilkan fraksi lipid dan keaktifannya dalam penghambatan lipoksigenase (Zeuthen dan Sorensen, 2003).

### **2.5 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH**

DPPH merupakan salah satu metode uji perendaman warna radikal bebas untuk menentukan aktivitas antioksidan dalam sampel dengan melihat kemampuannya dalam menangkalkan radikal bebas DPPH. Sumber radikal bebas dari metode ini adalah senyawa 2,2-difenil-1-pikrihidrazil. Prinsip pengujiannya adalah dengan adanya donasi atom hidrogen dari substansi yang diujikan kepada radikal DPPH menjadi senyawa non radikal difenilpikrilhidrazilin yang ditunjukkan oleh perubahan warna. Kemampuan penangkapan radikal berhubungan dengan kemampuan komponen senyawa dalam menyumbangkan elektron atau hidrogen. Setiap molekul yang dapat menyumbangkan elektron atau hidrogen akan bereaksi dan akan memudarkan DPPH. Intensitas warna DPPH akan berubah dari ungu menjadi kuning oleh elektron yang berasal dari senyawa antioksidan. Konsentrasi DPPH pada akhir reaksi tergantung pada konsentrasi awal dan struktur komponen senyawa penangkap radikal (Kurniasih dkk, 2015) reaksi antara DPPH dengan antioksidan dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut:



Gambar 2.4 Reaksi antara DPPH dengan antioksidan (Liang dan Kitts, 2014)

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometri. Senyawa DPPH dalam metanol berwarna ungu terdeteksi pada panjang gelombang sinar tampak sekitar 515-517 nm. Panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\text{max}}$ ) yang digunakan dalam pengukuran uji aktivitas antioksidan sampel uji sangat bervariasi. Panjang gelombang maksimum yang digunakan dalam pengukuran absorbansi yaitu 515 nm (Kuntorini, E dan Astuti, 2010; Hanani, E., dkk., 2005), 516 nm (Julyasih, S., dkk., 2009), 517 nm (Yudiati, E., dkk., 2011), 518 nm (Bariyyah dkk., 2013). Nilai absorbansi yang beragam dari penelitian satu dengan yang lainnya adalah dikarenakan panjang gelombang dapat diatur untuk absorbansi maksimal sesuai dengan alat yang digunakan (Molyneux, 2003).

Kemudian untuk menghitung aktivitas penghambatan radikal dapat dihitung dengan rumus presentase inhibisi (kemampuan meredam radikal) DPPH. Nilai ini diperoleh dengan persamaan 2.1 (Molyneux, 2003) berikut:

$$\% \text{Antioksidan} = \left( \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \right) \times 100\% \quad (2.1)$$

Absorbansi kontrol yang digunakan adalah absorbansi DPPH sebelum ditambahkan sampel. Kontrol berfungsi untuk menjaga kekonstanan total konsentrasi DPPH dalam serangkaian pengukuran. Nilai absorbansi kontrol dapat berkurang dari hari ke hari dikarenakan kehilangan aktivitasnya dalam stok larutan

DPPH, akan tetapi nilai absorbansi kontrol dapat memberikan batasan untuk pengukuran saat itu (Molyneux, 2003). Nilai 0% berarti sampel tidak mempunyai aktivitas antioksidan, sedangkan 100% berarti pengujian aktivitas antioksidan perlu dilanjutkan dengan pengenceran sampel untuk mengetahui batas konsentrasi aktivitasnya. Suatu bahan dapat dikatakan aktif antioksidan apabila presentase aktivitas antioksidan lebih atau sama dengan 50% (Parwata dkk., 2009).

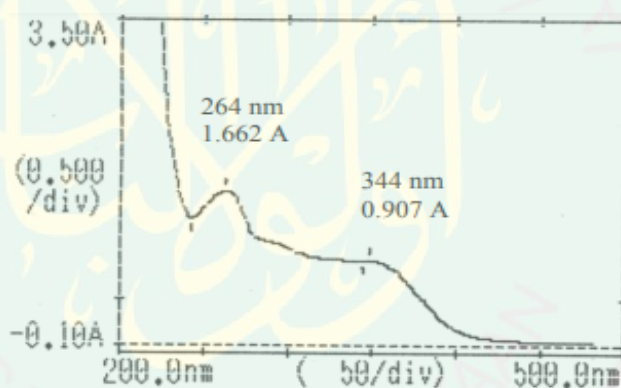
Aktivitas antioksidan dapat dinyatakan dalam parameter  $EC_{50}$  (*Efficiency Concentration*) dan  $IC_{50}$  (*Inhibitor Concentration*).  $EC_{50}$  merupakan konsentrasi obat yang memberikan respon setengah maksimal (50%) sedangkan  $IC_{50}$  adalah konsentrasi inhibitor dimana respon berkurang setengahnya. Nilai  $EC_{50}$  dan  $IC_{50}$  digunakan untuk menentukan kapasitas antioksidan sampel dibandingkan dengan standar. Semakin kecil  $EC_{50}$  suatu senyawa uji, maka senyawa tersebut semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Rohman dan Riyanto, 2005). Semakin besar nilai  $EC_{50}$ , maka menunjukkan semakin rendah aktivitas antioksidan. Secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika bernilai  $EC_{50}$  kurang dari 50 ppm, kuat untuk  $EC_{50}$  bernilai 50-100 ppm, sedang jika  $EC_{50}$  bernilai 101-150 ppm, dan lemah jika nilai  $EC_{50}$  bernilai 151-200 ppm (Wulandari dkk., 2010).

## 2.6 Identifikasi dengan Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah suatu metode analisis berdasarkan interaksi antara radiasi elektromagnetik ultra violet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan menggunakan instrumen spektrofotometer dengan suatu materi (senyawa). Tipe eksitasi tergantung pada panjang gelombang cahaya yang diserap. Sinar ultraviolet dan sinar tampak akan menyebabkan elektron

tereksitasi ke orbital yang lebih tinggi. Sistem yang bertanggung jawab terhadap absorpsi cahaya disebut dengan kromofor.

Identifikasi dilakukan dengan perubahan panjang gelombang pada spektra flavonoid menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrum khas Flavonoid terdiri dari dua spektrum, rentang 240 – 285 nm pada pita II dan 300 – 550 nm pada pita I (Markham, 1998). Alkaloid yaitu rentang 270-285 nm (Pramita dkk., 2013), Saponin mempunyai serapan khas pada rentang 210 – 215 nm (Peixoto dkk., 2010). Tanin dapat diindikasikan pada panjang gelombang 280,5 nm (Rosyda dan Ersam, 2009). Spektrum steroid atau triterpenoid pada panjang gelombang 202 nm (Jayanti dkk., 2012). Adapun identifikasi kulit bawang merah menggunakan spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut:

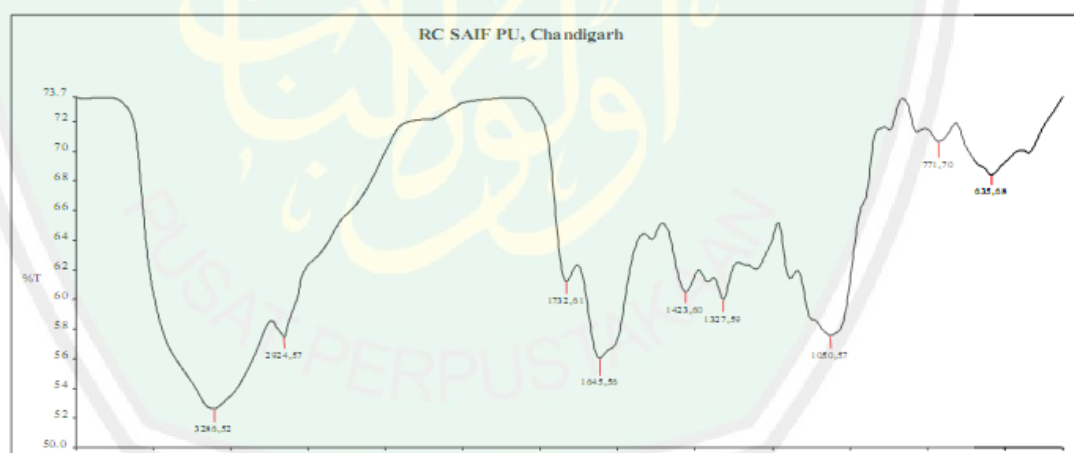


Gambar 2.5 Identifikasi Kulit Bawang merah Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Suhendi dkk., 2011)

Berdasarkan hasil pada gambar tersebut. Isolat flavonoid pada spektra awal terletak pada pita 1 = 264nm dan pita 2 = 344 nm. Hal ini menunjukkan gugus utama flavon atau flavonol 3-OH tersubstitusi. Sedangkan serapan pada daerah tersebut merupakan kromofor yang memberikan transisi  $n \rightarrow \pi^*$  (Suhendi dkk., 2011).

## 2.7 Identifikasi dengan FTIR

Spektroskopi inframerah (*infrared/IR*) merupakan suatu analisis senyawa organik dan anorganik yang berdasarkan pada interaksi antara gelombang elektromagnetik infra merah (IR) dengan materi. Dengan adanya energi dari gelombang elektromagnetik menyebabkan terjadinya vibrasi molekul pada materi tersebut. Daerah inframerah pada spektrum gelombang elektromagnetik dimulai dari panjang gelombang 14000  $\text{cm}^{-1}$  hingga 10<sup>-1</sup>. Analisis secara spektroskopi inframerah digunakan untuk menganalisis gugus fungsi yang terdapat pada zat yang diuji. Setiap gugus fungsi akan memberikan puncak-puncak yang tetap, informasi inilah yang digunakan untuk menganalisis secara kualitatif pada zat tersebut (Harvey, 2000). Adapun identifikasi kulit bawang merah menggunakan FTIR dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut:



Gambar 2.6 Identifikasi Kulit Bawang Merah Menggunakan Spetroskopi IR (Verma dkk., 2018)

Berdasarkan hasil pada gambar terdapat peak pada area 3286,52  $\text{cm}^{-1}$  yang berarti adanya gugus OH, peak 2924,57  $\text{cm}^{-1}$  yang berarti adanya gugus -CH aromatik, peak 1732,61  $\text{cm}^{-1}$  adanya gugus C=O, peak 1645,56  $\text{cm}^{-1}$  adanya gugus C=C aromatik, peak 1423,60  $\text{cm}^{-1}$  adanya gugus sulfat organik, peak 1327,59  $\text{cm}^{-1}$



adanya gugus -OH vibrasi tertekuk, peak  $1050,57\text{ cm}^{-1}$  adanya gugus -C-C-renggang, peak  $771,70\text{ cm}^{-1}$  adanya gugus -C-C- vibrasi kerangka, dan peak  $635,68\text{ cm}^{-1}$  adanya gugus senyawa bromo alifatik. Adanya gugus tersebut disimpulkan bahwa identifikasi ekstrak etanol kulit bawang merah ini yaitu senyawa flavonoid (Verma dkk., 2018).

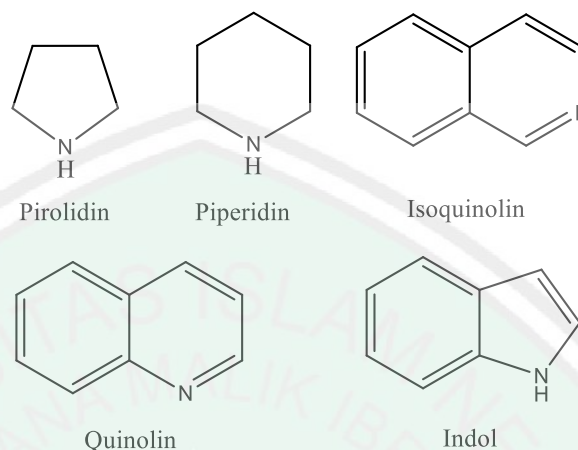
## 2.8 Uji Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan tahap awal yang digunakan untuk mendeteksi kandungan senyawa tanaman berdasarkan golongannya sebagai informasi awal dalam mengetahui golongan senyawa kimia yang memiliki aktivitas biologi dari suatu tanaman. Pengujian fitokimia meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, steroid/terpenoid, dan tanin.

### 2.8.1 Uji Alkaloid

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang banyak ditemukan di alam dan hampir tersebar luas pada semua jenis tumbuhan. Ciri khas senyawa alkaloid yaitu mengandung paling sedikit 1 atom N yang bersifat basa dan pada umumnya merupakan bagian dari cincin heterosiklik (Kristanti dkk., 2008). Pengujian alkaloid dilakukan dengan menggunakan beberapa pereaksi, diantaranya adalah pereaksi Mayer (kalium tetraiodomerkurat) dan Dragendroff (Robinson, 1995). Kedua pereaksi tersebut memberikan warna berturut-turut coklat dan jingga. Alkaloid biasanya dikelompokkan berdasarkan bentuk cincin heterosiklik nitrogen yang terdapat didalamnya, sebagai contoh pirolidin, piperidin, quinolin, isoquinolin

dan indol. Kerangka dasar kelompok alkaloid dapat dilihat pada Gambar 2.7 berikut:

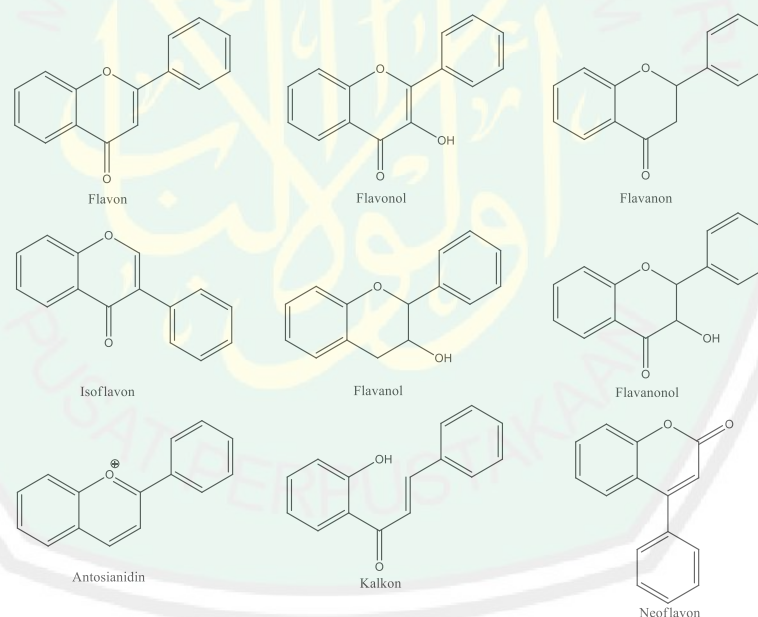


Gambar 2.7 Kerangka dasar kelompok alkaloid (Robinson, 1995)

Prinsip uji alkaloid pada dasarnya adalah pengendapan alkaloid dengan logam-logam berat. Pereaksi *Dragendorff* digunakan untuk mendeteksi adanya alkaloid dikarenakan pereaksi ini mengandung bismut yang merupakan logam berat atom tinggi (Sirait, 2007). Senyawa alkaloid tersusun dari atom nitrogen dan PEB (Pasangan Elektron Bebas) yang dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam, sehingga membentuk senyawa kompleks dengan endapan yang terbentuk yaitu kalium-alkaloid (Marliana dkk., 2005). Hasil positif alkaloid dengan reagen Dragendroff ditandai dengan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning (Lutfillah, 2008). Sedangkan hasil positif alkaloid dengan reagen Mayer membentuk endapan putih atau kekuningan (Saxena dkk., 2012).

## 2.8.2 Uji Flavonoid

Flavonoid merupakan golongan metabolit sekunder yang disintesis dari asam piruvat melalui metabolisme asam amino (Bhat dkk., 2009). Pengelompokan flavonoid dibedakan berdasarkan cincin heterosiklik-oksigen tambahan dan gugus hidroksilnya. Salah satu kelompok senyawa flavonoid adalah quercetin yang memiliki lima gugus hidroksil yang mampu meredam radikal bebas DPPH (Rahayu dkk., 2015). Flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang mampu mentransfer sebuah elektron atau sebuah atom hidrogen ke senyawa radikal bebas dengan menghentikan tahap awal reaksi. Oleh karena itu, flavonoid mampu menghambat peroksidasi lipid, menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas dan menghambat beberapa enzim (Nugrahani dkk., 2016). Kerangka dasar flavonoid dapat dilihat pada Gambar 2.8 berikut:

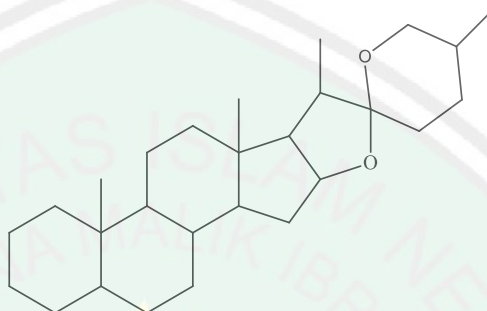


Gambar 2.8 Beberapa pembagian kelas pada flavonoid (Robinson, 1995)

### 2.8.3 Uji Saponin

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 polar

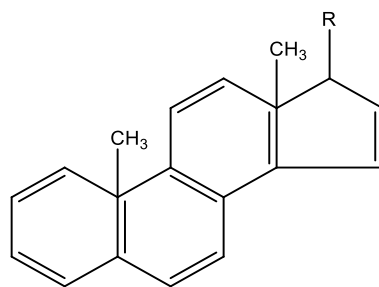
dan non polar yang akan membentuk misel. Misel yang terbentuk menyebabkan gugus polar akan menghadap ke luar dan gugus non polar menghadap ke dalam dan keadaan inilah yang tampak seperti busa (Padmasari dkk, 2013). Struktur inti senyawa saponin dapat dilihat pada Gambar 2.9 berikut:



Gambar 2.9 Struktur inti senyawa saponin (Robinson, 1995)

#### 2.8.4 Uji Steroid/Triterpenoid

Steroid adalah senyawa turunan (Derivat) lemak yang tidak terhidrolisis, misalnya kolesterol, ergosterol, dan estrogen. Pada umumnya steroid bersifat hormone. Sebagian besar steroid mengandung gugus fungsi oksigen sebagai (O atau OH) pada C3, mengandung gugus samping pada C17, banyak mengandung ikatan rangkap C4-C5 atau C5-C6. Secara sederhana steroid dapat diartikan sebagai kelas senyawa organik bahan alam yang kerangka strukturnya terdiri dari androstran (siklopentanofenantren), mempunyai empat cincin terpadu dan memiliki efek fisiologis tertentu (Rizal, 2011). Struktur inti senyawa steroid dilihat pada Gambar 2.10 berikut:



Gambar 2.10 Struktur inti senyawa steroid (Robinson, 1995)

Triterpenoid adalah suatu senyawa yang tersusun atas isoprene  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$  dan kerangka karbonnya dibangun oleh penyambungan dua atau lebih satuan  $\text{C}_5$  ini. Triterpenoid terdiri dari beberapa senyawa seperti monoterpen dan seskuiterpen yang mudah menguap, diterpen yang sukar menguap dan triterpen dan sterol yang tidak menguap. Secara umum senyawa ini larut dalam lemak dan terdapat dalam sitoplasma sel tumbuhan. Biasanya senyawa ini di ekstraksi dengan menggunakan petroleum eter atau kloroform. Struktur senyawa triterpenoid dapat dilihat pada Gambar 2.11 berikut:

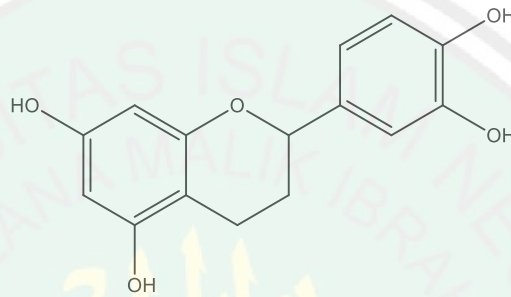


Gambar 2.11 Struktur inti senyawa triterpenoid (Robinson, 1995)

### 2.8.5 Uji Tanin

Tanin merupakan senyawa umum yang terdapat dalam tumbuhan berpembuluh, memiliki gugus fenol, memiliki rasa sepat dan mampu menyamak

kulit karena kemampuannya menyambung silang protein. Jika bereaksi dengan protein membentuk kopolimer mantap yang tidak larut dalam air. Tanin termasuk golongan fenolik yang mengandung kerangka cincin aromatik yang mengandung gugus hidroksil (-OH) (Mustikasari dan Ariyanti, 2008). Struktur inti senyawa tanin dapat dilihat pada Gambar 2.12 berikut:



Gambar 2.12 Struktur inti senyawa tanin (Robinson, 1995)

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 1-30 Juli 2020 di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat alat gelas seperti gelas kimia, gelas ukur, bola hisap, spatula, erlenmeyer, pipet tetes, pipet ukur, tabung reaksi, botol vial, belender, neraca analitik dan labu ukur. Peralatan lain yang digunakan oven, corong *Buchner*, vortex, *rotary evaporator* dan ultrasonik frekuensi 42 kHz. Identifikasi senyawa menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Varian Carry 50) dan spektrofotometer FTIR (*Merk* Varian 1000 FTIR Scimitar Series).

##### 3.2.2 Bahan

Bahan yang akan diuji pada penelitian ini yaitu kulit bawang merah (*Allium cepa L.*). Pelarut yang digunakan yaitu etanol, n-heksana dan air. Bahan lainnya yaitu aquades, natrium bikarbonat, HCl 2 N untuk hidrolisis dan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) untuk uji aktivitas antioksidan. Selain itu uji fitokimia digunakan reagen *Liebermann Burchard* (kloroform, asam sulfat pekat dan asam asetat

anhidrat), reagen *Dragendroff*, reagen Meyer, HCl 37 %, serbuk magnesium, metanol 50 % dan FeCl<sub>3</sub> 1%.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Bawang merah (*Allium cepa L.*) yang diperoleh dari limbah pasar. Bagian yang digunakan sebagai sampel penelitian yaitu bagian kulit terluar (pertama dan kedua). Kulit bawang merah dicuci terlebih dahulu dan di keringkan dalam oven. Kemudian disortasi kering dan dihaluskan dengan blender. Ekstraksi kulit bawang merah terlebih dahulu menggunakan metode ultrasonik. Pelarut yang digunakan saat ekstraksi yaitu menggunakan pelarut organik etanol, n-heksana dan air, setelah itu dilakukan hidrolisis.

Hasil dari hidrolisis kemudian dilanjutkan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dan uji fitokimia. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dengan mengukur panjang gelombang maksimumnya dan aktivitas antioksidan pada sampel, diukur menggunakan spektrometer UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm. Selanjutnya, ekstrak kulit bawang merah dan hasil hidrolisis juga diidentifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 200-800 nm dan FTIR pada bilangan gelombang 4000 – 450 cm<sup>-1</sup>. Pengujian fitokimia terdiri dari uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid/steroid.

### 3.4 Tahapan Penelitian

Tahap-tahap penelitian yaitu:

1. Preparasi sampel kulit bawang merah;



2. Ekstraksi gelombang ultrasonik kulit bawang merah dengan variasi pelarut;
3. Hidrolisis;
4. Uji aktivitas antioksidan kulit bawang merah dengan metode DPPH;
5. Identifikasi dengan Spektrofotometer UV-Vis;
6. Identifikasi dengan FTIR;
7. Uji Fitokimia;
8. Analisa Data.

### **3.5 Cara Kerja**

#### **3.5.1 Preparasi sampel kulit bawang merah (Elsyana dkk., 2019)**

Bagian bawang merah yang digunakan ialah kulit bawang merah yang diambil ialah lapisan terluar pertama dan kedua. Kulit bawang merah disortasi basah dan dicuci dengan air mengalir. Kulit bawang yang sudah bersih kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 40-45 °C. Selanjutnya kulit bawang merah disortasi atau pemisahan kering untuk memisahkan kulit bawang merah yang rusak (terlalu kering) akibat pengeringan. Setelah disortir kulit bawang merah dihaluskan dengan diblender serta diayak (ukuran 80 mesh) kemudian ekstraksi dengan pelarut.

#### **3.5.2 Ekstraksi gelombang ultrasonik kulit dan akar bawang merah dengan variasi pelarut (Hendryani dkk., 2015)**

Sebanyak 25 gram kulit bawang merah dimasukkan kedalam erlenmeyer, ditambah pelarut yang berbeda pada setiap erlenmeyer yaitu etanol, n-heksana dan air sebanyak 250 mL dengan perbandingan bahan dan pelarut (1:10). Kemudian di masukkan ke dalam ekstraksi ultrasonik dengan frekuensi 42 kHz selama 30 menit

dengan suhu kamar. Kemudian disaring hasil ekstraksi ultrasonik menggunakan corong *Buchner*. Filtrat yang di dapat adalah ekstrak kasar kulit bawang merah.

Selanjutnya filtrat dilakukan evaporasi dengan *rotary vacuum evaporator* dengan tekanan 100 mbar, temperatur 40 °C dan putaran 100 rpm. Identifikasi dengan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 200-800 nm dan FTIR pada bilangan gelombang 4000–450 cm<sup>-1</sup>. Ekstrak pekat yang diperoleh ditimbang dan dihitung randemennya dengan persamaan 3.1.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\% \dots\dots\dots 3.1$$

### 3.5.2.1 Hidrolisis (Andriani, 2015)

Pada saat dihidrolisis yang pertama diambil ekstrak pekat etanol kulit bawang merah (*Allium cepa L.*), dimasukkan ke dalam beaker glass,. Kemudian dihidrolisis dengan menambahkan 2 mL asam klorida (HCl) 2 N ke dalam ekstrak pekat dengan perbandingan (1:2). Hidrolisis dilakukan selama 1 jam menggunakan magnetik stirer hot plate pada suhu ruang. Dan dinetralkan dengan natrium bikarbonat sampai pH netral. Dilakukam hal yang sama dengan ekstrak n-heksana dan air kulit bawang merah.

### 3.5.3 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

#### 3.5.3.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (Rahayu dkk., 2015)

Larutan DPPH 0,2 mM 6 mL dimasukkan ke dalam kuvet, didiamkan ± 10 menit pada suhu 37 °C, kemudian dicari λ<sub>maks</sub> larutan menggunakan

spektrofotometer UV-Vis dan dicatat  $\lambda_{\text{maks}}$  hasil pengukuran yang akan digunakan pada tahap selanjutnya.

### 3.5.3.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Pada Sampel (Handayani dkk., 2016)

Pengukuran aktivitas antioksidan diawali dengan membuat absorbansi kontrol. Larutan DPPH 0,2 mM dipipet 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan pelarut dari masing-masing ekstrak sebanyak 3 mL, kemudian tutup dengan aluminium foil, setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 30 menit. Larutan yang diperoleh dipipet dalam kuvet hingga penuh dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda_{\text{maks}}$  yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya.

Sampel dari masing-masing fraksi dilarutkan dalam etanol 96% dengan konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25 ppm. Tabung reaksi disiapkan untuk masing-masing konsentrasi, dipipet masing-masing ekstrak sebanyak 3 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi, setelah itu ditambahkan DPPH 0,2 mM sebanyak 1 mL. Perbandingan larutan DPPH 0,2 mM dan ekstrak yang dilarutkan adalah 1:3. Setelah itu diinkubasi dengan suhu 37 °C selama 30 menit. Kemampuan untuk meredam radikal bebas DPPH (inhibisi) dihitung dengan menggunakan persamaan 3.2.

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\% \dots\dots\dots 3.2$$

$A_0$  = Absorbansi kontrol

$A_1$  = Absorbansi sampel

### **3.5.4 Identifikasi dengan Spektrofotometer UV-Vis (Maharani dkk., 2016)**

Ekstrak kasar dan hasil hidrolisis kulit bawang merah dilarutkan berdasarkan pelarutnya dengan konsentrasi 50 ppm sebanyak 5 mL. Selanjutnya dimasukkan kedalam kuvet dan diukur panjang gelombang maksimumnya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 200-800 nm.

### **3.5.5 Identifikasi dengan FTIR (Sigeo dkk., 2002)**

Ekstrak kasar dan hidrolisis kulit bawang merah hasil identifikasi UV-Vis diuapkan kemudian ditambahkan KBr . Selanjutnya campuran dihomogenkan pada mortar agat dan dibuat pelet. Pelet yang dibuat yang diidentifikasi gugus senyawanya dengan spektrofotometer FTIR pada bilangan gelombang 4000– 450  $\text{cm}^{-1}$ .

### **3.5.6 Uji fitokimia**

#### **3.5.6.1 Uji Alkaloid (Rahayu dkk., 2015)**

Sebanyak 2 mL hasil hidrolisis etanol dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan dengan 2 mL kloroform. Campuran ditambahkan dengan 2 mL amoniak, dikocok dan di saring. Filtrat yang dihasilkan ditambahkan dengan asam asam sulfat pekat sebanyak 3-5 tetes dan dikocok sehingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan asam yang tidak berwarna dimasukkan ke dalam 2 tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorff, jika terjadi endapan coklat maka simplisia tersebut mengandung alkaloid. Jika dengan pereaksi Mayer terbentuk

endapan menggumpal berwarna putih atau kuning yang larut dalam methanol maka ada kemungkinan terdapat alkaloid.

#### **3.5.6.2 Uji Flavonoid (Rahayu dkk., 2015)**

Sebanyak 2 mL hasil hidrolisis etanol dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 500 mg serbuk magnesium dan 2-4 tetes HCl pekat. Kemudian campuran dikocok. Terbentuknya warna jingga menunjukkan adanya flavonoid golongan flavonol dan flavanon.

#### **3.5.6.3 Uji Saponin (Rahayu dkk., 2015)**

Sebanyak 2 mL hasil hidrolisis etanol dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 mL air panas. Kemudian campuran didinginkan dan dikocok kuat-kuat selama 10 menit. Terbentuknya buih yang stabil menunjukkan adanya saponin.

#### **3.5.6.4 Uji Steroid/Triterpenoid (Rahayu dkk., 2015)**

Sebanyak 2 mL hasil hidrolisis etanol dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan asam asetat glasial sebanyak 10 tetes. Kemudian campuran ditambahkan dengan 2 tetes asam sulfat pekat dan di kocok. Apabila terbentuk warna biru atau hijau menunjukkan senyawa steroid dan terbentuknya warna merah atau ungu menunjukkan senyawa triterpenoid.

#### **3.5.6.5 Uji Tanin (Kurniawan dkk., 2013)**

Sebanyak 2 mL ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian dipanaskan selama 5 menit dan disaring. Sebagian filtrat yang diperoleh ditetaskan  $\text{FeCl}_3$  1%, bila terjadi warna hitam kehijauan menunjukkan adanya golongan senyawa tanin.

### 3.5.7 Analisa Data

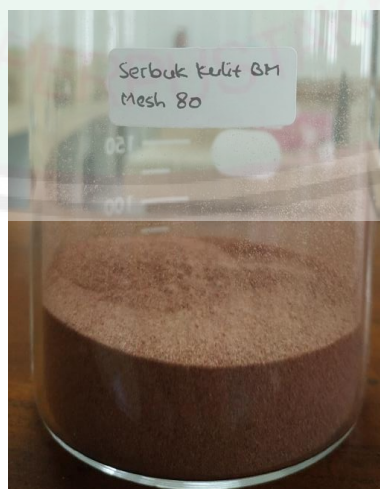
Data aktivitas antioksidan diperoleh dari analisa menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pada tahap pertama diperoleh hasil  $\text{EC}_{50}$  hasil uji aktivitas antioksidan dari masing-masing variasi pelarut dengan variasi konsentrasi yang diidentifikasi dengan spektrofotometer UV-Vis. Hasil uji aktivitas antioksidan berupa data angka yang dinyatakan dalam  $\text{EC}_{50}$  yang dapat diolah menggunakan software "*GraphPad prism software*". Penelitian tahap kedua yaitu uji fitokimia untuk pelarut terbaik dari hasil aktivitas antioksidannya. Masing-masing data disajikan dalam bentuk tabel dan diinterpretasikan sesuai dengan hasil yang diperoleh.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Preparasi Sampel

Sampel Kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) dalam penelitian ini melalui tahap pencucian sampel yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang melekat. Selanjutnya pengeringan sampel pada suhu 45 °C yang bertujuan untuk menurunkan kadar air sehingga memperlama proses penyimpanan dan menjaga kandungan metabolit sekundernya. Proses penghalusan dilakukan agar luas permukaan sampel semakin besar sehingga kontak sampel dengan pelarut semakin maksimal. Semakin besar kontak sampel dengan pelarut dapat mempercepat rusaknya dinding sel, sehingga mempermudah pengambilan senyawa aktif oleh pelarut tertentu. Hasil ayakan sampel kering kulit bawang merah sebanyak 200 gram serbuk dari 850 gram sampel basah. Serbuk kering tersebut berwarna coklat tua dan masih berbau khas bawang merah.



Gambar 4.1 Serbuk kulit bawang merah

#### 4.2 Ekstraksi Gelombang Ultrasonik Kulit Bawang Merah dengan Variasi Pelarut

Ekstraksi sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode ultrasonikasi dengan tiga variasi pelarut yaitu etanol, n-heksana dan air. Prinsip dari metode ultrasonikasi adalah pengekstrakan melalui gelombang ultrasonik pada senyawa aktif yang dapat larut dalam pelarut sesuai dengan tingkat kepolarannya. Metode ini dipilih sebagai metode ekstraksi kulit bawang merah karena waktu yang relatif singkat dan mengurangi penggunaan pelarut. Pada proses ultrasonikasi, dinding sel dari sampel kulit bawang merah dipecah dengan getaran ultrasonik sehingga kandungan yang ada di dalamnya dapat keluar dengan mudah. Proses ekstraksi dilakukan pengulangan dengan menggunakan pelarut yang baru selama 30 menit. Ekstrak kulit bawang merah dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan. Filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* untuk menguapkan pelarut. Hasil pengamatan terhadap warna filtrat, warna ekstrak, pengukuran berat ekstrak kasar dan rendemen ekstrak. Rendemen ekstrak dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Bawang Merah dari Berbagai Pelarut

Jenis Pelarut	Warna Filtrat	Warna Ekstrak	Ekstrak Kasar (g)	Rendemen (%)
Etanol	Coklat Tua	Coklat Tua	1,06	4,24
n-heksana	Putih Keruh	Putih Keruh	0,76	3,04
Air	Coklat Tua	Coklat Tua	0,27	1,08

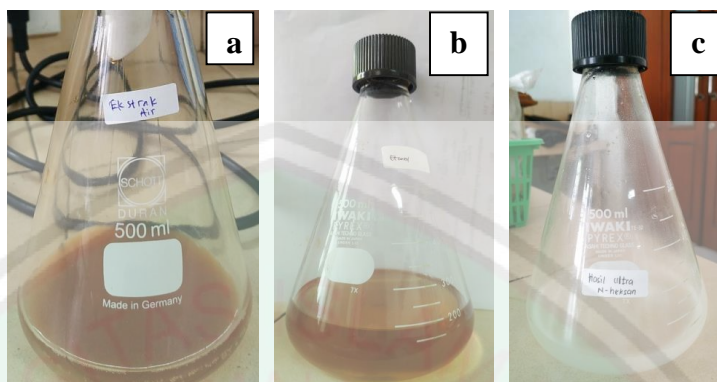
Hasil pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa karakteristik ekstrak etanol dan ekstrak air berwarna coklat tua sedangkan ekstrak n-heksana memiliki warna putih keruh. Hasil rendemen tertinggi adalah pelarut etanol sebesar 4,24 %, diikuti oleh pelarut n-heksana sebesar 3,04 % dan pelarut air sebesar 1,08 %. Ada beberapa



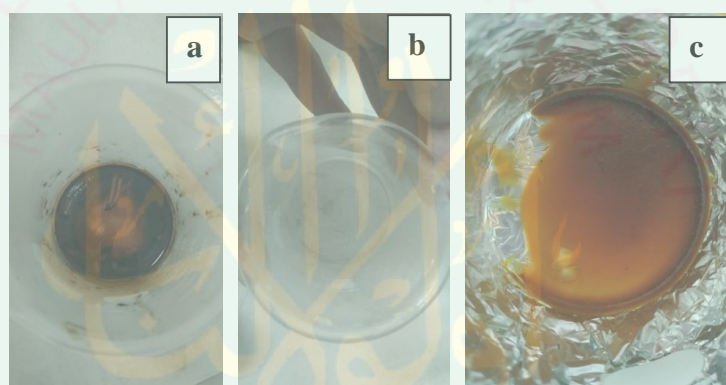
faktor yang menyebabkan perbedaan nilai rendemen salah satunya yaitu jenis pelarut (Hidayat dkk., 2016). Penggunaan jenis pelarut dengan perbedaan polaritas dapat memberikan pengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan. Perbedaan pelarut dalam ekstraksi juga dapat mempengaruhi kandungan total senyawa bioaktif yang ada dalam kulit bawang merah (Santoso dkk., 2012). Nilai rendemen juga berpengaruh terhadap jumlah metabolit sekunder yang terekstrak di dalam pelarut berdasarkan tingkat kepolarannya (Septiani, 2017). Pelarut organik berdasarkan konstanta dielektriknya dapat dibedakan menjadi dua yaitu pelarut polar dan non polar. Konstanta dielektrik dinyatakan sebagai gaya tolak menolak antara dua partikel yang bermuatan listrik dalam suatu molekul. Semakin tinggi konstanta dielektriknya maka pelarut bersifat semakin polar. Konstanta dielektrik pada etanol, n-heksana dan air masing-masing memiliki nilai yaitu 24, 2.0 dan 80 (Sudarmadji dkk., 2003).

Tingginya rendemen dari ekstrak kulit bawang merah pada pelarut etanol menunjukkan bahwa pelarut etanol pada kulit bawang merah mampu mengekstrak senyawa lebih baik. Hal ini dikarenakan perolehan senyawa yang terekstrak didasari oleh kesamaan sifat kepolaran terhadap pelarut. Sedangkan pada ekstrak kulit bawang merah pelarut air yang bersifat polar dan n-heksana yang bersifat nonpolar memiliki rendemen yang lebih rendah karena komponen senyawa aktif terdapat dalam jumlah yang lebih kecil dalam kulit bawang merah. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa-senyawa aktif pada kulit bawang merah relatif larut dalam pelarut etanol yang bersifat semi polar. Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Prawira dkk (2015) yaitu nilai rendemen yang didapat dari ekstrak etanol lebih besar daripada ekstrak n-heksana.

Hasil ultrasonikasi dan ekstrak kasar dari berbagai pelarut dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.



Gambar 4.2 Hasil Ultrasonikasi Kulit Bawang Merah dari Berbagai Pelarut  
(a) Etanol (b) n-heksana (c) Air



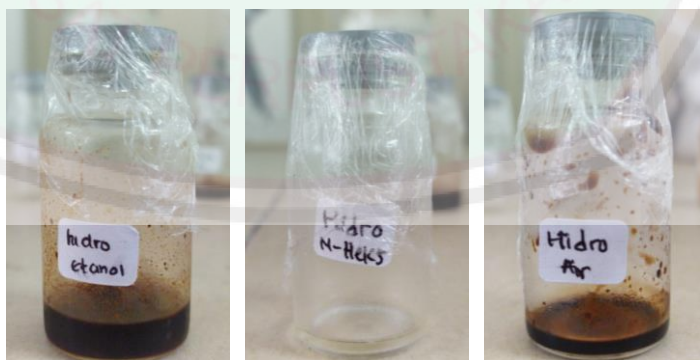
Gambar 4.3 Ekstrak Kasar Kulit Bawang Merah dari Berbagai Pelarut  
(a) Etanol (b) n-heksana (c) Air

Pada Gambar 4.3 (a) Ekstrak kasar kulit bawang merah pelarut etanol menghasilkan warna coklat tua yang pekat tanpa endapan. Gambar 4.3 (b) Ekstrak Kasar kulit bawang merah pelarut n-heksana menghasilkan warna putih keruh yang pekat tanpa endapan. Sedangkan pada Gambar 4.3 (c) Ekstrak kasar kulit bawang merah pelarut air menghasilkan warna coklat tua yang pekat tanpa endapan. Begitu juga dengan bau dari ekstrak kasar sudah berubah menjadi bau pelarut masing-masing.

#### 4.2.1 Hidrolisis

Senyawa aktif yang terdapat di alam sebagian besar adalah mengandung komponen gula (glikosida). Hidrolisis dilakukan untuk memutus ikatan glikosida agar didapatkan senyawa aktif yang tidak mengandung komponen gula lagi. Ekstrak hasil ultrasonikasi dihidrolisis menggunakan HCl 2 N. Pemilihan HCl yang tergolong asam kuat ini lebih mudah melepaskan proton  $H^+$  secara sempurna dalam air, sedangkan asam lemah relatif lebih sukar sehingga asam lemah memiliki kecenderungan terionisasi sebagian dalam pelepasan ion  $H^+$  (Handoko, 2006).

Reaksi hidrolisis bersifat *reversible* atau bolak balik, oleh sebab itu dilakukan penetralan agar tidak terjadi reaksi pembentukan ikatan glikosida antara glikon dan aglikon kembali. Penetralan ini dilakukan dengan larutan basa lemah yaitu natrium bikarbonat untuk menghentikan reaksi hidrolisis yang ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung yaitu gas  $CO_2$  yang mengidentifikasi bahwa HCl dan  $NaHCO_3$  sudah bereaksi. Hasil hidrolisis ini dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil hidrolisis kulit bawang merah dari berbagai pelarut

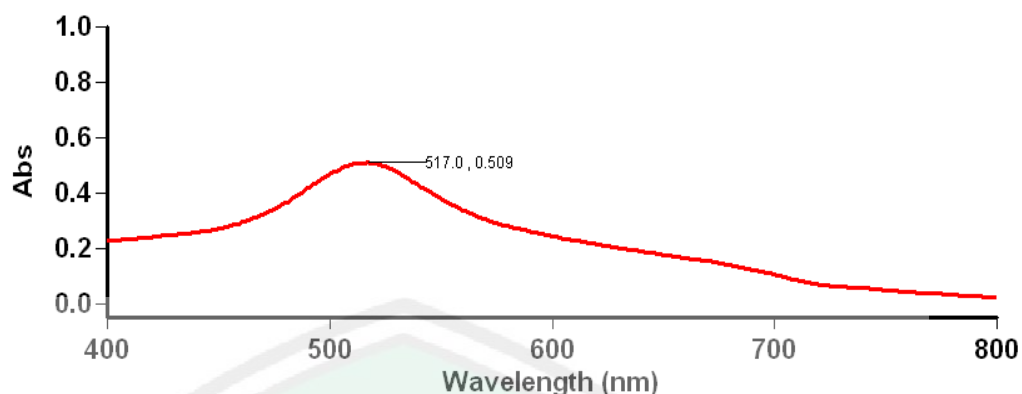
Berdasarkan pada Gambar 4.4 menunjukkan bahwa pada hasil hidrolisis etanol, n-heksana dan air tanpa adanya endapan dan memiliki kekentalan lebih kecil

dibandingkan dengan sebelum dihidrolisis yang mana masing-masing ekstrak memiliki kekentalan lebih tinggi. Tidak terjadi perubahan bau pada masing-masing pelarut dari ekstrak kasar dan sesudah hidrolisis. Pelarut etanol dan air tidak terjadi perubahan warna, akan tetapi terjadi perubahan warna pada pelarut n-heksana yang ekstrak kasarnya berwarna putih keruh menjadi bening setelah dihidrolisis. Hal ini disebabkan pada saat hidrolisis adanya penambahan jumlah larutan HCl dan  $\text{NaHCO}_3$  yang mengakibatkan perubahan bentuk dan warna pada setiap pelarut.

### **4.3 Uji Aktivitas Antioksidan Kulit Bawang Merah dengan Metode DPPH**

#### **4.3.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**

Penentuan aktivitas antioksidan berfungsi untuk mengetahui panjang gelombang ( $\lambda$ ) yang memiliki serapan tinggi. Selain itu, panjang gelombang maksimum untuk perubahan setiap satuan konsentrasi memiliki serapan yang paling besar, bentuk kurva absorbansi datar dan memenuhi hukum Lambert-beer. Larutan DPPH yang memiliki elektron tidak berpasangan memberikan warna ungu yang mana dapat dibaca oleh spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515-520 nm (Prakash dkk., 2007). Hasil ini sesuai dengan literatur dari Suwardi dan Noer (2020) yang menyatakan bahwa hasil ekstrak etanol dengan DPPH memiliki panjang gelombang maksimum 517 nm. Hasil pengukuran UV-Vis dari pengukuran yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Hasil spektra UV-Vis larutan DPPH

#### 4.3.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Pada Sampel

Pengukuran antioksidan dilihat dari penurunan absorbansi dari DPPH. Pengujian aktivitas antioksidan diukur pada panjang gelombang 517 nm dan dilakukan inkubasi. Proses inkubasi ini bertujuan untuk mengoptimalkan aktivitas DPPH agar terjadi reaksi antara DPPH dengan sampel yang diuji (Hatano dkk., 1998). Senyawa yang bereaksi sebagai penangkal radikal akan mereduksi DPPH membentuk *1,1-difenil-2-picrylhydrazine* (DPPH-H) akibat pendonoran atom H yang menyebabkan terjadinya perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning (Toripah dkk., 2014). Semakin banyak atom H dari antioksidan yang didonorkan pada DPPH maka semakin banyak radikal antioksidan yang terbentuk (Suryanto, 2012). Hasil perhitungan nilai persen (%) aktivitas antioksidan dan nilai  $EC_{50}$  dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data hasil % aktivitas antioksidan dan nilai EC<sub>50</sub> dari berbagai hasil hidrolisis pelarut

No	Sampel	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai EC <sub>50</sub> (ppm)
1.	<b>Ekstrak etanol</b>		
	5 ppm	3,18	
	10 ppm	4,73	
	15 ppm	11,09	68,49
	20 ppm	12,42	
	25 ppm	24,72	
2.	<b>Ekstrak n-heksana</b>		
	5 ppm	4,80	
	10 ppm	13,73	
	15 ppm	15,37	215
	20 ppm	16,07	
	25 ppm	18,23	
3.	<b>Ekstrak air</b>		
	5 ppm	4,27	
	10 ppm	10,54	
	15 ppm	17,66	102,3
	20 ppm	19,27	
	25 ppm	20,01	

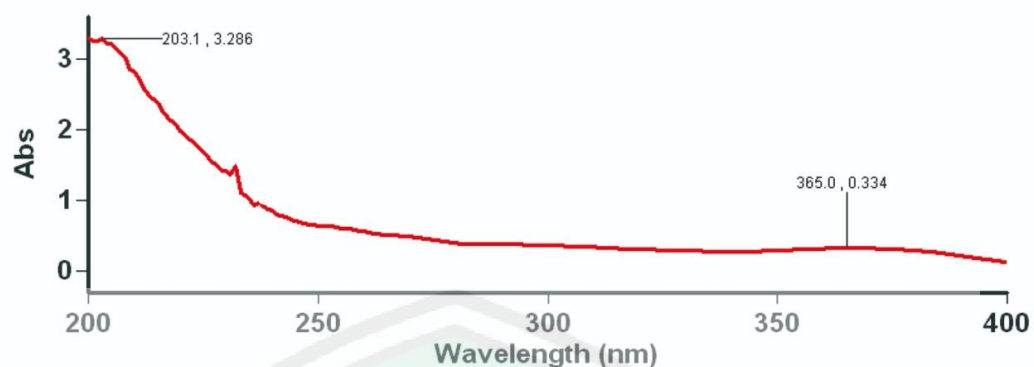
Berdasarkan pengujian aktivitas antioksidan ini pada Tabel 4.2 hasil pengukuran EC<sub>50</sub> ekstrak etanol sebesar 68,49 ppm yang artinya memiliki potensi sebagai antioksidan yang kuat karena memiliki EC<sub>50</sub> bernilai 50-100 ppm, ekstrak n-heksana 215 ppm yang artinya memiliki potensi sebagai antioksidan yang lemah karena memiliki EC<sub>50</sub> bernilai 151-200 ppm dan ekstrak air sebesar 102,3 ppm yang artinya memiliki potensi sebagai antioksidan yang sedang karena memiliki EC<sub>50</sub> bernilai 101-150 ppm. Ekstrak etanol memiliki nilai EC<sub>50</sub> lebih tinggi daripada ekstrak air. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut etanol yang merupakan pelarut universal mampu menarik senyawa-senyawa non polar, semi polar dan polar, seperti senyawa asam lemak, alkaloid, steroid dan flavonoid yang berperan sebagai penghasil antioksidan (Herman, 2013). Selain itu, etanol lebih disukai untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan karena

toksistasnya yang rendah (Sulastri dkk., 2020). Sementara itu, pelarut air yang dikenal sebagai pelarut sangat polar adalah pelarut penarik senyawa glikosida, polisakarida, namun kurang efektif sebagai antioksidan.

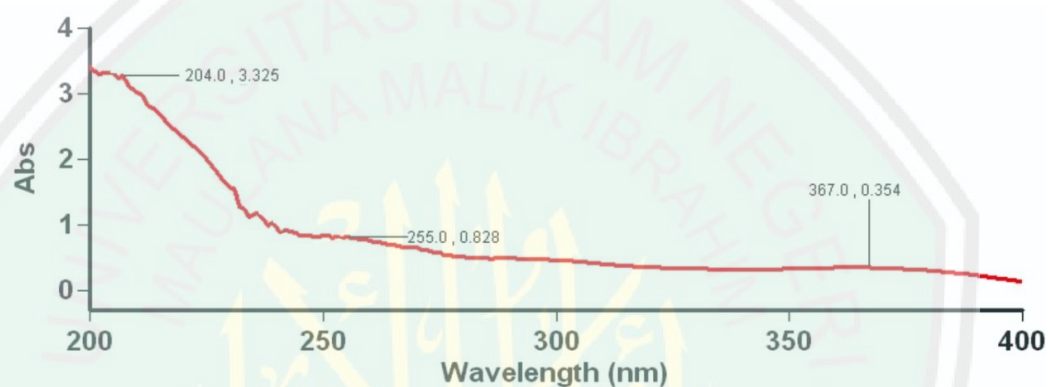
Hasil ekstrak n-heksana berpotensi sebagai antioksidan yang lemah, karena terdapat banyak senyawa campuran. Banyaknya senyawa campuran memungkinkan adanya efek atau kerja yang berbeda. Efek antagonis suatu senyawa dapat menyebabkan penurunan aktivitas senyawa lainnya (Sukandar dkk., 2018). Adanya senyawa campuran juga memungkinkan akibat menurunnya aktivitas antioksidan, oleh karena itu potensi ekstrak n-heksana sebagai antioksidan lebih lemah dibandingkan dengan ekstrak air.

#### **4.4 Identifikasi dengan Spektrofotometer UV-Vis**

Hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit bawang merah memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi, sehingga ekstrak etanol kemudian diidentifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200-800 nm. Ekstrak etanol kulit bawang merah diidentifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui panjang gelombang maksimumnya. Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis didapatkan serapan panjang gelombang pada ekstrak etanol dan hasil hidrolisis kulit bawang merah seperti pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Hasil spektra UV-Vis ekstrak etanol kulit bawang merah



Gambar 4.7 Hasil spektra UV-Vis hasil hidrolisis etanol kulit bawang merah

Berdasarkan Gambar 4.6 hasil spektra UV-Vis ekstrak etanol didapatkan serapan maksimum pada panjang gelombang 203 nm dan 365 nm. Sedangkan pada Gambar 4.7 hasil pengukuran spektra UV-Vis hidrolisis etanol ini mempunyai serapan maksimum pada panjang gelombang 204 nm, 255 nm, dan 367 nm. Hal ini disebabkan terjadinya pergeseran batokromik yang menyebabkan muncul panjang gelombang ke arah yang lebih besar setelah proses hidrolisis, sehingga serapan maksimumnya lebih banyak. Adapun pada proses hidrolisis memecah senyawa polar yang sama dengan glikon akan hilang dan didapatkan senyawa yang tidak mengandung gula. Serapan pada panjang gelombang 203 nm dan 204 nm tersebut menunjukkan bahwa terdapat transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$ . Menurut Hartini dan Suyatno (2016)



terdapat ikatan rangkap C=C yang tidak terkonjugasi akibat transisi elektron  $\pi \rightarrow \pi^*$ . Serapan pada panjang gelombang 255 nm menunjukkan adanya transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$ . Sedangkan serapan pada panjang gelombang 365 nm dan 367 nm menunjukkan adanya transisi  $n \rightarrow \pi^*$ .

Hasil identifikasi ini dikuatkan oleh hasil penelitian Astuti dkk (2014) transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$  merupakan serapan khas untuk senyawa triterpenoid yang memiliki kromofor berupa ikatan rangkap yang tak terkonjugasi. Akan tetapi menurut Sari dkk (2015) dan Anam (2015) menyebutkan bahwa terdapat senyawa triterpenoid yang juga memiliki transisi  $n \rightarrow \pi^*$  yang menandakan adanya gugus C=O. Menurut Hartini dkk (2012) triterpenoid dari isolat daun ketapang kencana memiliki serapan maksimum pada panjang gelombang 204 nm. Sedangkan Astuti dkk (2014) mendapatkan serapan maksimum senyawa triterpenoid dari isolat herbal lampasau (*Diplazium esculentum Swartz*) sebesar 225 nm dan 272,5 nm. Penelitian Efdi dkk (2016) triterpenoid dari isolat kulit batang *Shorea* singkawang memiliki serapan maksimum pada panjang gelombang sebesar 201 nm.

Serapan UV-Vis untuk senyawa flavonoid memiliki 2 pita serapan. Serapan pita II menunjukkan adanya serapan benzil yang berada pada rentang 230-270 nm (Andersen dan Markham, 2006). Menurut Harbone (1987) pita II menunjukkan gugus utama berupa flavon atau flavonol-3-OH tersubstitusi, hal ini disebabkan oleh adanya kromofor C=O dan C=C dari gugus aromatik yang terkonjugasi, sehingga kromofor tersebut mengakibatkan terjadinya transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$  dan  $n \rightarrow \pi^*$ . Sedangkan pita I disebabkan adanya transisi elektron-elektron yang tidak berikatan ke orbital anti ikatan ( $n \rightarrow \pi^*$ ) oleh suatu gugus C=O (Sastrohamidjojo, 2001). Menurut Markham (1998) pita I berada pada panjang gelombang 300-550 nm.

Penelitian Dapas dkk (2014) flavonoid dari ekstrak batang bawang laut (*Proiphys amboinensis* (L.) Herb.) terdapat dua pita serapan yaitu pita I sebesar 304,40 nm dan pita II sebesar 284,50 nm.

Berdasarkan hasil identifikasi tersebut diduga bahwa adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak maupun hasil hidrolisis etanol kulit bawang merah terdapat senyawa triterpenoid dan flavonoid. Serapan maksimum pada panjang gelombang 203 nm yang diduga merupakan senyawa triterpenoid. Serapan maksimum pada panjang gelombang 204 nm yang diduga merupakan senyawa triterpenoid. Sedangkan senyawa flavonoid terdapat 2 pita serapan maksimum yaitu pita I 367 nm dan pita II 255 nm. Hal ini menunjukkan adanya senyawa flavonoid golongan flavonol dengan kedudukan gugus hidroksil fenol bebas.

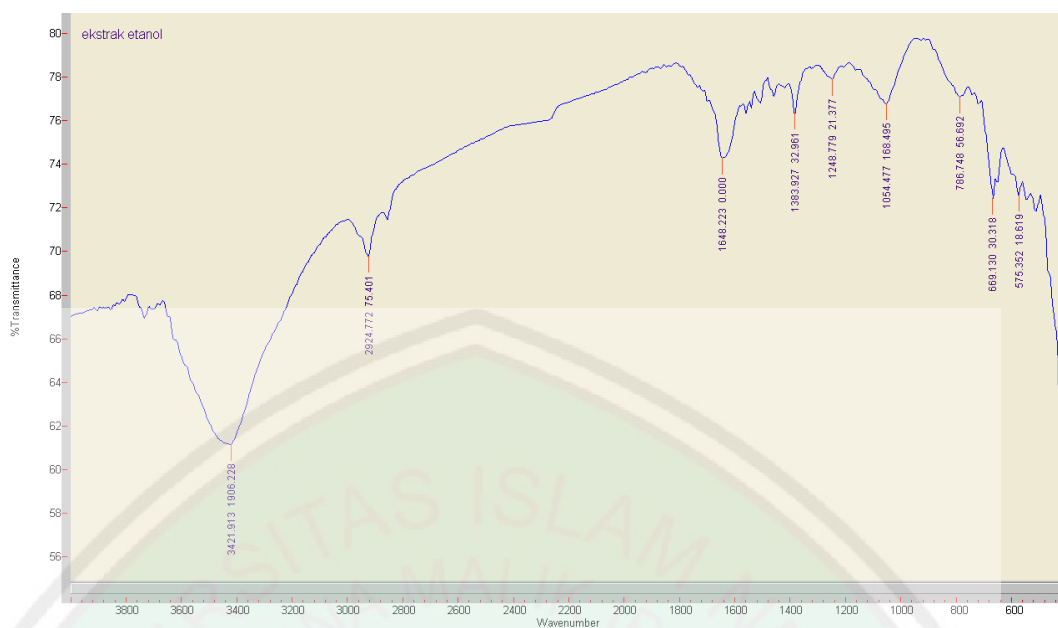
#### 4.5 Identifikasi FTIR

##### 4.5.1 Identifikasi Gugus Fungsi pada Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah

Ekstrak etanol kulit bawang merah juga diidentifikasi menggunakan instrumen FTIR. Spektra IR dan analisis gugus fungsi dari ekstrak etanol pada Gambar 4.8 dan Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Gugus fungsi spektrum FTIR ekstrak etanol kulit bawang merah

No	Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )	Range (cm <sup>-1</sup> )	Intensitas	Vibrasi
1.	3421,913	4000-3000	Sedang	-OH <i>Stretch</i>
2.	2924,772	3000-2800	Sedang	-CH <sub>3</sub> <i>stretch asym</i>
3.	1648,223	1680-1600	Sedang	C=C <i>Stretch</i>
4.	1383,927	1395-1365	Sedang	C-H pada CH <sub>3</sub> ( <i>bending</i> )
5.	1248,779	1300-1200	Lemah	C-H ( <i>bending</i> )
6.	1054,477	1140-820	Sedang	C-O ( <i>stretch sym</i> )
7.	786,748	995-675	Sedang	=C-H
8.	669,130	995-675	Sedang	=C-H
9.	575,352	600-420	Lemah	C-H <i>bend (out of plane)</i>



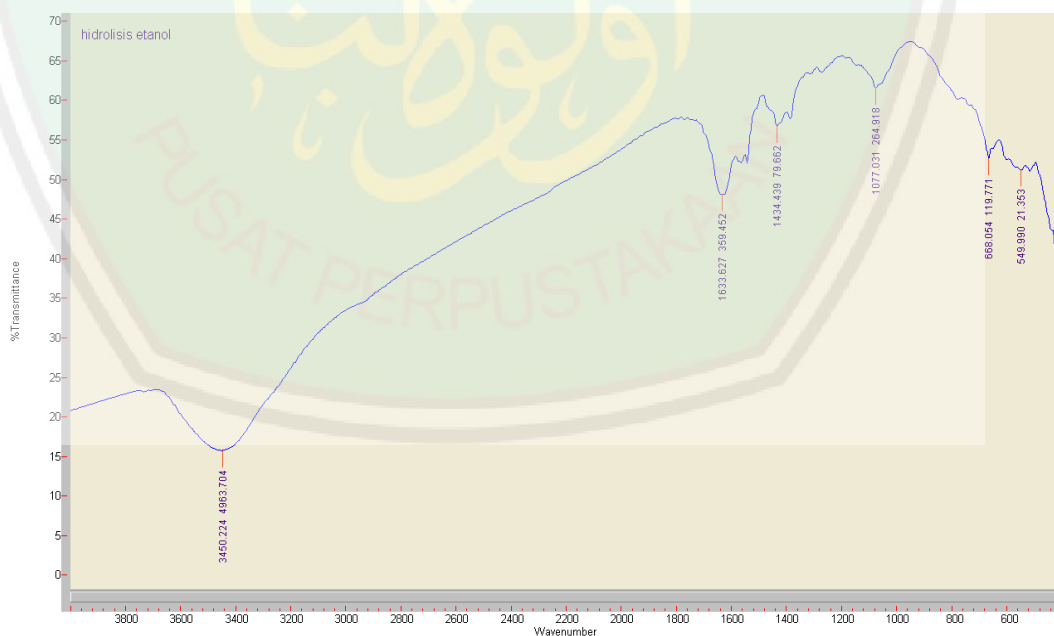
Gambar 4.8 Hasil FTIR ekstrak etanol kulit bawang merah

Hasil analisis menggunakan spektrofotometer FTIR menunjukkan gugus fungsi yang terdapat pada ekstrak etanol kulit bawang merah serta memperlihatkan serapan-serapan khas untuk beberapa gugus fungsi. Berdasarkan Gambar 4.8 dan Tabel 4.3 menunjukkan ekstrak etanol memiliki serapan  $3421,913\text{ cm}^{-1}$  yang diduga adalah serapan ulur O-H. Serapan pada  $2924,772\text{ cm}^{-1}$  merupakan serapan ulur (*stretching*)  $-\text{CH}_3$  atau C-H alifatik dari  $\text{sp}^3$  dan diperkuat dengan adanya serapan pada daerah  $1383,927\text{ cm}^{-1}$  yang merupakan C-H *bending* pada  $\text{CH}_3$ . Serapan pada  $1648,223\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan adanya uluran (*stretching*) C=C yang diperkuat dengan adanya serapan pada bilangan gelombang  $669,130\text{ cm}^{-1}$  yang menunjukkan adanya tekukan  $=\text{C-H}$ . Pita serapan  $1248,779\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan adanya vibrasi tekuk C-H (*bending*) *wagging/twisting*. Pita serapan  $1054,477\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan adanya serapan ulur C-O. Pita serapan  $768,748\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan adanya tekukan  $=\text{C-H}$  dan serapan  $575,352\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan vibrasi tekuk C-H (*bending*) *rocking*.

Berdasarkan data spektrofotometer IR dapat diketahui bahwa senyawa yang terdapat dalam ekstrak etanol kulit bawang merah diduga adalah senyawa triterpenoid. Adanya vibrasi C-H tekukan pada spektra mengindikasikan adanya gugus geminal dimetil, yang merupakan serapan khas dari senyawa triterpenoid (Astuti dkk., 2014). Hal ini diperkuat oleh literatur, hasil penelitian Hartini dkk (2015) didapatkan serapan khas senyawa triterpenoid yaitu adanya serapan bengkokan  $-CH_2$  dan  $-CH_3$  bilangan  $1463,97\text{ cm}^{-1}$  dan  $1379,10\text{ cm}^{-1}$  yang mengindikasikan adanya gugus gem dimetil sebagai ciri khas triterpenoid.

#### 4.5.2 Identifikasi Gugus Fungsi pada Hidrolisis Etanol Kulit Bawang Merah

Hidrolisis etanol kulit bawang merah juga diidentifikasi menggunakan instrumen FTIR. Spektra IR dan analisis gugus fungsi dari hidrolisis etanol pada Gambar 4.9 dan Tabel 4.4 berikut:



Gambar 4.9 Hasil FTIR hidrolisis etanol kulit bawang merah

Tabel 4.4 Gugus fungsi spektrum FTIR hidrolisis etanol kulit bawang merah

No	Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )	Range (cm <sup>-1</sup> )	Intensitas	Vibrasi
1.	3450,224	4000-3000	Sedang	-OH <i>Stretch</i>
2.	1633,627	1680-1600	Sedang	C=C <i>Stretch</i>
3.	1434,439	1480-1440	Sedang	-CH <sub>2</sub> - <i>Bend (Scissoring)</i>
4.	1077,031	1140-820	Sedang	C-O ( <i>stretch sym</i> )
5.	668,054	995-675	Sedang	=C-H ( <i>siklik</i> )
6.	549,990	600-420	Lemah	C-H <i>bending (out of plane)</i>

Hasil analisis menggunakan spektrofotometri FTIR menunjukkan gugus fungsi yang terdapat pada hidrolisis etanol kulit bawang merah serta memperlihatkan adanya serapan-serapan khas untuk beberapa gugus fungsi. Berdasarkan Gambar 4.9 dan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa hidrolisis etanol kulit bawang merah memiliki beberapa serapan diantaranya adalah daerah bilangan gelombang 3450,224 cm<sup>-1</sup> yang diduga sebagai vibrasi alkohol (O-H). Pada bilangan gelombang 1633,627 cm<sup>-1</sup> merupakan gugus C=C *stretch* yang diperkuat dengan adanya serapan pada bilangan gelombang 668,054 cm<sup>-1</sup> menunjukkan adanya tekukan =C-H. Serapan pada bilangan gelombang 1434,439 cm<sup>-1</sup> menunjukkan adanya vibrasi -CH<sub>2</sub> *bend*. Pita serapan 1077,031 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan adanya serapan ulur C-O dan serapan 549,990 cm<sup>-1</sup> menunjukkan adanya vibrasi tekuk C-H (*bending*) *rocking*.

Berdasarkan data spektrofotometer IR dapat diketahui bahwa senyawa yang terdapat dalam hidrolisis etanol kulit bawang merah diduga adalah senyawa triterpenoid. Hal ini diperkuat oleh literatur, menurut hasil penelitian Hartini dkk (2012) yang menunjukkan adanya serapan pada daerah bilangan 1463,97 cm<sup>-1</sup> dan 1379,10 cm<sup>-1</sup> yang merupakan serapan bengkokan -CH<sub>2</sub> dan -CH<sub>3</sub> yang mengindikasikan adanya gugus gem dimetil sebagai ciri khas triterpenoid. Pada

penelitian Astuti dkk (2014) juga menunjukkan bahwa data serapan IR dapat dipasangkan menjadi unit struktur  $-\text{CH}_2\text{-OH}$  yang terikat pada kerangka triterpenoid.

#### 4.6 Uji Fitokimia

Ekstrak etanol kulit bawang merah diidentifikasi senyawa metabolit sekundernya secara kualitatif menggunakan uji fitokimia. Identifikasi uji fitokimia ini dilakukan untuk memperkuat dugaan dari identifikasi spektrofotometer UV-Vis dan FTIR. Hasil uji senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol kulit bawang merah dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil uji senyawa metabolit sekunder dari berbagai pelarut

No.	Golongan Senyawa	Etanol	Air	n-Heksana
1.	Flavonoid	+	+	-
2.	Alkaloid			
	a. Meyer	-	-	-
	b. Dragendroff	-	-	-
3.	Saponin	-	-	-
4.	Tanin	+	+	-
5.	Steroid	-	-	+
6.	Triterpenoid	+	+	-

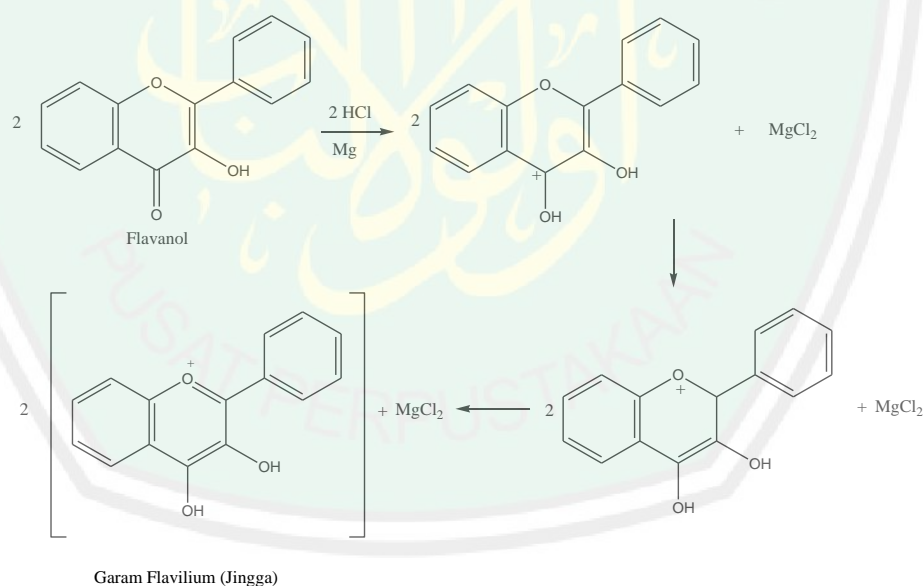
Hasil uji fitokimia pada Tabel 4.3 diketahui bahwa ekstrak etanol dan ekstrak air diduga mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid dan tanin. Sedangkan pada ekstrak n-heksana hanya mengandung senyawa steroid. Hasil ini tidak jauh beda dengan hasil penelitian yang ditemukan oleh Elsyana dkk (2019) dimana kulit bawang merah pada pelarut etanol mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin dan tanin. Penelitian sebelumnya oleh Hafiz

(2017) menyatakan bahwa ekstrak n-heksana menunjukkan hasil positif pada senyawa steroid

Senyawa metabolit sekunder yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat dideskripsikan sebagai berikut:

#### 4.6.1 Flavonoid

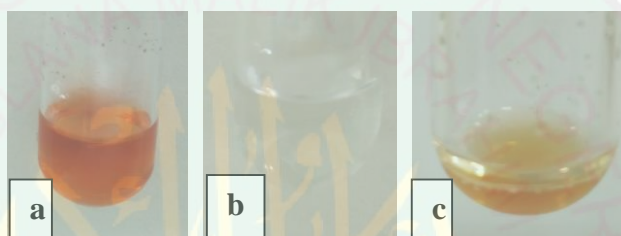
Hasil uji kualitatif flavonoid ekstrak etanol kulit bawang merah dalam penelitian ini dilarutkan dengan metanol 50% panas dan ditambahkan dengan logam Mg serta HCl pekat. Penambahan HCl pekat dalam penelitian ini untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya. Reaksi dugaan yang terjadi antara senyawa flavonoid dengan Mg dan HCl dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut:



Gambar 4.10 Reaksi dugaan flavonoid dengan logam Mg dan Cl (Septyaningsih, 2010)

Hasil pengujian menunjukkan positif mengandung flavonoid ditandai dengan adanya warna jingga pekat pada ekstrak etanol dan jingga terang pada

ekstrak air. Hal ini disebabkan karena senyawa golongan flavonoid bersifat polar sehingga lebih larut dalam pelarut polar. Kepolaran senyawa tersebut dikarenakan flavonoid merupakan senyawa polihidroksi (memilih lebih dari satu gugus hidroksi) (Harbone, 1987). Akan tetapi pada ekstrak n-heksana menunjukkan hasil negatif yang ditandai dengan tidak ada perubahan warna pada larutan, hal ini dikarenakan n-heksana bersifat non polar. Hasil uji flavonoid pada ekstrak kulit bawang merah dari berbagai pelarut ditunjukkan pada Gambar 4.11:



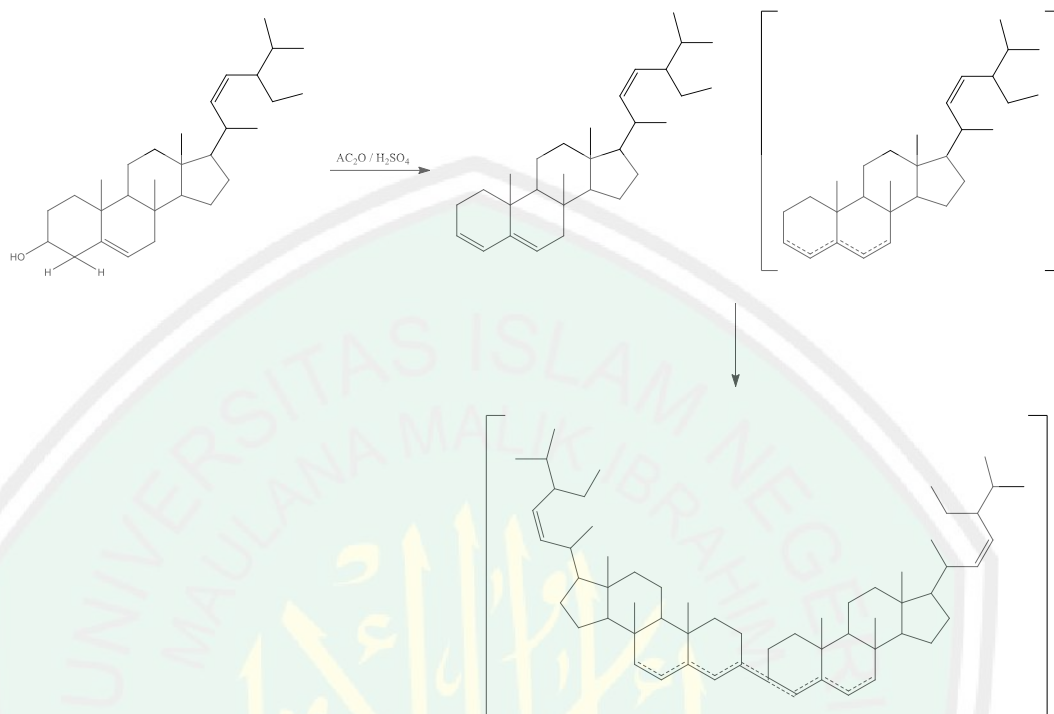
Gambar 4.11 Hasil uji flavonoid ekstrak (a) Etanol (b) n-Heksana (c) Air

#### 4.6.2 Triterpenoid

Uji golongan triterpenoid ekstrak kulit bawang merah dalam penelitian ini dilakukan dengan penambahan kloroform, asam anhidrat (reagen Libermann-Burchard) ke dalam sampel. Reaksi ini diawali dengan proses asetilasi gugus hidroksil menggunakan asetat anhidrat. Gugus asetil yang merupakan gugus pergi yang baik akan lepas sehingga terbentuk ikatan rangkap. Selanjutnya akan terjadi pelepasan gugus hidrogen beserta elektronnya menyebabkan ikatan rangkap berpindah. Senyawa ini mengalami resonansi yang bertindak sebagai elektrofil atau karbokation. Serangan karbokation menyebabkan adisi elektrofil yang diikuti pelepasan hidrogen. Kemudian gugus hidrogen dilepas, yang mengakibatkan



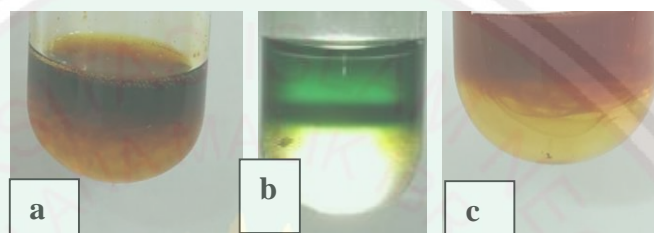
senyawa mengalami perpanjangan konjugasi yang menyebabkan warna pada triterpenoid. Reaksi dugaan uji triterpenoid dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut:



Gambar 4.12 Reaksi dugaan uji triterpenoid (Siadi, 2012)

Hasil positif triterpenoid ditandai dengan terbentuknya cincin kecoklatan pada perbatasan dua pelarut saat ditambah  $H_2SO_4$ . Hal ini dikarenakan kemampuan senyawa triterpenoid dalam membentuk warna oleh  $H_2SO_4$  dalam pelarut asetat anhidrat. Perubahan warna ini terjadi karena adanya reaksi oksidasi pada golongan senyawa triterpenoid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi yang menghasilkan gugus kromofor. Hal ini disebabkan oleh adanya reaksi kondensasi atau pelepasan  $H_2O$  dan penggabungan dengan karbokation. Hasil pengujian menunjukkan positif mengandung senyawa triterpenoid ditandai dengan adanya cincin berwarna coklat pada ekstrak etanol dan cincin berwarna kemerahan pada ekstrak air, karena senyawa golongan triterpenoid bersifat polar sehingga

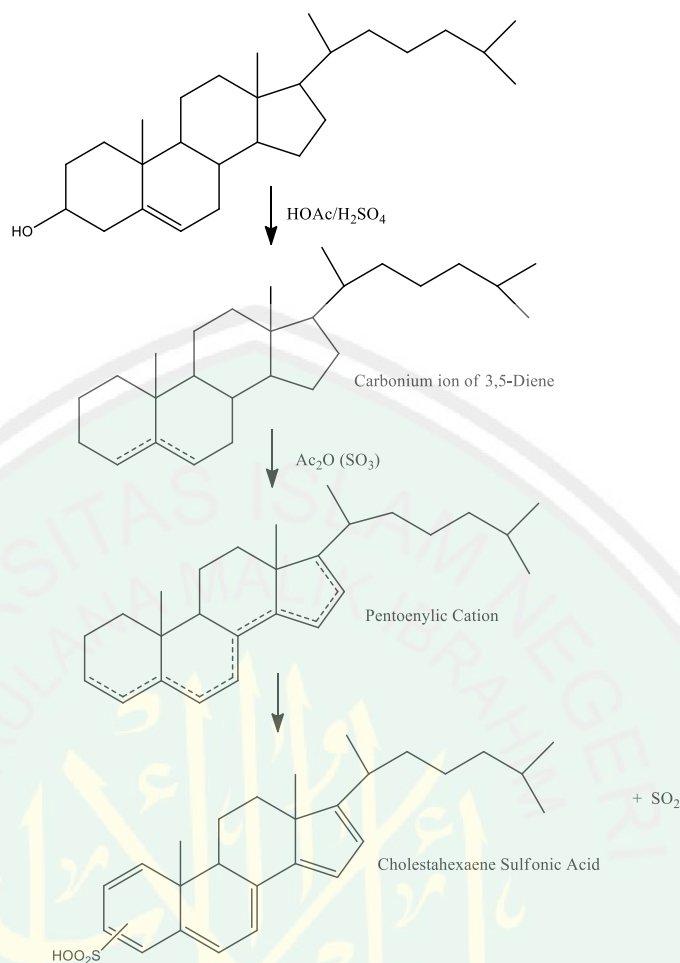
senyawa lebih larut dalam pelarut polar (Harbone, 1987). Sedangkan ekstrak n-heksana menunjukkan hasil negatif yang menunjukkan tidak adanya cincin cokelat pada larutan, hal ini dikarenakan n-heksana bersifat non polar. Hasil uji triterpenoid pada ekstrak kulit bawang merah dari berbagai pelarut ditunjukkan pada Gambar 4.13 berikut:



Gambar 4.13 Hasil uji triterpenoid (a) Etanol (b) n-Heksana (c) Air

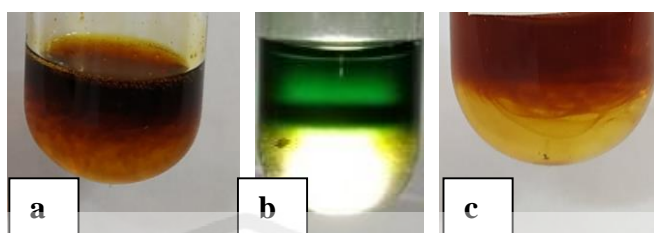
#### 4.6.3 Steroid

Uji golongan steroid ekstrak kulit bawang merah dalam penelitian ini dilakukan dengan penambahan kloroform, asam anhidrat (reagen Liebermann-Burchard) ke dalam sampel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak air kulit bawang merah positif mengandung senyawa steroid. Menurut Kristianti dkk (2008), adanya golongan senyawa steroid ditandai dengan munculnya warna hijau kebiruan. Reaksi dugaan antara senyawa steroid dengan reagen Liebermann-Burchard dapat dilihat pada Gambar 4.14 berikut:



Gambar 4.14 Reaksi dugaan steroid dengan Reagen Liebermann-Burchard (Burke dkk., 1974)

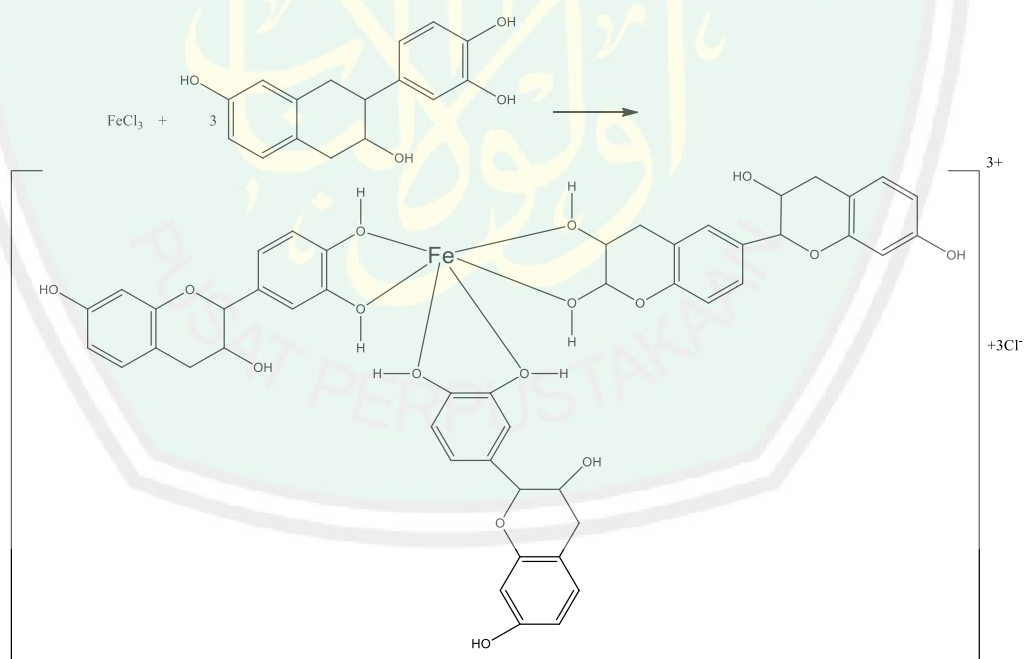
Hasil pengujian menunjukkan positif mengandung senyawa steroid ditandai dengan adanya cincin berwarna hijau pada ekstrak n-heksana, hal ini dikarenakan adanya senyawa steroid yang bersifat non polar. Sedangkan pada ekstrak etanol dan ekstrak air menunjukkan hasil negatif, hal ini dikarenakan pada ekstrak etanol dan ekstrak air tidak terdapat cincin berwarna hijau. Hasil uji steroid pada ekstrak kulit bawang merah dari berbagai pelarut ditunjukkan pada Gambar 4.15 berikut:



Gambar 4.15 Hasil uji steroid (a) Etanol (b) n-Heksana (c) Air

#### 4.6.4 Tanin

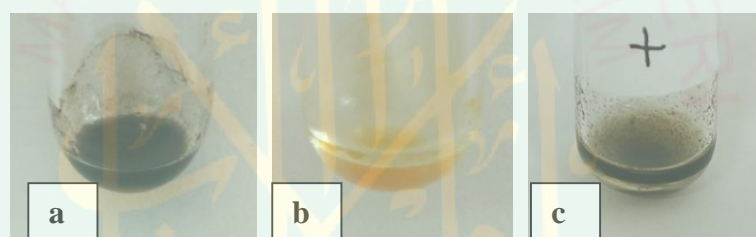
Pengujian golongan senyawa tanin pada ekstrak kulit bawang merah dilakukan dengan penambahan larutan  $\text{FeCl}_3$ . Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan ekstrak air kulit bawang merah mengandung senyawa tanin. Reaksi dugaan yang terjadi antara tanin dan  $\text{FeCl}_3$  dapat dilihat pada Gambar 4.16 berikut:



Gambar 4.16 Reaksi dugaan Tanin dengan  $\text{FeCl}_3$  (Sa'adah, 2010)

Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna hijau atau biru tinta. Penambahan  $\text{FeCl}_3$  digunakan untuk menentukan apakah sampel mengandung

gugus fenol, adanya gugus fenol ini ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman atau biru tua setelah ditambahkan dengan reagen  $\text{FeCl}_3$ . Hal ini disebabkan tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion  $\text{Fe}^{3+}$  (Ergina dkk., 2014). Hasil pengujian menunjukkan positif mengandung senyawa tanin ditandai dengan perubahan warna hitam pekat pada ekstrak etanol dan hitam kehijauan pada ekstrak air, hal ini dikarenakan senyawa golongan tanin bersifat polar sehingga senyawa lebih larut dalam pelarut polar (Harbone, 1987). Sedangkan ekstrak n-heksana menunjukkan hasil negatif yaitu tidak adanya perubahan warna hitam pada larutan, hal ini karena n-heksana yang bersifat non polar. Hasil uji tanin pada ekstrak kulit bawang merah dari berbagai pelarut ditunjukkan pada Gambar 4.17:



Gambar 4.17 Hasil uji tanin (a) Etanol (b) n-Heksana (c) Air

Pada penelitian ini serbuk kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) telah diekstrak dan dihidrolisis dengan berbagai pelarut meliputi etanol, n-heksana, dan air. Hasil rendemen ekstrak tertinggi terdapat pada ekstrak etanol kulit bawang merah. Selanjutnya uji aktivitas antioksidan pada berbagai pelarut diperoleh  $\text{EC}_{50}$  tertinggi pada ekstrak etanol kulit bawang merah yang artinya memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Hasil identifikasi spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa serapan panjang gelombang maksimum yaitu 204 nm yang menunjukkan adanya transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$ , 255 nm dan 367 nm yang menunjukkan adanya transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$  dan  $n \rightarrow \pi^*$ , serta pada identifikasi spektrofotometer FTIR hidrolisis etanol

kulit bawang merah memiliki gugus fungsi O-H, C=C ulur,  $-CH_2$ -bend, C-O (*stretch sym*) dan =C-H. Sehingga dilakukan uji fitokimia untuk memperkuat hasil identifikasi spektrofotometer UV-Vis dan FTIR pada ekstrak etanol dan air kulit bawang merah diduga mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid, dan tanin. Sedangkan ekstrak n-heksana kulit bawang merah diduga mengandung senyawa steroid.

#### 4.6 Dialog Penelitian Kulit Bawang Merah dalam Prespektif Islam

Allah SWT menciptakan alam semesta beserta isinya tidak akan ada yang sia-sia dan segala ciptaan-Nya semata-mata untuk makhluk-Nya. Didalam Al-Quran telah mengabarkan kepada kita tentang fakta-fakta ilmiah yang kelak ditemukan dan dibuktikan oleh eksperimen sains umat manusia. Oleh karena itu manusia tidak boleh menerima begitu saja apa yang telah disampaikan Allah dalam Al-Quran. Melainkan manusia harus dapat memparkan fenomena serta masalah dan membuktikannya dengan argumentasi dari berbagai sudut seperti ilmu ilmiah dan integrasinya dengan Al-Quran. Karena Al-Quran merupakan landasan dalam memahami kekuasaan Allah SWT di alam ini, sebagaimana kulit bawang merah merupakan salah satu bagian kekuasaan-Nya. Sebagaimana firman Allah dalam surah Ali 'Imran ayat 190-191:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ لِأُولِي الْأَبْصَارِ . الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang berakal, (yaitu) orang-orang*

*yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka"*.

Ayat ini menjelaskan tentang sekelumit penciptaan langit, bumi dan isinya serta adanya perintah kepada manusia untuk memikirkan guna membuktikan ketauhidan, keesaan dan kekuasaan Allah SWT. Ulul albab adalah orang-orang yang memiliki akal untuk merenungkan fenomena alam raya hingga pada bukti yang nyata tentang keesaan Allah SWT. Salah satu bentuk pengkajian ayat-ayat Allah SWT adalah dengan melakukan penelitian untuk mengetahui manfaat dari ciptaan Allah SWT seperti tumbuh-tumbuhan. Pendekatan ilmiah dan teknologi menghasilkan adanya beberapa penelitian yang telah dilakukan terhadap kulit bawang merah. Hasil tersebut banyak menunjukkan bahwa kulit bawang merah mengandung banyak senyawa kimia yang bermanfaat bagi tubuh manusia, salah satunya sebagai obat.

Allah SWT berfirman dalam al-Quran surat asy-Syu'araa ayat 80:

وَإِذَا مَرَضْتُ فَبُهِتَ النَّاسُ  
وَأَنَا مَرَضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ

Artinya: *"Dan apabila aku sakit, Dialah yang menyembuhkan Aku"*.

Maksud dalam surat asy-Syu'araa ayat 80 diatas menunjukkan bahwa sesungguhnya kesehatan merupakan suatu kenikmatan besar yang Allah berikan kepada setiap umat manusia, sedangkan sakit adalah musibah dan ujian yang ditetapkan oleh Allah SWT. Segala penyakit yang diturunkan oleh Allah tentunya sudah di sediakan oleh-Nya. Adanya peluang dari segala penyakit untuk ditemukan

obat penawarnya harus ditindak lanjuti dengan pendekatan ilmiah dan teknologi untuk memperkuat hasil bahwa tumbuhan tersebut benar-benar mengandung beberapa senyawa yang berguna sebagai obat bagi tubuh manusia. Seperti halnya kulit bawang merah yang memiliki manfaat 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 ekstrak etanol kulit bawang merah menunjukkan nilai  $EC_{50}$  sebesar 68,49 ppm yang artinya memiliki potensi sebagai antioksidan yang kuat. Semakin kecil nilai  $EC_{50}$  suatu senyawa uji, maka menunjukkan semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Rohman dan Riyanto, 2005). Ekstrak etanol kulit bawang merah juga mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, tanin dan triterpenoid yang dapat dimanfaatkan dan menjadi acuan dibidang kedokteran dan farmasi. Sehingga penelitian ini perlu ditindak lanjuti dengan uji toksisitas pada kulit bawang merah agar menambah informasi tentang kadar toksisitas dari kulit bawang merah 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 kulit bawang merah sebagai antioksidan. Kulit bawang merah yang selama ini dianggap sebagai limbah, ternyata memiliki khasiat yang sangat luar biasa. Hal ini menunjukkan kebenaran ayat-ayat al-Quran 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. Ekstrak kulit bawang merah memiliki aktivitas antioksidan pada pelarut etanol, n-heksana dan air berturut-turut sebesar 68,49 ppm, 215 ppm dan 102,3 ppm.
2. Hasil identifikasi hidrolisis etanol kulit bawang merah dengan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan adanya serapan maksimum pada panjang gelombang 204, 255, dan 367 nm serta identifikasi FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi O-H, C=C ulur, -CH<sub>2</sub>-*bend*, C-O (*stretch sym*) dan =C-H.
3. Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak ekstrak etanol dan air kulit bawang merah diduga mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid, dan tanin. Sedangkan ekstrak n-heksana kulit bawang merah diduga mengandung senyawa steroid.

#### 5.2 Saran

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

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., Munim, A., dan Elya, B. 2012. Studi Aktivitas Antioksidan Dengan Pengurangan DPPH Radikal Bebas dan Inhibitor Xantin Oksidase dari Ekstrak daun pletekan (*Ruellia tuberosa* Linn). *Jurnal Penelitian Internasional Farmasi*. 3(11).
- Al-Maraghi, A., dan Mushthafa. 2000. Terjemahan Tafsir Al-Maraghi, Jilid III. Semarang: PT. Karya Thoha Putra.
- Anam, K. 2015. Isolasi Senyawa Triterpenoid dari Alga Merah (*Eucheuma cottoni*) menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Analisisnya menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan FTIR. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Andersen, O. M., dan Markham, K. R. 2006. *Flavonoids: Chemistry, biochemistry, and applications*. New York: Taylor & Francis Group.
- Ardianti, A., dan Kusnadi, J. 2014. Ekstraksi Antibakteri Dari Daun Berenuk (*Crescentia Cujete* Linn.) Menggunakan Metode Ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol.2. No.2, 28-35.
- Arshad, M. S., Sohaib, M., Nadeem, M., Saeed, F., Imran, A., Javed, A., Amjad, z., dan Batool, S. M. 2017. Status dan Tren dari Nutrasetikal Bawang dan Produk Bawang: Tinjauan Kritis. *Makanan & Pertanian Cogent*. 3, 1-4.
- Artati, E. K., H, F. I. W., dan Fatimah. 2012. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Asam Terhadap Kinetika Reaksi Hidrolisis Pelepeh Pisang (*Musa Paradisiaca* L.). *Ekuilibrium*. 11(2): 73-77.
- Astuti, M. D., Kuntorini, E. M., dan Wisuda, F. E. 2014. Isolasi dan Identifikasi Terpenoid dari Fraksi n-Butanol Herba Lampasau (*Diplazium esculentum swatz*). *Valensi*. Vol.4. No.1
- Bariyyah, S. K., A. Ghanaim F., Munirul A., dan Hanapi, A. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Terhadap DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Kasar Mikroalga *Chlorella sp.* Hasil Kultivasi dalam Medium Ekstrak Tauge. *Skripsi* Tidak diterbitkan. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Bhat, S. V., Nagasampagi dan Meenakshi, S. 2009. *Produk Alami: Kimia dan Aplikasi*. New Delhi (India): Narosa Publishing House.
- Burke, R.W., Diamondstone, B.I., Velapoldi, R.A., dan Menis, O. 1974. Mechanisme of The Liebermann-Burchard and Zak Color Reaction for Cholesterol, *Clin. Chem.* 20(7):794-801.

- Cahyani, A.I. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil).*Skripsi*. Jakarta: Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Cazzola, R., Camerotto, C., dan Cestaro, B. 2011. Anti-oksidan, Anti-glikant, dan Aktivitas Penghambatan Terhadap  $\alpha$ -amilase dan  $\alpha$ -glukosidase dari Rempah-rempah Pilihan dan Herbal Kuliner. *Jurnal Internasional Ilmu Pangan dan Gizi*, 62, 175-184.
- Dapas, C. C., Koleangan, H. S. J., dan Sangi, M. 2014. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Batang Bawang Laut (*Proiphys amboinensis* (L.) Herb.). *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 3(2): 144-148.
- Departemen Agama RI. 1995. *Al-quran dan Terjemahannya*. Semarang: Karya Toha Putra.
- Efdi, M., Syafrizayanti dan Sari, D. K. 2016. Isolasi dan Karakterisasi Terpenoid Serta Uji Antioksidan dari Ekstrak Kulit Batang *Shorea* Singkawang. *Chempublish Journal*. Vol. 1. No. 2. ISSN: 2503-4588.
- Elberry, A. A., Mufti, S., Al-Maghrabi, J., Sattar, E. A., Ghareib, A. S., Mosli, H. A., dan Gabr, S. A. 2014. Efek Imunomodulator Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* Linn) pada Hiperplasia Prostatik Atipik yang Diinduksi Eksperimental pada Tikus Wistar. *Mediator Peradangan*. 2014 (640746): 1-13.
- Elsyana, V., Hidayat, M. A., dan Tutik, T. 2019. Uji Toksisitas Dan Skrining Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 2(1).
- Ergina, Nuryanti, S., dan Puspitasari, I. D. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademi Kimia*. Vol.3. No. 3.
- Gutteridge dan Halliwell B. 1999. *Radikal Bebas dalam Biologi dan Kedokteran*. New York: Oxford University Press.
- Hafiz, M. N. 2017. Uji Toksisitas Ekstrak Metanol, Kloroform dan n-Heksana *Hydrilla verticillata* (L.f) Royle Dari Danau Ranu Kab. Pasuruan Terhadap Larva Udang *Artemia salina* Leach. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Handoko, D.S.P. 2006. Kinetika Hidrolisis Maltosa pada Variasi Suhu dan Jenis Asam sebagai Katalis. *Jurnal SIGMA*. Vol. 9. No. 1, ISSN 1410-5888. Jember: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember.

- Hanani, E., Abdul, M., dan Ryany, S. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons *Callyspongia sp* Dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol. 2(3), 127-133.
- Handayani, H., Sriherfyna, F. H., Veteran, J., dan Korespodensi, P. (2016). Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan : Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), 11.
- Harbone, J., B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan Kosasih Padmawinta dan Iwang Soediro. Bandung: ITB.
- Hartini, V. A., Anam, K., dan Cahyono, B. 2012. Isolasi Senyawa Triterpenoid dari Daun Ketapang Kencana (*Terminalia Muelleri Benth*) dan Uji Aktivitas Sitotoksik dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 15(2): 47-52.
- Hartini, R. S., dan Suyatno. 2016. Identifikasi dan Uji Pendahuluan Aktivitas Antikanker Senyawa Non Fenolik dari Ekstrak Diklorometana Batang Tumbuhan Ashitaba (*Angelica Keiskei*). *Prosiding Seminar Nasional Kimia Surabaya*. ISBN: 978-602-0951-12-6.
- Hartuti, S., dan Supardan, M. D. 2013. Optimasi Ekstraksi Gelombang Ultrasonik Untuk Produksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) Menggunakan Response Surface Methodology (RSM). *Agritech*. Vol. 33. No. 4.
- Hatano, T., H. Kagawa, Yasuhara, dan T. Okuda. 1998. Dua Flavonoid Baru dan Kontinuen Lainnya di akar manis: Astrigent Mereka Relatif dan Efek Pengikatan Radikal .*Chem Pharm Bull*. 36:2090-7.
- Hendryani, R., Lutfi, M., dan Hawa, L. C. (2015). Ekstraksi Antioksidan Daun Sirih Merah Kering (*Piper Crotatum*) Dengan Metode Pra-Perlakuan Ultrasonic Assisted Extraction (Kajian Perbandingan Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 3(2), 33-38.
- Herman. 2013. Aktivitas Antioksidan Beberapa Tumbuhan Obat Kalimantan Timur. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*. 2 (2), 100-104.
- Hidayat, N., Dewi, I. A., dan Hardani, D. A. 2016. Ekstraksi Minyak Melati (*Jasminum sambac*) (Kajian Jenis Pelarut dan Lama ekstraksi). *Journal industry*. 4(2): 82-88.
- Jayanti, N. W., Astuti, M. D., Komari, N., dan Rosyidah, K. 2012. Isolasi dan Uji Toksisitas Senyawa Aktif dari Ekstrak Metilena Klorida (MTC) Lengkuas Putih (*Alpinia galanga* (L.) Willd). *Chemistry Program*, 5(2): 100-108
- Julyasih, S. M., I.G.P Wirawan, W.S. Harijani, W., dan Widajati. 2009. Aktivitas Antioksidan Beberapa Jenis Rumput Laut (*seaweeds*) Komersial di Bali.

*Seminar Nasional*. Fakultas Pertanian dan LPPM UPN "Veteran" Jawa Timur.

Khopkar, S. M. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press.

Kristanti, A. N., Aminah, N. S., Tanjung, M., dan Kurniadi, B. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Airlangga University Press.

Kuntorini, E. M., dan Astuti M. D. 2010. Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbus Bawang Dayak (*Eluetherine americana Merr*). *Sains dan Terapan Kimia*. Vol. 4., No.1, 15-22.

Kurniasih, N., Kusmiyati, M., Nurhasanah, R.P., Sari, dan Wafdari, R. 2015. Potensi Daun Sirsak (*Annona muricata Linn*), Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) dan Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe pentandra*) Sebagai Antioksidan Pencegah Kanker. *J.Sains dan Technology*. 9(1): 162-184.

Kurniawan, J. C., Suryanto, E., dan Yudistira, A. 2013. Analisis Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Getah Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* (L.)). *PHARMACON*, 2(3).

Kusumaningtyas, E., Widiati, R., dan Gholib, D. 2008. Uji Daya Hambat Ekstrak dan Krim Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) Terhadap *C. Albicans* dan *Trichophyton Mentagrophtes*. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Yogyakarta 11-10 Maret 2008.

Liang, N., dan Kitts, D. D. 2014. Properti Antioksidan dari Komponen Kopi: Penilaian Metode yang Mendefinisikan Aksi Mekkahisme. *Molecules* .Vol. 19(11): 19180-1920.

Lutfillah, M. 2008. Karakterisasi Senyawa Alkaloid Hasil Isolasi dari Kulit Batang Angsret (*Spathoda campanulata Beauv*) serta Uji Aktivitasnya sebagai Antibakteri secara *in Vitro*. *Skripsi*. Tidak diterbitkan. Malang: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Brawijaya.

Maharani, T., Sukandar, D., dan Hermanto, S. 2016. Karakterisasi Senyawa Hasil Isolasi dari Ekstrak Etil Asetat Daun Namnam (*Cynometra Cauliflora L.*) yang Memiliki Aktivitas Antibakteri. *Jurnal Kimia VALENSI*, 2(1), 55–62.

Mardiyah, U. 2014. Ekstraksi, Uji Aktivitas Antioksidan Terhadap *1,1-Difenil-2-Pikrihidrazil* (DPPH) dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Alga Merah (*Eucheuma spinsum*) dari Perairan Banyuwangi. *Skripsi tidak diterbitkan*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Markham, K. R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. *Alih Bahasa Kosasih Padmawinata*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

- Marliana, S., Suryanti, V., dan Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium Edule Jacq*) dalam Ekstrak Etanol. *Skripsi*. Surakarta: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sebelas Maret.
- Mason, T. J. 1990. *Sonokimia: Penggunaan Ultrasonik dalam Kimia*: Vol. ke-1. Cambridge (UK): Royal Society of Chemistry.
- McClements D. J. 1995. Kemajuan dalam Aplikasi Ultrasound dalam Analisis dan Pemrosesan Makanan. *Tren Makanan Sci*. 6, 293-29.
- Molyneux, P. 2003. The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn Journal Science Technology*. Vol.26 (2): 211-219.
- Mustikasari, K., dan Ariyani, D. 2008. Studi Potensi Binjai (*Mangifera caesia*) dan Kasturi (*Mangifera casturi*) Sebagai Antidiabetes Melalui Skrining Fitokimia pada Akar dan Batang. *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*. 2(2): 64-73.
- Nugrahani, R., Andayani, Y., dan Hakim, A. 2016. Skrining Fitokimia dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2(1): 35-42.
- Nugraheni, M. 2014. Pewarna Alami: Sumber dan Aplikasinya Pada Makanan dan Kesehatan. *Graha Ilmu*. Yogyakarta. Halaman 106-109.
- Padmasari, P. D., Astuti, K. W., dan Warditiani, N. K. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum Roxb*). *Jurnal Farmasi Udayana*. 2(4): 1-4.
- Parwata, I.M.O.A., Wiwik, S. R., dan Raditya, Y. 2009. Isolasi dan Uji Antiradikal Bebas Minyak Atsiri Pada Daun Sirih (*Piper betle*, Linn) Secara Spektroskopi Ultra Violet-Tampak. *Jurnal Kimia*. ISSN: 1907-9850. 3(1), 7-13.
- Peixoto, J. R. O., Silva, G. C., Costa, R., de Sousa Fontenelle, J., res L., Vieira, G. H. F., Filho, A. A. F., dan Vieira, R. H. S. dos F. 2011. Dalam Efek Antibakteri Vito Ekstrak Daun Kelor Berair dan Etanol. *Jurnal Kedokteran Tropis Asia Pasifik*, 4 (3): 201-204.
- Prakash, A., Rigelhof, F., dan Miller, E. 2007. *Antioxidant Activity*. Medallion Laboratories Analytical Progress.
- Pramita, D., Harlia., dan Sayekti, E. 2013. Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Fraksi Etil Asetat Daun Kesum (*Polygonum minus Huds*). *JKK*, 2 (3): 142-147.

- Prawira, J. A. W., Momuat, L. I., dan Kamu, V. S. 2015. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Heksana dari Daun Gedi Merah (*Abelmoschus manihot*). *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 4(1), 5-9.
- Quthb, S. 2001. *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an: di Bawah Naungan al-Qur'an Jilid 7 Terjemah As'ad Yasin*. Jakarta: Gema Insani.
- Rahayu, S., Kurniasih, N., dan Amalia, V. (2015). Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Limbah Kulit Bawang Merah sebagai Antioksidan Alami. *al-Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*. 2(1), 1-8.
- Rizal. 2011. *Pengolahan Data Penelitian Menggunakan SPSS 17.00*. Jakarta. Cipta Pustaka.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata*. Bandung; ITB.
- Rohman, A., dan Riyanto. 2005. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*). *Jurnal Agritech*. 25(3), 131-136.
- Rosyda, A. I., dan Ersam, T. 2009. Peningkatan Kualitas Kayu (*Instia bijuga*): Kompleksasi Logam Cu(II), Fe(III) dan Zn(II) oleh Senyawa Tanin. *Prosiding Kimia*. Surabaya: Jurusan Kimia FMIPA Institut Teknologi Sepuluh November.
- Sa'adah, L. 2010. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Tanin dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi l.*) Malang: UIN Malang.
- Santoso, J., Anwariyah, S., Rumiantin, R.O., Putri, A.P., Ukhty, N., dan Yoshie-Stark, Y. 2012. Kandungan Fenol, Aktivitas Antioksidan dan Profil Serat Empat Lamun Tropis dari Indonesia. *Journal of Coastal Development*. 15(2): 189-196.
- Sari, K. A. I., Gunawan, I. W. G., dan Putra, K. G. D. 2015. Kapasitas Antioksidan Senyawa Golongan Triterpenoid pada Daun Pranajiwa (*Euchresta horsfieldii lesch benn*). *Jurnal Kimia*. 9(1), 61-66 ISSN 1907-9850.
- Sastrohamidjojo, H. 2001. *Spektroskopi*. Yogyakarta: Liberty.
- Saxena, D. K., Sharma, S. K., dan Shambi, S. S. 2012. Perbedaan Ekstraksi Minyak Biji Kapas dengan n-heksana dan etanol. *Journal of Engineering and Applied Science*. 6(1): 84-89.
- Selawa, W., Runtuwene, M.R.J., dan Citraningtyas, G. 2013. Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis, *Jurnal Ilmiah Farmasi Pharmacon*. Universitas Sam Ratulangi.



- Septiani, R. 2017. Ekstrak dan Fraksi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) sebagai Antioksidan dengan Metode 2,2-difenil-1-pikrihidrazil. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Septyaningsih, D. 2010. *Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Biji Buah Merah (Pandanus conoideus lamk)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Setiyawan, A., Fuadi dan Harismah. 2015. *Hidrolisis Enzimatis Kertas Bekas dengan Variasi Pemanasan Awal*. University Research Colloquium.
- Shahidi, F., dan Nazck, M. 1995. *Makanan Fenolik*. Lancaster, Bastel.
- Shihab, M. Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Shirsath, S. R., Sonawane, S. H., dan Gogate, P. R. 2012. Intensifikasi ekstraksi Produk Alami Menggunakan Iradiasi Ultrasonik — tinjauan status saat ini. *Jurnal Proses Kimia*. 53: 10-23.
- Sholihah, M., Usman, A., dan Budiastara, I. W. 2017. Aplikasi Gelombang Ultrasonik Untuk Meningkatkan Rendemen Ekstraksi dan Efektifitas Antioksi dan Kulit Manggis. *Jurnal Ketenikan Pertanian*. Vol.5 No.2, 161-168.
- Siadi, K. 2012. Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) sebagai Biopestisida yang Efektif dengan Penambahan Larutan NaCl. *Jurnal MIPA*. 35(2): 77-83.
- Sigee, D. C., Dean, A., Levado, E., dan Tobin, M. J. (2002). Spektroskopi inframerah Fourier-transform inframerah Dupleks *Pediastrum* : karakterisasi populasi mikro yang diisolasi dari danau eutrofik. *European Journal of Phycology*, 37(1), 19–26.
- Sirait, M. 2007. *Penuntun Fitokimia Dalam Farmasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Siswanto, U., Sekta, N. D., dan Romeida, A. 2010. Penggunaan Auksin dan Sitokinin Alami Pada Pertumbuhan Bibit Lada Panjang (*Piper retrofractum Vahl.*). *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 3 (2) : 128 – 132
- Soebagio, B., Rusdiana, T., dan Khairudin. 2007. *Pembuatan Gel dengan Aqupec Hv-505 dari Ekstrak Umbi Bawang Merah (Allium cepa L.) Sebagai Antioksidan*. Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suhartono E., Fujiati dan Aflanie, I. 2002. Toksisitas Oksigen oleh Radiasi dan Efek Aktivitas Glutamat Piruvat Transamin (GMT) plasma tikus Setelah

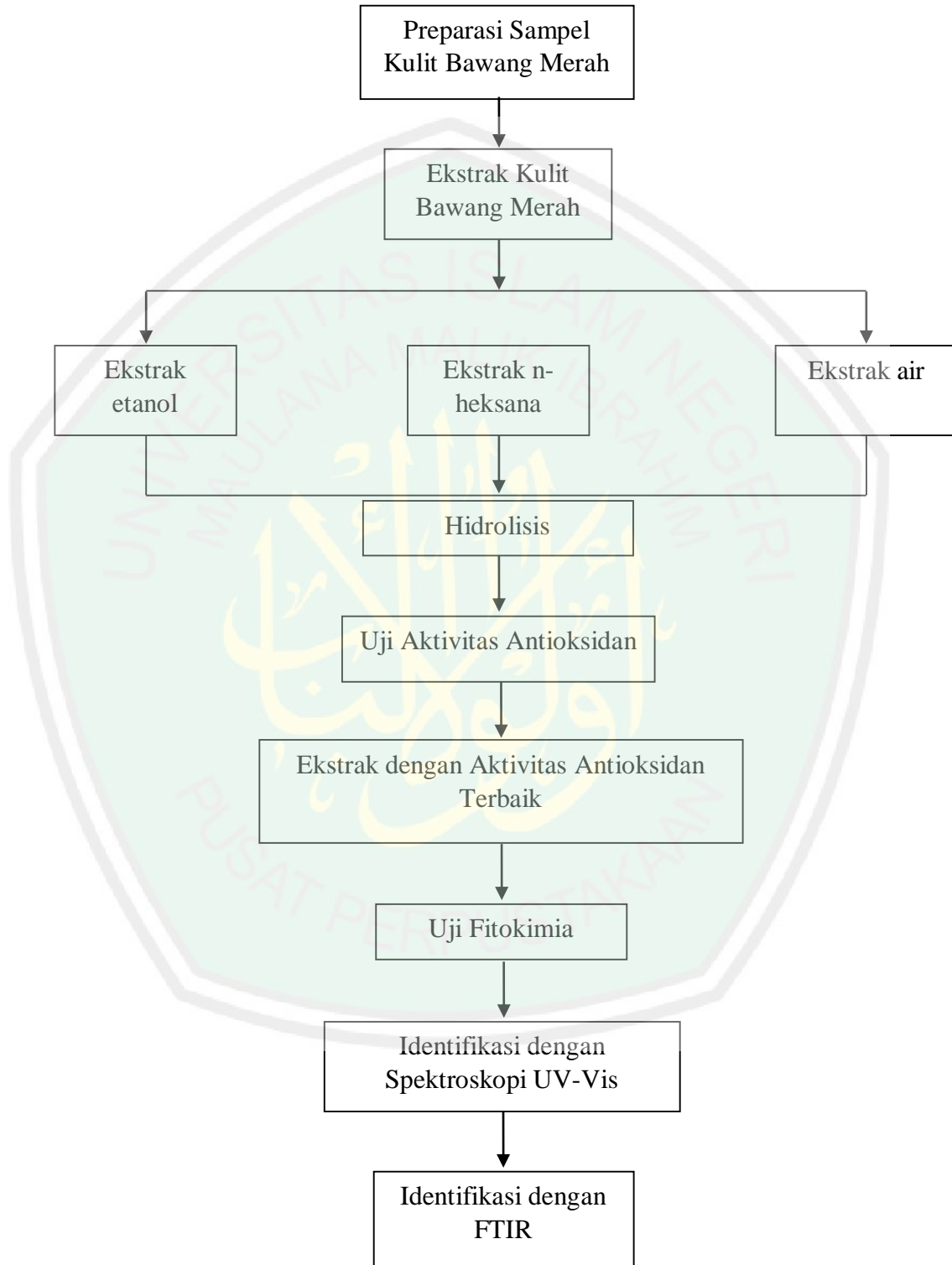
Perawatan Vitamin C. *Seminar Makalah tentang Kimia Lingkungan dan Toksikologi*. Yogyakarta. 7 Maret 2002.

- Suhendi, A., Sjahid, L. R., dan Hanwar, D. 2011. Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora L.*). *Pharmacon*. 12(2): 73-81.
- Sukandar, D., Radiastuti, N., Muawanah, A., dan Hudaya, A. 2018. Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Air Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*). *Jurnal Kimia Valemsi*. 2(2): 393-398.
- Sulastri, L., Oktavia, I., dan Simanjuntak, P. 2020. Aktivitas Antioksidan Kecibeling, Bakau Merah, dan Katuk pada Metode Ekstraksi dan Rasio Ekstrak yang Berbeda. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. Vol. 31. No.1 : 1-7.
- Suleria, H. A. R., Butt, M. S., Anjum, F. M., Saeed, F., dan Khalid, N. 2013. Bawang merah: Perlindungan Alam Terhadap Ancaman Fisiologis. *Ulasan Kritis dalam Ilmu Pangan dan Gizi*, 1, 1-17.
- Suryanto, E. 2012. *Fitokimia Antioksidan*. Surabaya: Putra Media Nusantara.
- Suslick, K. S. 1988. *Ultrasonografi: Efek Kimia, Fisik dan Biologisnya*. New York: VHC Publishers.
- Suwardi, F., dan Noer, S. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *Prosiding Seminar Nasional Sains 2020*. 1(1): 117-120.
- Toripah, S. S., Abidjulu, J., dan Wehantouw, F. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa olifera Lam.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 3. No.4. ISSN 2302-2493.
- Torres, N. M., Talavera, T. A., Andrews, H. E., Contreras, A. S., dan Pacecho, N. 2017. Ekstraksi dengan Bantuan Ultrasonid untuk Pemulihan Senyawa Fenolik dari Sumber Sayuran. *Agronomi*, 7 (47): 1-19.
- Verma, M., Singh, S. S. J., dan Rose, N. M. 2018. Skrining Fitokimia Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Sebagai Ekstrak Pewarna. *Jurnal Farmakognosi dan Fitokimia*. 7(6): 1414-1417.
- Vinatoru, R. 1995. Gambaran Umum tentang Ekstraksi Bioaktif yang Dibantu Secara Traks dari Herbal. *Sonokimia Ultrasonik*, 8(1): 303-401.
- Virliantari, D. A., Maharani, A., Lestari, U., dan Ismiyati. 2018. Pembuatan Indikator Alami Asam-Basa dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, 17 Oktober 2018.

- Widyastuti, N. 2010. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Dengan Metode CUPRAC, DPPH dan FRAP Serta Kolerasinya Dengan Fenol dan Flavonoid Pada Enam Tanaman. *Skripsi*. FMIPA Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wulandari, A. P., Frida, N., Annisa, E. P., dan Dialekha, R. P. 2010. Identifikasi Mikroalga di sekitar Pantai Pangandaran dan Potensi Pertumbuhannya pada Formulasi Medium Ekstrak Tauge (MET). *Prosiding Seminar Nasional Limnologi V*. Universitas Padjajaran.
- Yudiati, E., Sri S., Sunarsih dan Rani A. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Metanol dan Pigmen Kasar *Spirulina sp.* *Ilmu Kelautan*. Vol. 16. No. 4, 187-192.
- Zeuthen P. dan Sorensen L. 2003. *Pelestarian Makanan*. Fulda, Germany: Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC.
- Zou, T. B., En-Qin Xia., Tai-Ping He., Ming-Yuan Huang., Qing Jia., dan Hua-Wen Li. 2014. Ekstraksi Manganferin dari Daun Mangga dengan Bantuan Ultrasound Menggunakan Metodologi Permukaan Respon. *Molekul*. 19, 1411-1421.

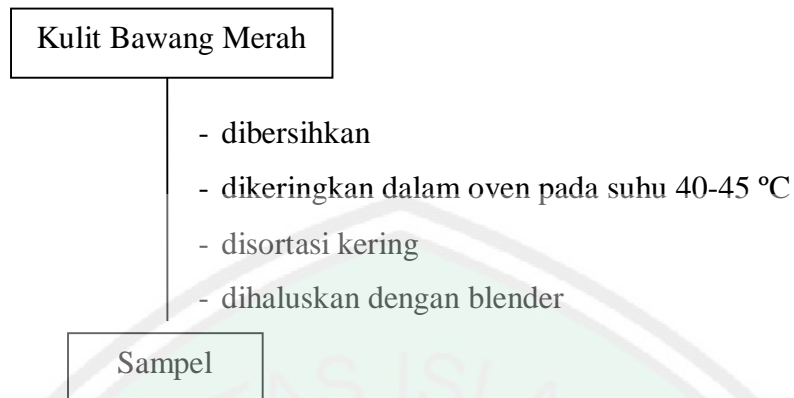
## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Rancangan Penelitian

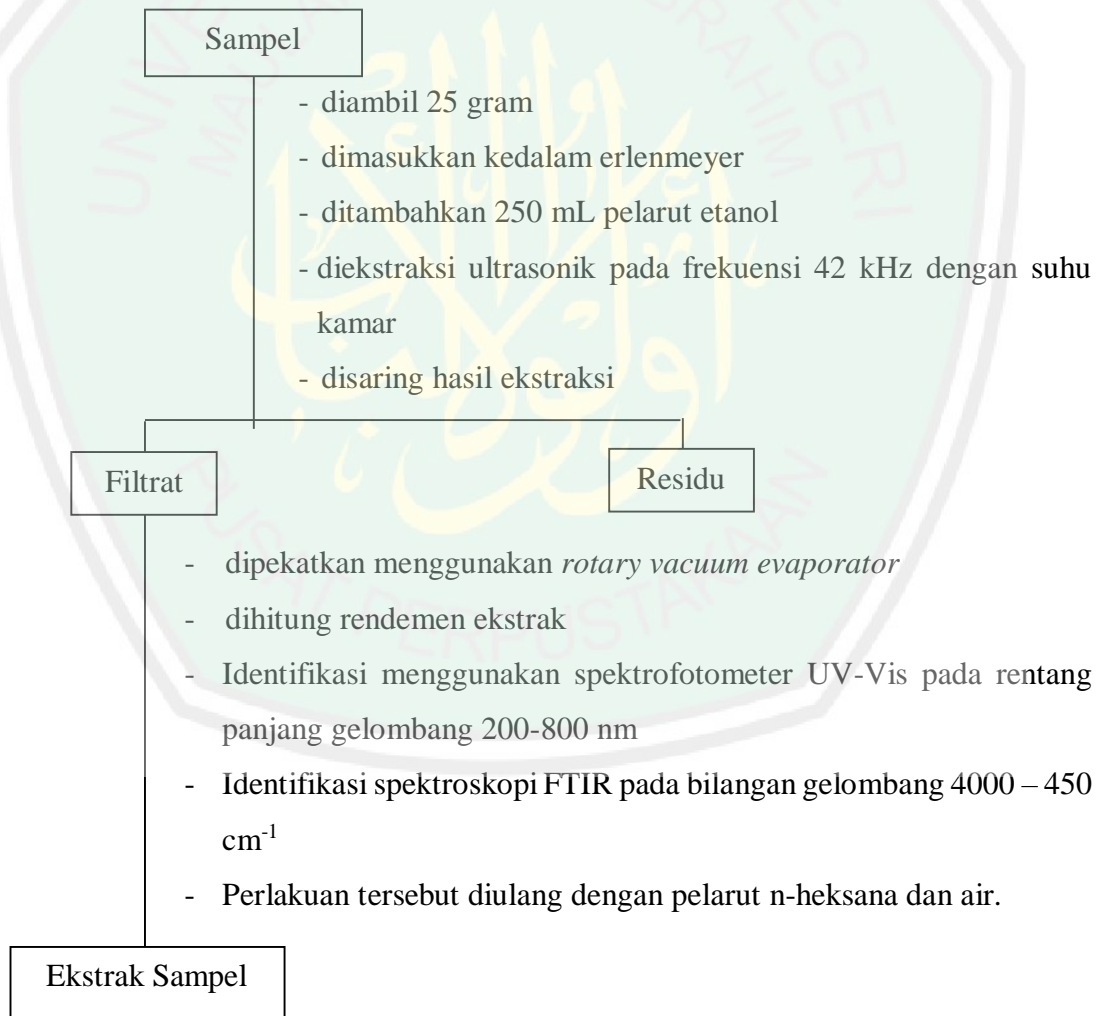


## Lampiran 2. Diagram Alir

### 3.5.1 Preparasi Sampel



### 3.5.2 Ekstrak Kulit Bawang Merah



### 3.5.2.1 Hidrolisis

Sampel

- dimasukkan ekstrak pekat etanol 1 gram dalam *beaker glass*
- ditambahkan 2 mL HCl 2 N
- diaduk selama 1 jam menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu ruang
- ditambahkan dengan  $\text{Na}(\text{CO}_3)_2$  5% perlahan sampai pH-nya netral
- Perlakuan tersebut diulang dengan pelarut n-heksana dan air.

Ekstrak Hasil Hidrolisis

### 3.5.3 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

#### 3.5.3.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan DPPH 0,2 mM

- diambil sebanyak 1,5 mL
- diambil etanol 96% 4,5 mL
- dimasukkan ke dalam kuvet
- dicari  $\lambda_{\text{maks}}$ .

Hasil

### 3.5.3.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Pada Sampel

#### a. Absorbansi Kontrol

DPPH 0,2 mM

- diambil sebanyak 1,5 mL
- dimasukkan dalam tabung reaksi
- ditambahkan etanol 96% sebanyak 4,5 mL
- diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit
- dipindahkan ke dalam kuvet
- diukur absorbansi pada  $\lambda_{maks}$
- Perlakuan tersebut diulang dengan pelarut metanol dan etil asetat

Hasil

#### b. Absorbansi Sampel Variasi Konsentrasi

Ekstrak Etanol 96%, Meranol dan Etil Asetat

- dilarutkan pada etanol 96% dengan konsentrasi 12, 25, 50, 75 dan 100 ppm
- diambil masing-masing ekstrak sebanyak 4,5 mL
- ditambahkan 0,2 mM DPPH sebanyak 1,5 mL
- diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit
- dimasukkan dalam kuvet
- diukur absorbansi pada  $\lambda_{maks}$
- Perlakuan tersebut diulang dengan pelarut metanol dan etil asetat

Hasil

### 3.5.4 Uji Fitokimia

#### 3.5.4.1 Uji Alkaloid

Ekstrak Kulit Bawang Merah

- dimasukkan 1 mL ke dalam tabung reaksi
- ditambahkan HCl 2% sebanyak 0,5 mL
- dibagi menjadi 2 tabung

Tabung 1

- ditambahkan 2-3 tetes reagen *Dragendorff*

Hasil

Tabung 2

- ditambahkan 2-3 tetes reagen *Mayer*

Hasil

#### 3.5.4.2 Uji Flavonoid

Ekstrak Kulit Bawang Merah

- dimasukkan 1 mL kedalam tabung reaksi
- dilarutkan dalam 1-2 mL metanol panas 50%
- ditambahkan serbuk Mg dan 0,5 HCl pekat

Hasil



### 3.5.4.3 Uji Saponin

Ekstrak Kulit Bawang Merah

- dimasukkan 1 mL kedalam tabung reaksi
- ditambahkan aquades sebanyak 5 mL
- dikocok kuat-kuat selama 10 menit
- diteteskan 2-3 tetes HCl 1 N
- diamati

Hasil

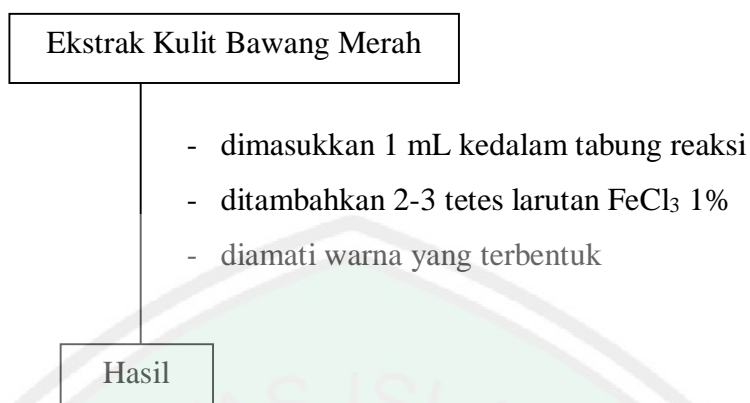
### 3.5.4.4 Uji Steroid/Triterpenoid

Ekstrak Kulit Bawang Merah

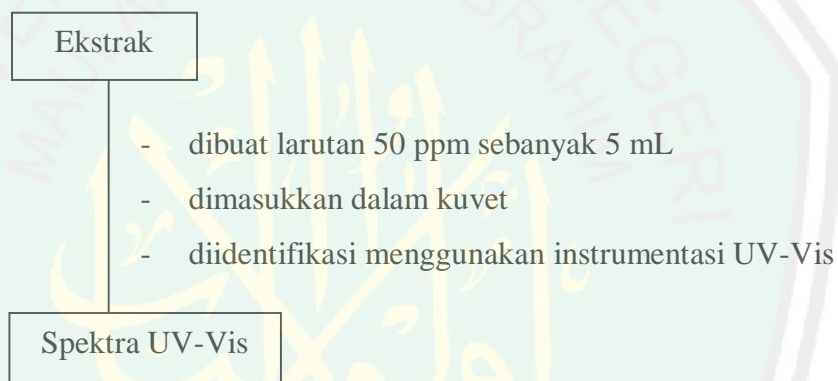
- dimasukkan 1 mL kedalam tabung reaksi
- dilarutkan dalam 0,5 mL kloroform
- ditambahkan 0,5 mL asam asetat anhidrat
- ditambahkan 1-2 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat melalui dinding tabung tersebut
- diamati warna yang terbentuk

Hasil

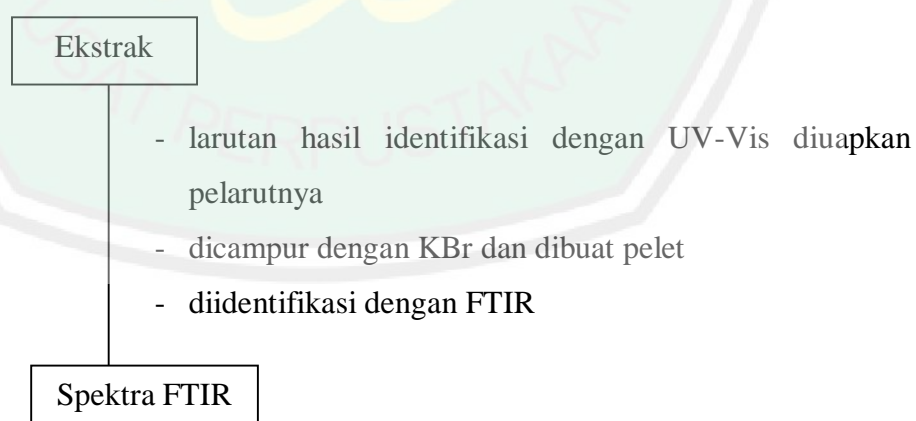
### 3.5.4.5 Uji Tanin



### 3.4.5 Identifikasi Senyawa Kimia dengan UV-Vis



### 3.4.6 Identifikasi Gugus Fungsi dengan FTIR



### Lampiran 3. Pembuatan Reagen dan Larutan Perhitungan

#### L.3.1 Pembuatan Larutan HCL 2 N

Dik : [HCl] dalam botol = 37 %

Berat jenis = 1,19 g/mL

BM = 36,5 g/mol

Dit : Larutan HCl 1 N?

Penyelesaian :  $N = ((10 \times \% \times \text{Berat jenis}) \times \text{valensi}) / \text{BM}$

$$N = ((10 \times 37\% \times 1,19 \text{ g/mL}) \times 1) / 36,5 \text{ g/mol}$$

$$N = 12,06 \text{ N}$$

Maka : Pembuatan larutan HCl 1 N 5 mL adalah

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

$$12,06 \text{ N} \times V_1 = 1 \text{ N} \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 10 \text{ N.mL} / 12,06 \text{ N}$$

$$V_1 = 0,83 \text{ mL}$$

Jadi untuk membuat larutan HCL 1 N diambil sebanyak 0,83 mL larutan HCL pekat 37% dan diencerkan dengan akuades hingga volume 10 mL.

Pembuatan Larutan HCL 2% adalah

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

$$37\% \times V_1 = 2\% \times 10 \text{ mL}$$

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

Jadi, untuk membuat larutan HCL 2% diambil sebanyak 0,5 mL larutan HCL pekat 37% dan diencerkan dengan akuades hingga volume 10 mL.

### L.3.2 Pembuatan Reaksi Meyer

- a. 1,358 g HgCl<sub>2</sub> dalam 60 mL akuades
- b. KI 5 mg dalam 10 ml akuades

Larutan a dituangkan ke dalam larutan b, diencerkan dengan aquades sampai 10 mL (HAM, 2006).

### L.3.3 Pembuatan Pereaksi Dragendorff

- a. 0,6 g bismutsubnitrat dalam 2 mL HCL pekat dan 10 mL akuades.
- b. KI 6 g dalam 10 mL akuades

Kedua larutan tersebut dicampur dengan 7 mL HCL pekat dan 15 mL akuades (Harbone, 1987).

### L.3.4 Pembuatan Metanol 50 %

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

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

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

Jadi, untuk membuat larutan metanol 50% diambil sebanyak 5 mL larutan metanol 99,8% dan diencerkan dengan akuades hingga volume 10 mL.

### L.3.5 Pembuatan FeCl<sub>3</sub> 1%

$$\text{BM FeCl}_3 = 162,2 \text{ g/mol}$$

$$\text{Massa FeCl}_3 = 1\% \times \text{BM FeCl}_3 \times V$$

$$22,4 = 1\% \times 162,2 \text{ g/mol} \times 0,01 \text{ L}$$

$$22,4 = 0,072 \text{ g} = 72 \text{ mg}$$

Jadi untuk membuat larutan  $\text{FeCl}_3$  1% diambil sebanyak 72 mg serbuk  $\text{FeCl}_3$  dan dilarutkan hingga volume 10 mL.

### L.3.6 Pembuatan Larutan $\text{NaHCO}_3$ Jenuh

Cara pembuatan larutan  $\text{NaHCO}_3$  jenuh adalah dengan melarutkan sebanyak 9,99 gr serbuk  $\text{NaHCO}_3$  dalam 100 mL aquades (sampai tidak terdapat endapan yang tidak larut). Kemudian disaring larutan  $\text{NaHCO}_3$  untuk memisahkan residu dan filtrat sehingga didapatkan larutan  $\text{NaHCO}_3$  jenuh.

### L.3.7 Pembuatan Reagen Liberman Burchard

Asetat anhidrat : 1 mL

Kloroform : 1 mL

Asam sulfat : 2 mL

### L.3.8 Pembuatan Larutan DPPH 0,2 mM

Konsentrasi DPPH = 0,2 mM

Volume DPPH = 50 mL

Mr DPPH = 349,33 g/mol = 349,33 mg/mmol

Mol DPPH = V x C

$$= 50 \text{ mL} \times 0,2 \text{ mM}$$

$$= 50 \text{ mL} \times \frac{0,2}{1000} \text{ M}$$

$$= 0,01 \text{ mmol}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa DPPH} &= \text{Mol DPPH} \times \text{Mr DPPH} \\ &= 0,01 \text{ mmol} \times 349,33 \text{ mg/mmol} \\ &= 3,9433 \text{ mg} \end{aligned}$$

Cara pembuatan larutan DPPH 0,2 mL sebanyak 50 mL yaitu dengan menimbang 3,9433 mg padatan DPPH, kemudian dilarutkan dengan 50 mL etanol dalam labu ukur 50 mL. Selanjutnya dikocok hingga homogen.

### L.3.9 Pembuatan Larutan Sampel Variasi Konsentrasi Uji Antioksidan

- **5 ppm**

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 100 \text{ ppm} \times V_1 &= 5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 50 \text{ ppm.mL} / 100 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0,5 \text{ mL} \end{aligned}$$

- **10 ppm**

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 100 \text{ ppm} \times V_1 &= 10 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 100 \text{ ppm.mL} / 100 \text{ ppm} \\ V_1 &= 1 \text{ mL} \end{aligned}$$

- **15 ppm**

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 100 \text{ ppm} \times V_1 &= 15 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 150 \text{ ppm.mL} / 100 \text{ ppm} \\ V_1 &= 1,5 \text{ mL} \end{aligned}$$

- **20 ppm**

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

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 20 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 200 \text{ ppm.mL} / 100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

- **25 ppm**

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

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 25 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 250 \text{ ppm.mL} / 100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ mL}$$

Cara pembuatannya yaitu dengan memipet sebanyak volume masing-masing konsentrasi larutan sampel dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Kemudian ditandabatkan dengan etanol 96% dan dihomogenkan.

## Lampiran 4. Perhitungan Rendemen

### L.4.1 Perhitungan Rendemen Hasil Ultrasonikasi

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Kering}}{\text{Berat Basah}} \times 100\%$$

$$\text{Ekstrak Etanol} = \frac{1,06 \text{ g}}{25 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 4,24 \%$$

$$\text{Ekstrak n-heksana} = \frac{0,76 \text{ g}}{25 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 3,04 \%$$

$$\text{Ekstrak Air} = \frac{0,27 \text{ g}}{25 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 1,08 \%$$

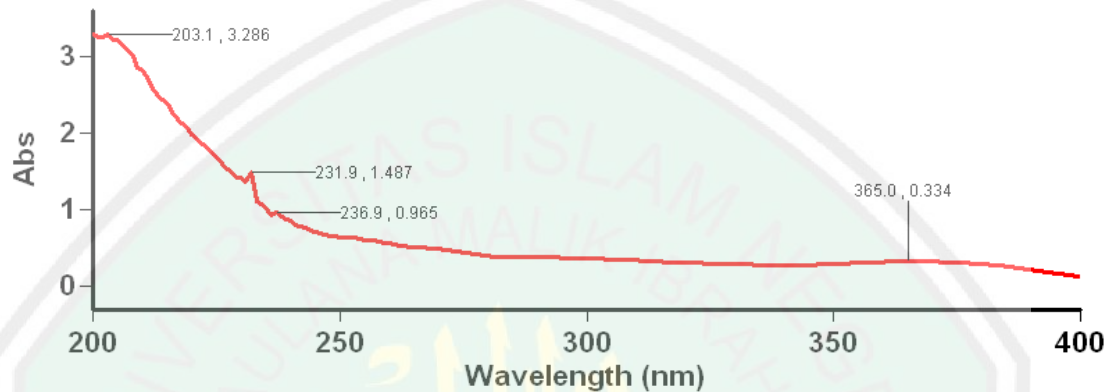


## Lampiran 5. Hasil Data UV-Vis

### L.5.1 Data UV-Vis Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah

## Lamdha Maks Ekstrak Bawang Merah Etanol

Tanggal Analisa : 08 Juli 2020



Gambar L.5.1 Spektra UV-Vis ekstrak etanol

## Scan Analysis Report

Report Time : Wed 08 Jul 09:59:08 AM 2020

Method:

Batch: D:\Dewi Adelia\Lamdha Maks Ekstrak Etanol Encer (08-07-2020).DSW

Software version: 3.00(339)

Operator: Rika

### Sample Name: Ekstrak Bawang Merah

Collection Time 7/8/2020 9:59:13 AM

Peak Table

Peak Style	Peaks
Peak Threshold	0.0100
Range	800.0nm to 199.9nm

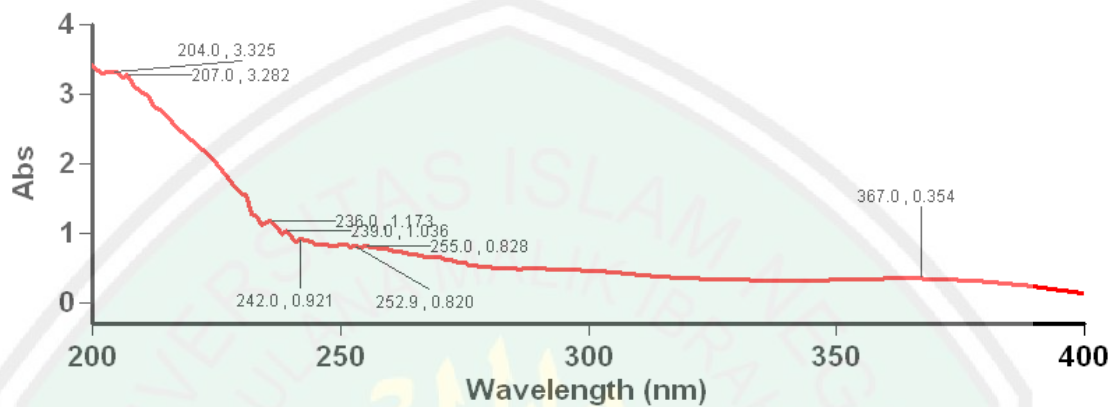
Wavelength (nm)	Abs
602.0	0.017
365.0	0.334
236.9	0.965
231.9	1.487
203.1	3.286



## L.5.2 Data UV-Vis Hidrolisis Etanol Kulit Bawang Merah

# Lamdba Maks Ekstrak Bawang Merah Hidrolisis Etanol

Tanggal Analisa : 08 Juli 2020



Gambar L.5.2 Spektra UV-Vis hidrolisis etanol

## Scan Analysis Report

Report Time : Wed 08 Jul 09:52:04 AM 2020

Method:

Batch: D:\Dewi Adelia\Lamdba Maks Hidrolisis Etanol (08-07-2020).DSW

Software version: 3.00(339)

Operator: Rika

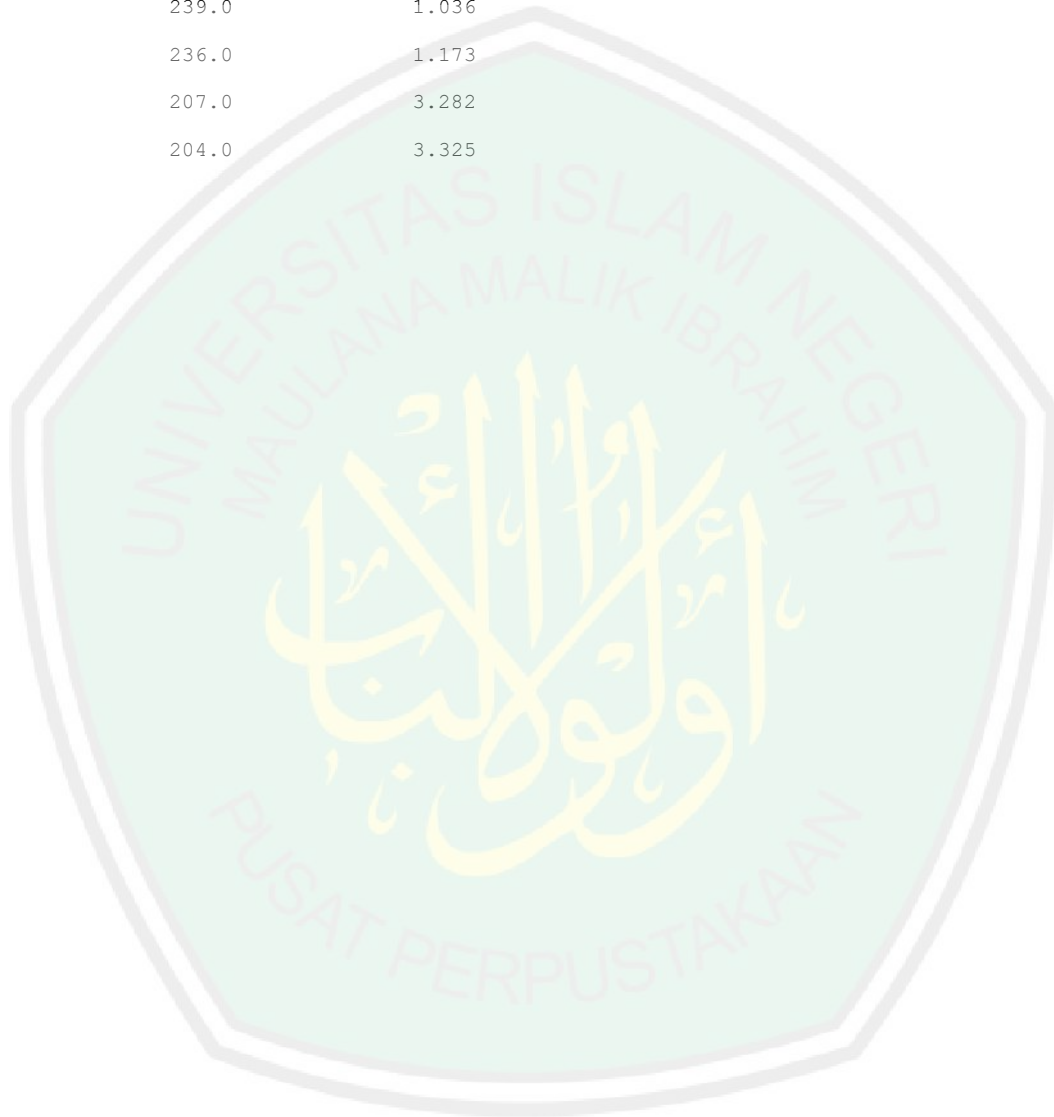
Sample Name: Ekstrak Bawang Merah

Collection Time 7/8/2020 9:52:09 AM

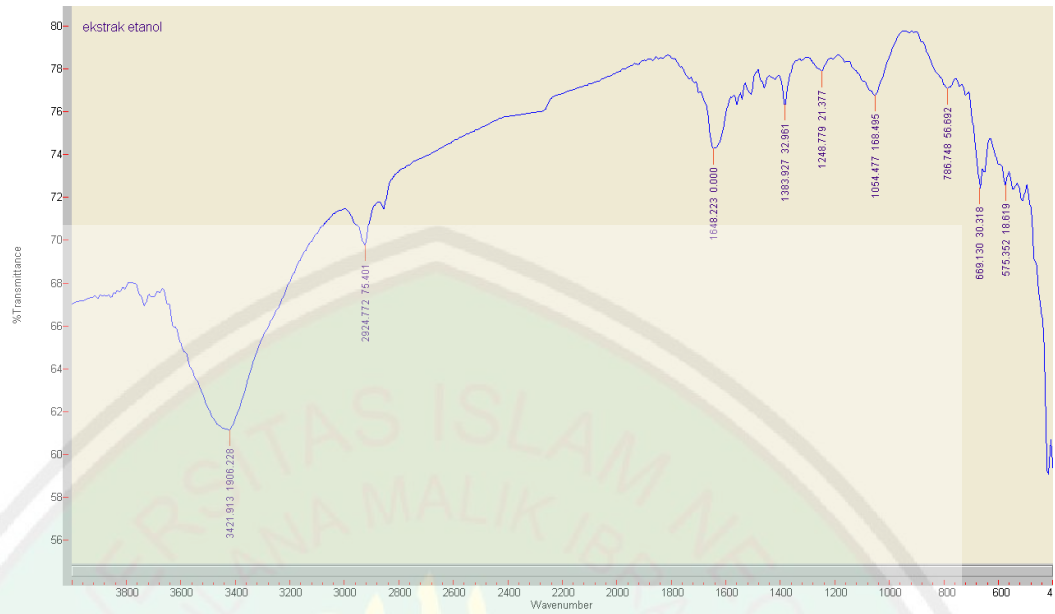
Peak Table

Peak Style	Peaks
Peak Threshold	0.0100
Range	800.0nm to 199.9nm

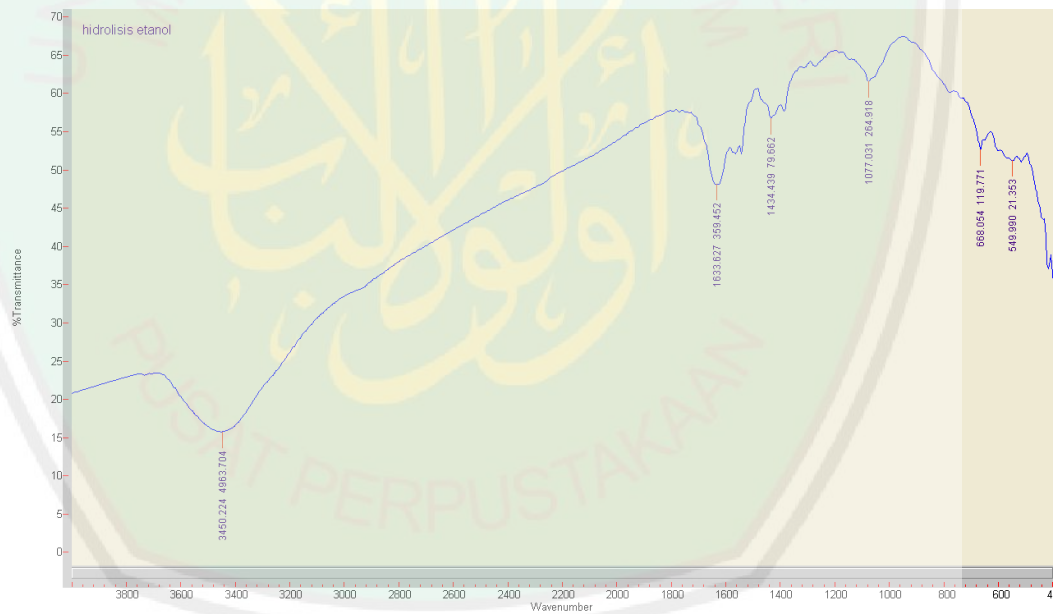
Wavelength (nm)	Abs
367.0	0.354
255.0	0.828
252.9	0.820
242.0	0.921
239.0	1.036
236.0	1.173
207.0	3.282
204.0	3.325



## Lampiran 6. Hasil Data FTIR



Gambar L.6.1 Spektra FTIR ekstrak etanol



Gambar L.6.2 Spektra FTIR hidrolisis etanol

### Lampiran 7. Data Uji Antioksidan Ekstrak Kulit Bawang Merah

Jenis Sampel	Nilai EC <sub>50</sub> (ppm)
Ekstrak Etanol	68,49
Ekstrak n-heksana	215
Ekstrak Air	102,3

#### L.7.1 Data Hasil Analisis Kapasitas Antioksidan Ekstrak Etanol

Konsentrasi (ppm)	Ulangan (Absorbansi Sampel)			Rata-rata Ulangan	Absorbansi Kontrol	% Aktivitas Antioksidan
	1	2	3			
5	0,1762	0,1768	0,1764	0,1765	0,1823	3,18
10	0,1592	0,1591	0,1591	0,1591	0,1823	12,72
15	0,1584	0,1584	0,1583	0,1583	0,1962	19,31
20	0,1628	0,1631	0,1629	0,1629	0,2058	20,84
25	0,1552	0,1549	0,1550	0,1550	0,2059	24,72

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

$$\text{Aktivitas (\%)} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100 \%$$

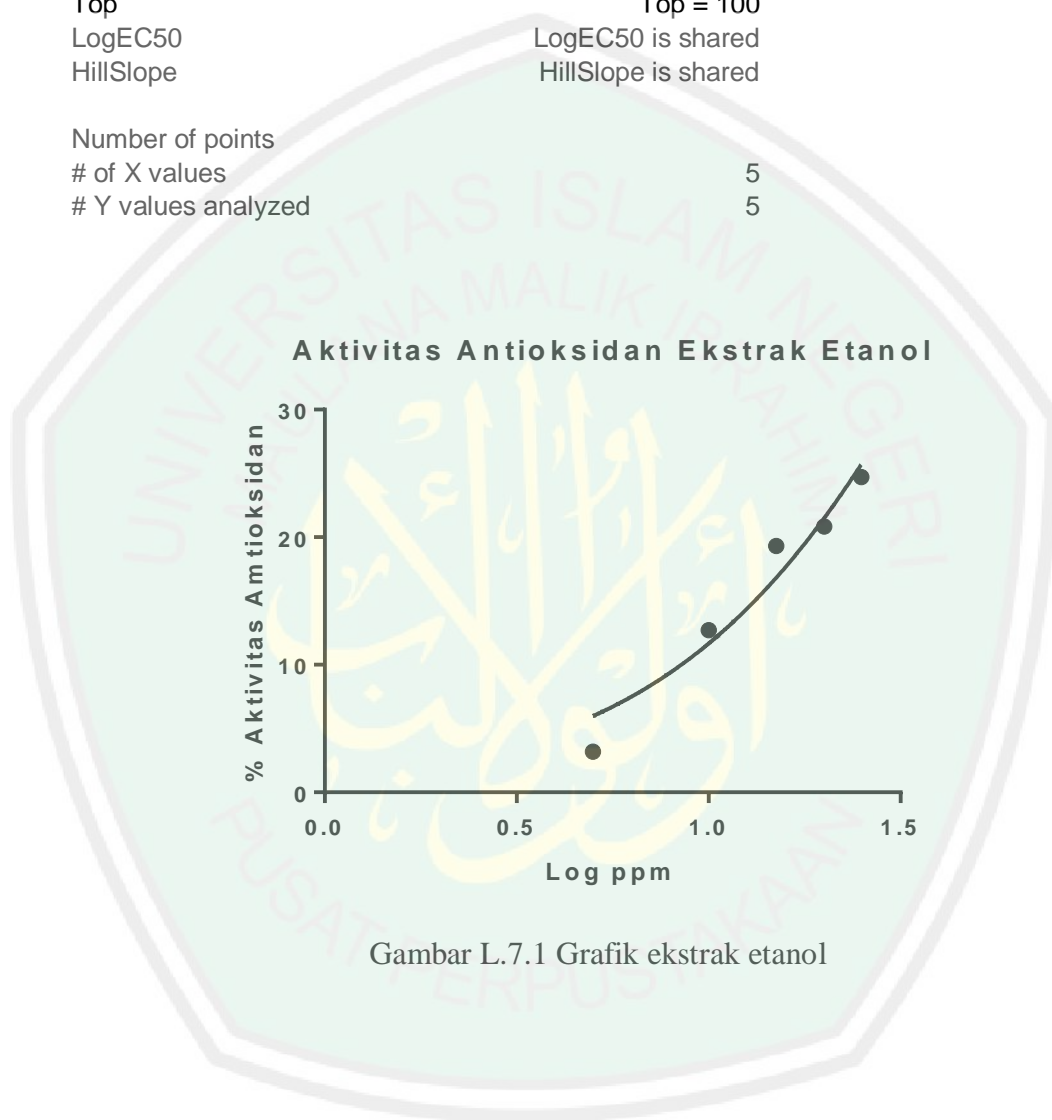
Nilai EC<sub>50</sub> dapat dihitung menggunakan program “*Graphpad prism 8 software, Regression of analyzing doseresponse data*” dengan konsentrasi 5-25 ppm.

Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi (ppm)	Aktivitas Antioksidan (%)
5	0,699	3,18
10	1,000	12,72
15	1,176	19,31
20	1,301	20,84
25	1,398	24,72

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	
Top	= 100	
LogEC50	1,836	
HillSlope	1,053	
EC50	68,49	
Span	= 100	
Std. Error		
LogEC50	0,1139	
HillSlope	0,2006	
95% CI (profile likelihood)		
LogEC50	1,606 to 2,474	
HillSlope	0,526 to 1,764	
EC50	40,34 to 297,6	
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom	3	
R square	0,9419	
Absolute Sum of Squares	16,59	
Sy.x	2,352	
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	
Top	Top = 100	
One curve for all data sets		
Best-fit values		
Bottom	= 0	
Top	= 100	
LogEC50	1,836	1,836
HillSlope	1,053	1,053
EC50	68,49	68,49
Span	= 100	
Std. Error		
LogEC50	0,1139	0,1139
HillSlope	0,2006	0,2006
95% CI (profile likelihood)		
LogEC50	1,606 to 2,474	1,606 to 2,474
HillSlope	0,526 to 1,764	0,526 to 1,764

EC50	40,34 to 297,6	40,34 to 297,6
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom		3
R square	0,9419	0,9419
Absolute Sum of Squares	16,59	16,59
Sy.x		2,352
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	
Top	Top = 100	
LogEC50	LogEC50 is shared	
HillSlope	HillSlope is shared	
Number of points		
# of X values	5	
# Y values analyzed	5	



Gambar L.7.1 Grafik ekstrak etanol



### L.7.2 Data Hasil Analisis Kapasitas Antioksidan ekstrak n-heksana

Konsentrasi (ppm)	Ulangan (Absorbansi Sampel)			Rata-rata Ulangan	Absorbansi Kontrol	% Aktivitas Antioksidan
	1	2	3			
5	0,5191	0,5184	0,5190	0,5189	0,5451	4,80
10	0,2395	0,2401	0,2403	0,2400	0,2782	13,73
15	0,2357	0,2367	0,2362	0,2362	0,2791	15,37
20	0,2345	0,2344	0,2346	0,2345	0,2794	16,07
25	0,2386	0,2386	0,2384	0,2385	0,2917	18,23

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

$$\text{Aktivitas (\%)} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100 \%$$

Nilai EC50 dapat dihitung menggunakan program “*Graphpad prism 8 software, Regression of analyzing doseresponse data*” dengan konsentrasi 5-25 ppm.

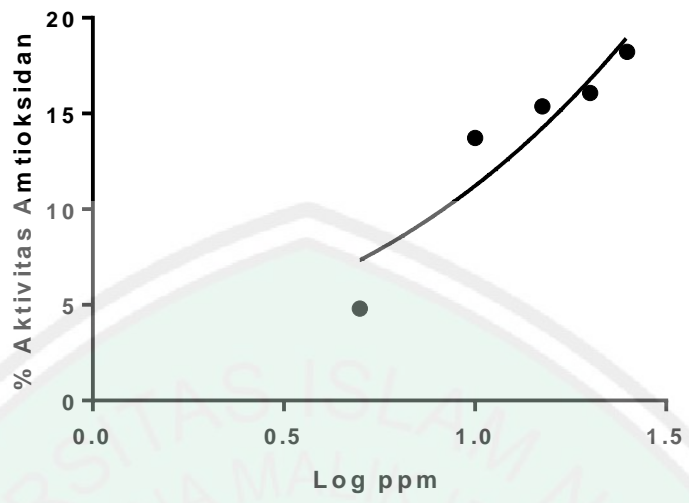
Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi (ppm)	Aktivitas Antioksidan (%)
5	0,699	4,80
10	1,000	13,73
15	1,176	15,37
20	1,301	16,07
25	1,398	18,23

Sehingga diperoleh perhitungan seperti dibawah ini:

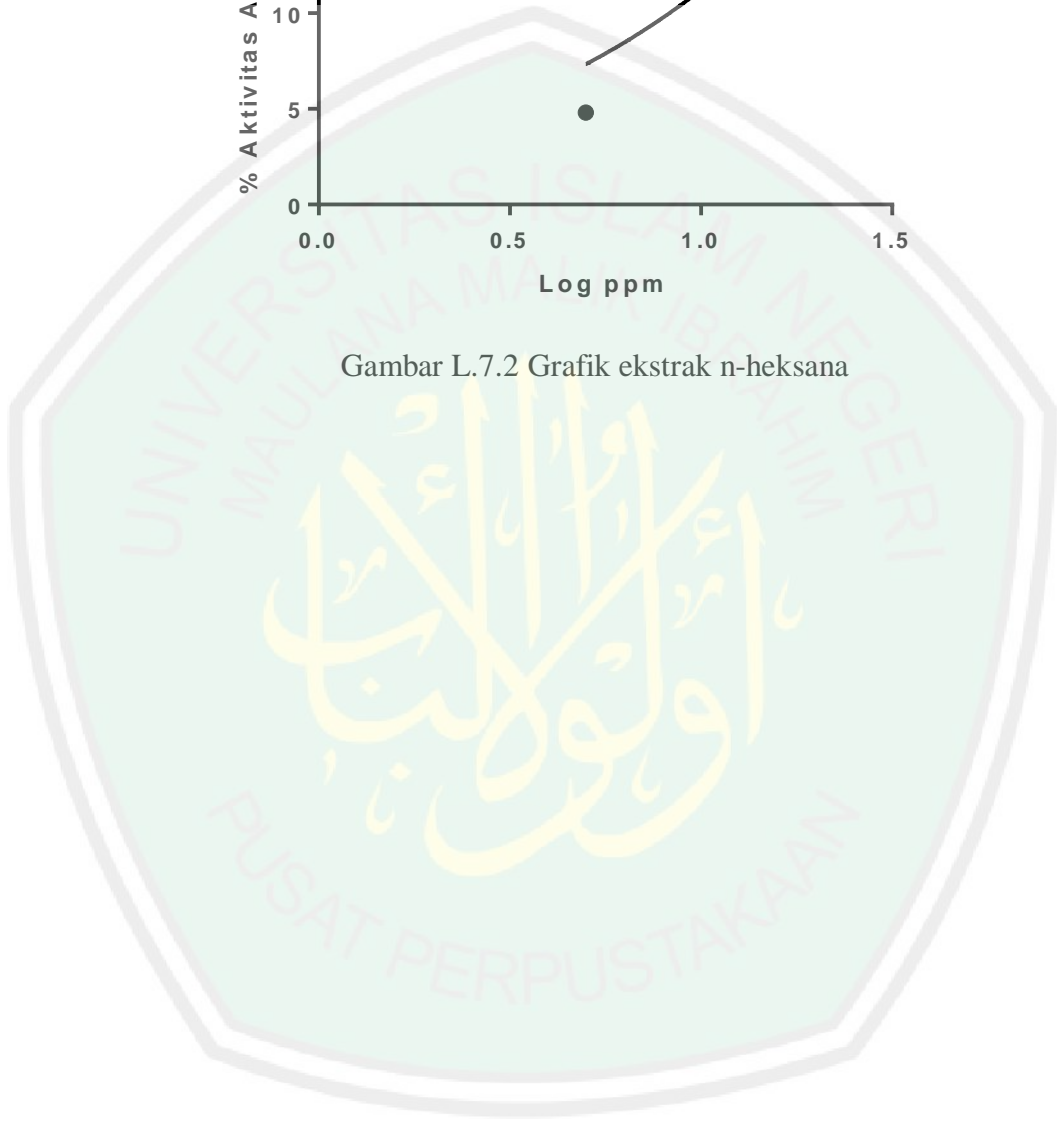
Comparison of Fits	Can't calculate
Null hypothesis	Different curve for each data set
Alternative hypothesis	One curve for all data sets
P value	
Conclusion (alpha = 0.05)	Models have the same DF
Preferred model	Different curve for each data set
F (DFn, DFd)	
Different curve for each data set	
Best-fit values	
Bottom	= 0
Top	= 100
LogEC50	2,332

HillSlope	0,6743	
EC50	215	
Span	= 100	
Std. Error		
LogEC50	0,3155	
HillSlope	0,1897	
95% CI (profile likelihood)		
LogEC50	1,791 to 6,003	
HillSlope	0,1631 to 1,356	
EC50	61,75 to 1007982	
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom	3	
R square	0,8604	
Absolute Sum of Squares	15,1	
Sy.x	2,243	
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	
Top	Top = 100	
One curve for all data sets		
Best-fit values		
Bottom	= 0	
Top	= 100	
LogEC50	2,332	2,332
HillSlope	0,6743	0,6743
EC50	215	215
Span	= 100	
Std. Error		
LogEC50	0,3155	0,3155
HillSlope	0,1897	0,1897
95% CI (profile likelihood)		
LogEC50	1,791 to 6,003	1,791 to 6,003
HillSlope	0,1631 to 1,356	0,1631 to 1,356
EC50	61,75 to 1007982	61,75 to 1007982
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom		3
R square	0,8604	0,8604
Absolute Sum of Squares	15,1	15,1
Sy.x		2,243
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	
Top	Top = 100	
LogEC50	LogEC50 is shared	
HillSlope	HillSlope is shared	
Number of points		
# of X values	5	
# Y values analyzed	5	

**Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-heksana**



Gambar L.7.2 Grafik ekstrak n-heksana



### L.7.3 Data Hasil Analisa Kapasitas Antioksidan Ekstrak Air

Konsentrasi (ppm)	Ulangan (Absorbansi Sampel)			Rata-rata Ulangan	Absorbansi Kontrol	% Aktivitas Antioksidan
	1	2	3			
5	0,4398	0,4391	0,4389	0,4393	0,4589	4,27
10	0,4106	0,4102	0,4106	0,4105	0,4589	10,54
15	0,4124	0,4131	0,4133	0,4130	0,5016	17,66
20	0,4208	0,4205	0,4202	0,4205	0,5209	19,27
25	0,4233	0,4241	0,4240	0,4238	0,5298	20,01

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

$$\text{Aktivitas (\%)} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100 \%$$

Nilai EC50 dapat dihitung menggunakan program “*Graphpad prism 8 software, Regression of analyzing doseresponse data*” dengan konsentrasi 5-25 ppm.

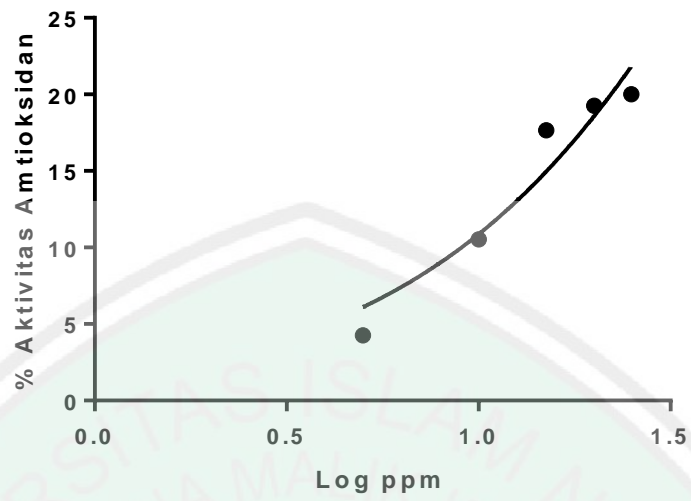
Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi (ppm)	Aktivitas Antioksidan (%)
5	0,699	4,27
10	1,000	10,54
15	1,176	17,66
20	1,301	19,27
25	1,398	20,01

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
Top	= 100
LogEC50	2,01

HillSlope	0,9049	
EC50	102,3	
Span	= 100	
Std. Error		
LogEC50	0,169	
HillSlope	0,1966	
95% CI (profile likelihood)		
LogEC50	1,685 to 3,126	
HillSlope	0,3839 to 1,607	
EC50	48,44 to 1335	
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom	3	
R square	0,9205	
Absolute Sum of Squares	14,58	
Sy.x	2,205	
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	
Top	Top = 100	
One curve for all data sets		
Best-fit values		
Bottom	= 0	
Top	= 100	
LogEC50	2,01	2,01
HillSlope	0,9049	0,9049
EC50	102,3	102,3
Span	= 100	
Std. Error		
LogEC50	0,169	0,169
HillSlope	0,1966	0,1966
95% CI (profile likelihood)		
LogEC50	1,685 to 3,126	1,685 to 3,126
HillSlope	0,3839 to 1,607	0,3839 to 1,607
EC50	48,44 to 1335	48,44 to 1335
Goodness of Fit		
Degrees of Freedom		3
R square	0,9205	0,9205
Absolute Sum of Squares	14,58	14,58
Sy.x		2,205
Constraints		
Bottom	Bottom = 0	
Top	Top = 100	
LogEC50	LogEC50 is shared	
HillSlope	HillSlope is shared	
Number of points		
# of X values	5	
# Y values analyzed	5	

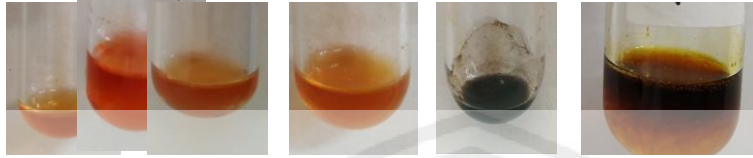
### Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air



Gambar L.7.3. Grafik ekstrak air

## Lampiran 8. Data Uji Fitokimia

### L.8.1 Ekstrak Etanol



Uji  
Flavonoid

Uji  
Dragen  
droff

Uji  
Mayer

Uji  
Saponin

Uji  
Tanin

Uji  
Triterpenoid/  
Steroid

### L.8.2 Ekstrak n-Heksana



Uji  
Flavonoid

Uji  
Dragen  
droff

Uji  
Mayer

Uji  
Saponin

Uji  
Tanin

Uji  
Triterpenoid/  
Steroid

### L.8.3 Ekstrak Air



Uji  
Flavonoid

Uji  
Dragen  
droff

Uji  
Mayer

Uji  
Saponin

Uji  
Tanin

Uji  
Triterpenoid/  
Steroid

### Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



Sampel kulit bawang merah saat dikeringkan dan sudah menjadi serbuk kering



Proses ekstraksi dengan menggunakan metode ultrasonik



Hasil ekstrak kulit bawang merah berbagai pelarut

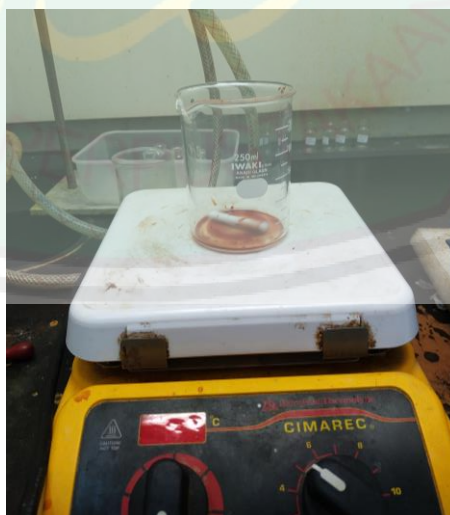




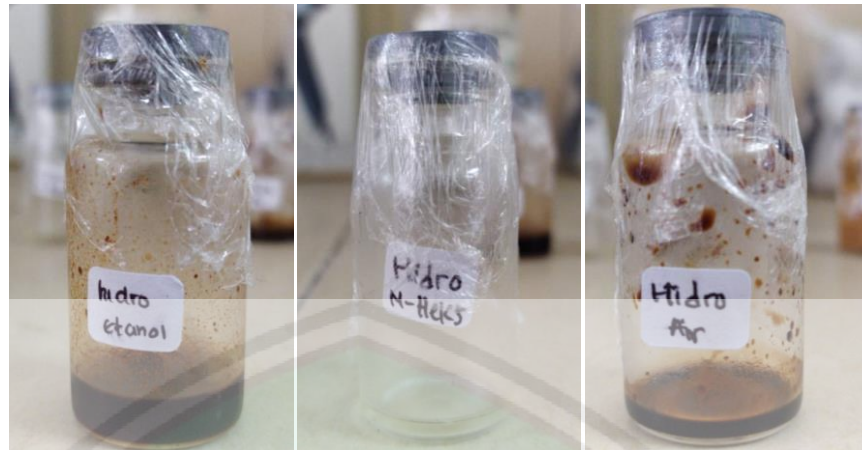
Pemisahan pelarut



Rendemen ekstrak hasil rotary evaporator



Proses hidrolisis



Hasil hidrolisis kulit bawang merah berbagai pelarut





Uji aktivitas antioksidan sesudah ditambah larutan DPPH



Uji  
Flavonoid

Uji  
Dragen  
droff

Uji  
Mayer

Uji  
Saponin

Uji  
Tanin

Uji  
Triterpenoid/  
Steroid

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol



Uji  
Flavonoid

Uji  
Dragen  
droff

Uji  
Mayer

Uji  
Saponin

Uji  
Tanin

Uji  
Triterpenoid/  
Steroid

Hasil uji fitokimia ekstrak n-heksana



Uji  
Flavonoid

Uji  
Dragen  
droff

Uji  
Mayer

Uji  
Saponin

Uji  
Tanin

Uji  
Triterpenoid/  
Steroid

Hasil uji fitokimia ekstrak air

