

**FORMULASI DAN UJI KANDUNGAN ANTIOKSIDAN SIRUP
EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* (L.) Correa)
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



TUGAS AKHIR

Oleh:

DEWI ANDRI ANI

18080173

PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

2021

**FORMULASI DAN UJI KANDUNGAN ANTIOKSIDAN SIRUP
EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* (L.) Correa)
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Mencapai Gelar Derajat

Ahli Madya

Oleh:

DEWI ANDRI ANI

180080173

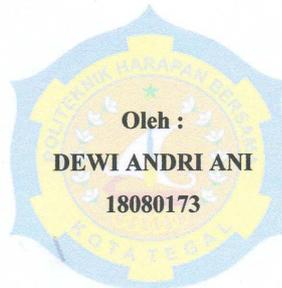
PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**FORMULASI DAN UJI KANDUNGAN ANTIOKSIDAN SIRUP
EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* (L.) Correa)
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



DIPERIKSA DAN DI SETUJUI OLEH

PEMBIMBING I

ALDI BUDI R. S.Si.,M.T
NIDN. 0602038701

PEMBIMBING II

JOKO SANTOSO, M.Farm
NIDN. 0623109201

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

NAMA : DEWI ANDRI ANI
NIM : 18080173
Jurusan / Program Studi : DIPLOMA III FARMASI
Judul Tugas Akhir : FORMULASI DAN UJI KANDUNGAN
ANTIOKSIDAN SIRUP EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* (L.) Correa)
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada Jurusan/ Program Studi DIII Farmasi, Politeknik Harapan Bersama Tegal.

TIM PENGUJI

Ketua Sidang : apt.Heru Nurcahyo, S.Farm,M.Sc (.....)
Penguji 1 : Joko Santoso, M.Farm (.....)
Penguji 2 : Kusnadi, M.Pd (.....)

Tegal, 22 Maret 2021

Program Studi Diploma III Farmasi

Ketua Program Studi



apt. Sari Prabandari, S.Farm., M.M
NIPY: 08.015.223

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA	: Dewi Andri Ani
NIM	: 18080173
Tanda Tangan	: 
Tanggal	: 22 Maret 2021

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Andri Ani
NIM : 18080173
Jurusan / Program Studi : DIPLOMA III FARMASI
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul:

FORMULASI DAN UJI KANDUNGAN ANTIOKSIDAN SIRUP EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* (L.) Correa) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 22 Maret 2021

Yang Menyatakan



(Dewi Andri Ani)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Jangan tanyakan apa yang orang lain lakukan padamu tapi tanyakan apa yang kamu lakukan pada orang lain” – Dewi Andri Ani -

Puji syukur kepada Allah SWT serta do'a dan dukungan dari orang-orang tercinta hingga akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk:

- Orang tuaku tercinta

Terima kasih untuk kedua orang tuaku atas do'a yang tidak pernah berhenti tcurahkan disetiap harinya untukku.

- Dosenku

Terima kasih kepada pembimbing-pembimbingku Bapak Aldi Budi R, S.Si, M.T dan Bapak Joko Santoso, M.Farm dan Mba Dwi Ayuningtyas yang telah memberikan ilmu dan masukannya .

- Teman-teman seperjuangan

Terima kasih untuk keluarga kelas F, anak-anak HIMAPRODI Farmasi, dan Squad Aegle Marmelos atas semangat dan dukungannya.

- Sahabat-sahabatku tersayang

Terima kasih untuk Maulani Fitrie Nabila, Putri Nabillah, Maulidatul Zulfah, Aulia Nihayatul Fadhilah, Rini Sutiofani yang selalu memberikan semangat dan selalu ada saat susah maupun senangku.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Ini dengan judul “ **FORMULASI dan UJI KANDUNGAN ANTIOKSIDAN SIRUP EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* (L.) Correa) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis**” tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama.

Dalam proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari semua pihak baik berupa moril maupun materil, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra, S.E.,MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk menuntut ilmu di Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Ibu Apt. Sari Prabandari, S.Farm.,MM selaku Kepala Program Studi DII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Aldi Budi R, S.Si, M.T selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Joko Santoso, M.Farm selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak dan Ibu Dosen Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal.
6. Seluruh Karyawan Laboran DIII Farmasi yang telah membantu dalam penelitian termasuk mb Dwi Ayuningtyas selaku pembimbing III.

7. Orang Tua dan terkasih yang telah memberi dorongan hingga terselesaikannya Tugas Akhir Ini.
8. Teman-teman seangkatan, senasib, dan seperjuangan khususnya kelas F.
9. Semua pihak yang belum dapat penulis sebutkan satu per satu yang pada hakekatnya memberikan bantuan serta dorongan mental dan moril guna mendukung keberhasilan penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak kekurangan dan jauh dari sempurna untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran guna perbaikan dan penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Tegal, 22 Maret 2021

Penulis

INTISARI

Ani, Dewi Andri., Riyanta, Aldi Budi., Santoso, Joko., 2021. Formulasi dan Uji Kandungan Antioksidan Sirup Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

Buah maja merupakan tumbuhan langka yang jarang ditemui. Buah yang kaya akan manfaat ini memiliki kandungan senyawa flavonoid yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami untuk menghambat radikal bebas. Namun pemanfaatan buah ini relatif masih kurang. Rasa pahit pada buah ini di kreasikan menjadi sirup untuk menutupi rasa pahit buah maja. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan buah maja menjadi produk berbentuk sirup sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

Tahapan penelitian ini meliputi pengolahan sampel dengan pengeringan sinar matahari, pembuatan simplisia dengan cara menghaluskan dengan blender, ekstraksi dengan maserasi, skrinning fitokimia, uji kualitatif dengan KLT, formulasi sirup, evaluasi sediaan sifat fisik kimia sirup, serta uji aktivitas antioksidan dengan peredaman DPPH. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antioksidan sirup ekstrak buah maja dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menghitung % inhibisi dari sirup ekstrak buah maja.

Formulasi yang dibuat pada penelitian ini menggunakan formula dengan konsentrasi berbeda yaitu 5%, 10%, dan 15% dengan bahan tambahan sorbitol, sirup simplek, natrium benzoat, dan aquadest. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sirup ekstrak buah maja dapat meredam radikal bebas namun masih dibawah vitamin C. Nilai IC_{50} tertinggi yaitu pada formula 3 sebesar 347,06 $\mu\text{g/ml}$, F2 sebesar 413,54 $\mu\text{g/ml}$ dan F3 sebesar 613,82 $\mu\text{g/ml}$. Metode yang digunakan untuk analisis data dengan menggunakan One Way ANOVA.

Kata Kunci : buah maja,maserasi, sirup, antioksidan, DPPH.

ABSTRACT

Ani, Dewi Andri., Riyanta, Aldi Budi., Santoso, Joko., 2021. UV-Vis Spectrophotometry Method For Formulation And Testing Antioxidant Activity Of (*Aegle marmelos* (L.) Correa) Extract Maja Fruit Syrup.

Maja fruit is the one of uncommon fruits and plants nowadays. The fruit which has plenty benefits for health has high flavonoids that can be used as natural antioxidants to inhibit free radical impact. Nonetheless, the utilization of this fruit is relatively short. The bitter taste of the fruit in it's reproduced into syrup to cover the bitter taste of the maja fruit. This study aims to make good of maja's fruit as syrup products and thus have high economic value.

This research's steps include the process of drying the sample under the sunlight making the simplicia by softening it with blender, get the extract with maceration method, screening the phytochemicals, qualitative test by KLT method, syrup formulation, evaluation of syrup characteristics, and test of antioxidant activity with DPPH perishing. The purpose of this study is to determine the antioxidant activity of maja fruit extract syrup using the spectrophotometry UV-Vis method. Antioxidant activity is done by calculating the inhibition percentage of maja fruit extract syrup.

The formulations which are created in this study used a different concentration of formulas that are 5%, 10%, and 15% of sorbitol, simple-syrup, sodium benzoat, and aquadest. The results of this study showed that the moll extract of maja fruit can against free radicals but still under the highest vitamin c. The highest IC₅₀ percentage is on formula 3 about 347,06 µg/ml, formula 2 is 413,54 µg/ml and formula 3 is 613,82 µg/ml . The method used for data analysis using One Way ANOVA.

Keywords: maja fruit, maceration, syrup, antioxidant, DPPH.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	viii
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.1.1 Buah Maja.....	7
2.1.1.1 Klasifikasi Tanaman Maja.....	7
2.1.1.2 Nama Daerah.....	8
2.1.1.3 Morfologi.....	8
2.1.1.4 Kandungan Kimia.....	9
2.1.1.5 Kegunaan Tanaman.....	9
2.1.2 Simplisia.....	10
2.1.3 Ekstraksi dan Ekstrak.....	15
2.1.4 Maserasi.....	17
2.1.5 Skrining Fitokimia	18
2.1.5.1 Flavonoid.....	18
2.1.5.2 Saponin.....	20
2.1.5.3 Tanin.....	20
2.1.6 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	21
2.1.7 Sirup.....	23
2.1.8 Komponen Sirup.....	23
2.1.9 Monografi Komponen Sirup.....	24
2.1.10 Antioksidan.....	25
2.1.11 Spektrofotometri UV-Vis	27
2.1.12 DPPH.....	27

2.2 Hipotesis	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Objek Penelitian.....	29
3.2 Sampel dan Teknik Sampling.....	29
3.3 Variabel Penelitian.....	29
3.3.1 Variabel bebas.....	29
3.3.2 Variabel Terikat	30
3.3.3 Variabel Kontrol	30
3.4 Cara Pengumpulan Data	30
3.4.1 Bahan dan Alat yang Digunakan	31
3.4.2 Cara Kerja	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN... Error! Bookmark not defined.	
4.1 Persiapan Sampel.....	53
4.2 Pembuatan Ekstrak	56
4.3 Uji Bebas Etanol dan Identifikasi Senyawa.....	57
4.4 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	60
4.5 Pembuatan Sediaan Sirup	62
4.6 Evaluasi Sediaan Sirup	63
4.7 Analisis Aktivitas Antioksidan	66
4.8 Analisis Data Statistik Dengan Uji ANOVA.....	77
BAB V PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tanaman maja (Dokumen Pribadi)	7
Gambar 3.1 Skema Pengambilan Bahan	32
Gambar 3.2 Skema Uji Makroskopik.....	32
Gambar 3.3 Skema Uji Mikroskopik	33
Gambar 3.4 Skema Maserasi.....	34
Gambar 3.5 Skema Uji Bebas Etanol.....	35
Gambar 3.6 Skema Uji Flavonoid.....	35
Gambar 3.7 Skema Uji Tanin I	36
Gambar 3.8 Skema Uji Tanin II.....	36
Gambar 3.9 Skema Uji Saponin.....	37
Gambar 3.10 Gambar Skema Uji KLT	38
Gambar 3.11 Skema Pembuatan Sirup.....	40
Gambar 3.12 Skema uji organoleptis	41
Gambar 3.13 Skema uji pH.....	41
Gambar 3.14 Skema uji kejernihan.....	42
Gambar 3.15 Skema uji bobot jenis	43
Gambar 3.16 Skema uji viskositas	45
Gambar 3.17 Skema pembuatan blanko DPPH 0,1 mM.....	46
Gambar 3.18 Skema pembuatan larutan uji sampel.....	46
Gambar 3.19 Skema pembuatan larutan induk vitamin C	47
Gambar 3.20 Skema Pembuatan larutan uji seri vitamin C	48
Gambar 3.21 Skema Pembuatan Larutan Induk 1000 ppm	48
Gambar 3.22 Skema penentuan panjang gelombang maksimal	49
Gambar 3.23 Skema penentuan operating time	50
Gambar 3.24 Skema aktivitas antioksidan	51
Gambar 4.1 Grafik Panjang Gelombang Maksimum Terhadap Absorbansi	67
Gambar 4.2 Kurva Persamaan Linier Ekstrak Buah Maja.....	71
Gambar 4.3 Kurva Persamaan Linier Sirup Ekstrak Buah Maja	71
Gambar 4.4 Kurva Persamaan Linier Vitamin C	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	5
Tabel 3.1 Formula sediaan sirup	39
Tabel 4.1 Identifikasi Makroskopis dan Mikroskopis.....	54
Tabel 4.2 Uji Mikroskopis	55
Tabel 4.3 Uji Bebas Etanol dan Identifikasi Senyawa.....	57
Tabel 4.4 Hasil Uji KLT Kandungan Flavonoid.....	61
Tabel 4.5 Hasil Uji Organoleptis	63
Tabel 4.6 Hasil Uji pH	64
Tabel 4.7 Hasil Uji Bobot Jenis	65
Tabel 4.8 Hasil Viskositas	66
Tabel 4.9 Data Hasil Absorbansi dan % Inhibisi	70
Tabel 4.10 Data Konsentrasi, % Inhibisi, Persamaan Linier dan Nilai IC ₅₀	73
Tabel 4.11 Tingkat kekuatan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Berat Kering Terhadap Berat Basah Buah Maja dan Perhitungan rendemen dari Ekstrak Buah Maja.....	84
Lampiran 2 Perhitungan formula sediaan sirup	85
Lampiran 3 Perhitungan Bobot Jenis Sirup	86
Lampiran 4 Perhitungan Viskositas Sirup.....	88
Lampiran 5 Data Absorbansi Panjang Gelombang.....	90
Lampiran 6 Perhitungan Uji Antioksidan	92
Lampiran 7 Pembuatan Larutan Seri Sirup Ekstrak Buah Maja.....	93
Lampiran 8 Pembuatan Larutan Vitamin C	95
Lampiran 9 Data Absorbansi Analisis Aktivitas Antioksidan Sirup Ekstrak Buah Maja Dan Vitamin C	96
Lampiran 10 Gambar Penelitian Dan Keterangan	101

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang beriklim tropis sehingga memiliki tanah yang subur dan cocok untuk berbagai jenis tumbuhan, salah satunya tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat. Penggunaan obat tradisional dikenal dan digunakan oleh masyarakat secara turun-temurun. Masyarakat yang jauh dari pelayanan kesehatan pada umumnya menggunakan tanaman sebagai obat. Di masa pandemi ini penggunaan tanaman herbal meningkat. Tanaman yang dapat dimanfaatkan di masa pandemi covid 19 digunakan sebagai antioksidan. Antioksidan diketahui memiliki pengaruh positif bagi kesehatan manusia, terutama kemampuannya dalam menetralsir dampak negatif dari radikal bebas.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antioksidan adalah buah maja. Buah maja merupakan tumbuhan yang masuk ke dalam famili *Rutaceae* atau tumbuhan jeruk-jerukan. Buah yang sering disebut mojo ini termasuk jenis tumbuhan langka yang jarang ditemui dan juga tergolong tumbuhan subtropis, yaitu mudah tumbuh dan berkembang hampir di seluruh wilayah Indonesia (Fatmawati, 2015). Rismayani menyatakan, bahwa buah maja mengandung marmelosin, pektin, saponin, minyak atsiri dan tanin (2013). Dalam penelitian lain juga menyebutkan, bahwa kandungan buah maja di antaranya yaitu alkaloid, fenol, tanin dan flavonoid (Sridhar, 2014).

Rasa pahit merupakan salah satu permasalahan yang dimiliki oleh buahnya. Oleh karena itu, diharapkan adanya produk olahan dari buah maja yang mempunyai khasiat bagus sebagai obat dan mudah untuk digunakan. Penelitian sejenis terhadap buah maja sebelumnya, belum pernah dibuat dalam bentuk sediaan. Namun, umumnya buah maja sering dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik, pestisida, bioetanol dan bahan pembersih logam. Kandungan saponin dan tanin pada buah maja menyebabkan buah maja berasa pahit (Rismayani, 2013) .

Buah maja cenderung memiliki rasa pahit, dikreasikan menjadi sediaan sirup dengan alasan untuk menutupi rasa pahit yang terkandung dalam buah ini. Sirup sendiri merupakan sediaan obat dalam bentuk larutan. Sediaan sirup mempunyai nilai lebih, karena mudah dalam pemakaian, memiliki rasa manis, dapat dikonsumsi oleh hampir semua kalangan usia dan juga mudah diabsorpsi, sehingga cepat menimbulkan efek terapeutik (Tjay dan Rahardja 2013).

Dengan begitu, buah maja memiliki potensi untuk dibuat sirup. Umumnya, sirup dibuat menggunakan ekstrak buah seperti buah belimbing, buah naga, buah kurma dsb. Buah- buahan tersebut pada dasarnya memang sudah memiliki rasa manis, tidak seperti buah maja yang memiliki rasa pahit di dalamnya. Olahan sirup buah maja belum banyak dikenal oleh masyarakat, sehingga dapat menjadi terobosan baru produk minuman fungsional dan dapat meningkatkan nilai guna buah maja.

Metode yang digunakan dalam mengekstraksi buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) ini yaitu metode maserasi. Metode ini dipilih karena

pengerjaan dan peralatan yang digunakan cukup sederhana dan mudah diperoleh serta meminimalisir komponen kimia (Marjoni,2016). Dalam penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dengan DPPH untuk menentukan kadar antioksidan buah maja karena metode ini memiliki aktivitas penangkap radikal bebas yang tinggi, dapat dikerjakan dengan cepat, dan metode ini merupakan metode yang paling sering digunakan untuk mengetahui kandungan antioksidan (Handayani, 2018) .

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk penelitian dengan judul Formulasi dan Uji Kandungan Antioksidan Sirup Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh perbedaan konsentrasi sirup ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) terhadap antioksidan?
2. Pada formulasi berapakah sirup ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) yang memiliki kandungan antioksidan paling tinggi?

1.3 Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan yaitu buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) yang diperoleh dari Kota Tegal di SMP N 15 Tegal.
2. Metode ekstraksi buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) yang digunakan adalah maserasi.
3. Pelarut yang digunakan dalam metode maserasi adalah etanol 70%.

4. Konsentrasi ekstrak maserasi buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) yang digunakan 5% b/v, 10 % b/v, 15% b/v.
5. Identifikasi zat aktif dengan uji kualitatif dan kuantitatif.
6. Uji kandungan senyawa pada ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) adalah flavonoid, tanin, dan saponin.
7. Uji aktivitas antioksidan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.
8. Uji sifat fisik sediaan sirup ekstrak buah maja meliputi : uji organoleptis, uji pH, uji kejernihan, uji viskositas, dan uji berat jenis.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui apakah ada pengaruh perbedaan konsentrasi sirup ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) terhadap antioksidan.
2. Mengetahui pada konsentrasi 5% b/v, 10% b/v, dan 15% b/v sirup ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) manakah yang mengandung antioksidan paling tinggi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Pembaca

Menambah pengetahuan dan memberikan informasi ilmiah tentang manfaat buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) bagi kesehatan.

2. Bagi Peneliti

Mengetahui adanya manfaat pembuatan sirup ekstrak buah maja sebagai antioksidan dan sarana penerapan ilmu farmasi yang didapat serta menambah pengetahuan dan pengalaman mahasiswa.

3. Bagi Akademi

Dapat menambah literatur perpustakaan sebagai bahan pertimbangan penelitian lebih lanjut.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil pemikiran penulis sendiri dari penelitian orang lain sebagai acuan untuk diteliti.

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Pembeda	Khasanah (2014)	Dewi S (2015)	Ani (2020)
Sampel Penelitian	Kulit Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	Buah Patikala (<i>Etilingera elatior</i>)	Buah Maja (<i>Aegle marmelos</i> (L.) Correa)
Variabel Penelitian	Uji Aktivitas Antioksidan Etanolik	Uji Aktivitas Antioksidan	Uji Aktivitas Antioksidan
Metode Analisis	Metode penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS	Metode Penelitian menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS	Metode penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS, dan analitik ANOVA (<i>analysis of variance</i>).

Lanjutan Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Pembeda	Khasanah (2014)	Dewi (2015)	Ani (2021)
Hasil Penelitian	Aktivitas Antioksidan yang didapat bersifat aktif dengan hasil IC ₅₀ sebesar 54,458 µg/ml	Sirup buah Patikala (<i>Etilingera elatior</i>) memiliki aktivitas antioksidan (IC ₅₀) yang kuat terhadap DPPH dimana formula I, yaitu IC ₅₀ 52,66728 µg/ml; formula II, yaitu 59,1744 µg/ml; dan formula III, yaitu 72,82609 µg/ml.	Aktivitas Antioksidan yang didapat bersifat lemah dengan nilai IC ₅₀ pada formula 3 sebesar 347,06 µg/ml, F2 sebesar 413,54 µg/ml dan F3 sebesar 613,82 µg/ml.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka



Gambar 2.1. Tanaman maja
(*Aegle marmelos* (L.) Correa)
(Dokumentasi Pribadi 2020)

2.1.1 Buah Maja (*Aegle marmelos* (L.) Corr)

2.1.1.1 Klasifikasi Tanaman Maja

Kedudukan tanaman maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) dalam taksonomi atau sistematika penanaman tumbuhan menurut (USDA, 2017) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Sapindales

Famili : Rutaceae

Genus : *Aegle*

Spesies : *Aegle marmelos* (L.) Correa

2.1.1.2 Nama Daerah

Tanaman ini mempunyai nama yang beragam dalam berbagai bahasa, seperti di Indonesia (*Aegle marmelos* (L.) Correa) di daerah Jawa dikenal dengan nama Maja, Modjo atau Mojo legi hingga Majapahit, di Bali dikenal dengan sebutan Bila, di Melayu dikenal dengan sebutan Bilak atau Bel, di Madura dikenal dengan nama Maos dan di Alor Nusa Tenggara (Kabila). Buah maja dalam bahasa Inggris disebut *wood aple*, *bael fruit*, atau *bel fruit* (Fatmawati, 2015).

Sedangkan di Asia Selatan tanaman ini dikenal dengan sebutan *Bael*, *Bergiri*, *Beli*, dan *Sirphal*. Di Negara India, Bangladesh, Pakistan dan Srilanka, buah maja adalah perangkat pernikahan yang penting karena dianggap dari penjelmaan Hyang Syiwa (Rismayani, 2013).

2.1.1.3 Morfologi

Pohon maja *Aegle marmelos* (L.) Correa adalah tanaman perdu, yang memiliki kulit buah berwarna hijau dan bertekstur keras pada tempurungnya. Pohon ini tumbuh didaerah dataran rendah hingga dataran tinggi 500 mdpl yang berupa habitus. Ketinggian pohon maja mencapai 20 m dengan kayu yang sangat keras dan tajuk menjulang. Bentuk batang buah maja adalah silindris. Terkadang pada batang tua melintir satu sama lain, permukaan kasar dan berwarna coklat kotor. Bau buah maja sangat harum, hingga ketika tanaman ini berbunga, aroma wanginya dapat tercium dari jarak jauh (Rismayani, 2013).

2.1.1.4 Kandungan Kimia

Buah maja mengandung beberapa bahan kimia yang diantaranya minyak terbang yang mengandung linonen dan zat lemak. Selain itu buah maja pada dagingnya mengandung *2-furocoumariris-psoralen* dan *marmelosin* (C₁₃ H₁₂ O₂) (Fatmawati, 2015).

Bagian buah juga mengandung marmelosin, pektin, saponin, minyak atsiri dan tanin. Saponin triterpenid tersusun dari inti triterpenoid dengan molekul karbohidrat. Jika senyawa tersebut dihidrolisis akan menghasilkan aglikon yang disebut sapogenin. Penyebab rasa pahit pada buah maja adalah molekul yang dimiliki. Selain itu berbusa apabila dicampur dengan air, memiliki sifat inflamantori, memiliki sifat eksudatif dan memiliki sifat haemolisis (membentuk sel darah merah) (Rismayani, 2013).

Amit dan Rasmi (2011) menyatakan bahwa kandungan buah maja diantaranya alkaloid, terpenoid, polifenol, saponin, tanin, dan plobatanin. Penelitian lain juga disebutkan pula kandungan buah maja diantaranya alkaloid, flavonoid, fenol dan tanin (Sridhar, 2014).

2.1.1.5 Kegunaan Tanaman

Widyaningrum (2011) mengungkapkan bahwa, secara tradisional maja dijadikan obat untuk mengobati luka, gatal, demam, diare, dan hipokondria. Maja telah lama digunakan oleh masyarakat pedesaan sebagai obat tradisional seperti merebus daunnya dan

meminum air hasil rebusannya dan dipercaya dapat menurunkan tekanan darah tinggi atau hipertensi.

Terdapat dalam ilmu pengobatan tradisional di India (Ayurvedic), maja digunakan sebagai obat gangguan pencernaan dan obat penurun demam pada bagian akarnya (Rismayani, 2013). Menurut Merapi (2018) menyatakan bahwa selembar daun maja yang telah dicuci bersih dan dihaluskan hingga menjadi jus dengan dengan penambahan madu asli secukupnya dapat berguna untuk melawan penderita hipertensi. Untuk melawan rasa mual dan muntah dapat memanfaatkan bagian buah maja yang masih mentah dan segar. Buah maja yang telah dikeringkan tanpa biji dan digiling menjadi bubuk dapat digunakan sebagai penghambat diare. Getah maja juga dapat digunakan sebagai obat *pharmaceutical* yang berfungsi sebagai perekat untuk obat-obatan tablet (Patil *et al.*, 2010).

2.1.2 Simplisia

Simplisia merupakan istilah yang dipakai untuk menyebut bahan-bahan alam yang berada dalam wujud aslinya atau belum mengalami perubahan bentuk. Simplisia adalah alami yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan proses apapun, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan (Fatyanti, 2017). Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan atau mineral.

A. Penggolongan Simplisia

Menurut Fatyanti (2017), simplisia dapat digolongkan dalam 3 kategori yaitu:

1. Simplisia Nabati

Simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dan belum berupa zat kimia.

2. Simplisia Hewani

Simplisia yang berupa hewan atau bagian hewan zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni.

3. Simplisia Pelikan (Mineral)

Simplisia yang berupa bahan-bahan pelikan (mineral) yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia.

B. Tahap Pembuatan Simplisia

Menurut Prasetyo dan Inorih (2013) menjelaskan tahapan pembuatan simplisia yaitu:

1. Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia.

Misalnya simplisia yang dibuat dari akar atau tanaman obat bahan-bahan asing seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang telah rusak serta pengotor lainnya harus dibuang. Tanah mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi, oleh karena itu pembersihan simplisia dari tanah dapat mengurangi jumlah mikroba awal.

2. Pencucian Bahan

Pencucian bahan dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih, misalnya air dari mata air, atau air sumur. Bahan simplisia yang mengandung zat yang mudah larut di dalam air yang mengalir, pencucian hendaknya dilakukan dalam waktu yang singkat mungkin.

3. Perajangan

Beberapa jenis bahan simplisia perlu mengalami proses perajangan. Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Semakin tipis bahan yang akan dikeringkan, semakin cepat penguapan air, sehingga mempercepat waktu pengeringan. Akan tetapi irisan yang terlalu tipis juga dapat menyebabkan berkurangnya atau hilangnya zat berkhasiat yang mudah menguap, sehingga mempengaruhi komposisi, bau, dan rasa yang diinginkan.

4. Pengeringan

Tujuan pengeringan adalah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia. Air yang masih tersisa dalam simplisia pada kadar tertentu dapat merupakan media pertumbuhan kapang dan jasad renik lainnya. Proses pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel apabila kadar airnya dapat mencapai kurang dari 10%. Hal-hal yang perlu diperhatikan selama proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan. Suhu yang terbaik dalam pengeringan adalah tidak melebihi 60° C, tetapi bahan aktif yang tidak tahan panas atau mudah menguap harus dikeringkan pada suhu serendah mungkin, misalnya 30 sampai 45°C.

Terdapat dua cara pengeringan yaitu pengeringan alamiah (dengan panas matahari langsung atau dengan diangin-anginkan) dan pengeringan buatan (menggunakan instrumen). Dengan menggunakan pengeringan buatan dapat diperoleh simplisia dengan mutu yang lebih baik karena pengeringan akan lebih cepat dan merata, tanpa dipengaruhi cuaca.

5. Sortasi Kering

Sortasi setelah pengeringan sebenarnya merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor-pengotor lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering. Proses ini dilakukan sebelum simplisia dibungkus untuk kemudian disimpan. Pada simplisia bentuk rimpang, sering jumlah akar yang melekat pada rimpang terlampau besar dan harus dibuang. Demikian pula adanya partikel-partikel pasir, besi, dan benda-benda tanah lain yang tertinggal harus dibuang sebelum simplisia dibungkus.

6. Penyimpanan

Selama penyimpanan ada kemungkinan terjadi kerusakan pada simplisia. Kerusakan tersebut dapat mengakibatkan kemunduran mutu sehingga simplisia bersangkutan tidak lagi memenuhi syarat yang diperlukan atau yang ditentukan. Oleh karena itu pada penyimpanan simplisia perlu diperhatikan beberapa hal yang dapat mengakibatkan kerusakan simplisia, yaitu cara pengepakan, pembungkusan dan pewadahan, persyaratan gudang simplisia, cara sortasi dan pemeriksaan mutu serta cara pengawetannya. Penyebab kerusakan pada simplisia yang utama adalah air dan kelembaban.

Cara menyimpan simplisia yang kurang tepat akan menyebabkan rusaknya simplisia akibat hewan pengerat. Cara pengemasan simplisia tergantung pada jenis simplisia dan tujuan penggunaan pengemasan bahan dan bentuk pengemasan harus sesuai. Wadah harus bersifat tidak racun dan tidak bereaksi (*inert*) dengan isinya sehingga tidak menyebabkan terjadinya reaksi serta penyimpangan warna, rasa, bau, dan sebagainya pada simplisia.

2.1.3 Ekstraksi dan Ekstrak

A. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan atau komponen dari campuran dua komponen atau lebih dimana komponen mengalami perpindahan masa dari suatu padatan atau cairan ke cairan lain yang bertindak sebagai pelarut, penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Zat-zat aktif terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya. Tujuan ekstraksi bahan kimia adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat dari bahan alam, ekstraksi ini didasarkan oleh prinsip perpindahan massa komponen zat pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi kedalam pelarut (Sudarmi dkk, 2015).

Proses ekstraksi khususnya untuk bahan yang berasal dari tumbuhan menurut (Emilan dkk, 2011) :

1. Pengelompokan bagian tumbuhan (daun, bunga, dll) pengeringan dan penggilingan bagian tumbuhan.
2. Pemilihan pelarut.
3. Pelarut polar : air, etanol, metanol, aseton dan lainnya.
4. Pelarut semi polar : etilasetat, diklorometan, dan lainnya.
5. Pelarut non polar : n-heksan, petroleum eter, klorofom, dan lainnya.

B. Ekstrak

Ekstrak menurut Saifudin (2014) diartikan sebagai suatu produk hasil pengambilan zat aktif melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut, dimana pelarut yang digunakan diuapkan kembali sehingga zat aktif ekstrak menjadi pekat. Bentuk dari ekstrak yang dihasilkan dapat berupa ekstrak kental atau ekstrak kering tergantung jumlah pelarut yang digunakan.

1. Ekstrak cair

Ekstrak cair adalah ekstrak hasil penyarian bahan alam dan masih mengandung pelarut.

2. Ekstrak kental

Ekstrak kental merupakan ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan sudah tidak mengandung cairan pelarut lagi, tetapi konsentrasinya tetap cair pada suhu kamar.

3. Ekstrak kering

Ekstrak kering adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan tidak lagi mengandung pelarut dan berbentuk padat (kering).

2.1.4 Maserasi

Menurut Marjoni (2016) mengatakan bahwa maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu dengan sesekali dilakukan pengadukan atau penggojokan.

Prinsip meserasi adalah cara penyaringan yang sederhana dengan pengikatan atau pelarut zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (*like dissolved like*), penyaringan zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai selama tiga hari pada temperatur kamar, terlindung dari cahaya, cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak dan digantikan oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah (proses difusi), peristiwa tersebut berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan didalam sel. Selama proses meserasi dilakukan pengadukan dan penggantian cairan penyari setiap hari dan endapan yang diperoleh dipisahkan dan filtratnya dipisahkan. Maserasi digunakan untuk menyari zat aktif yang mudah larut dalam cairan

penyari, tidak mengandung stirok dan benzoin. Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara merendam 10 bagian serbuk simplisia dalam 75 bagian cairan penyari (pelarut). Keuntungan cara penyajian dengan maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Sedangkan kerugian dari cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyarian kurang sempurna (Marjoni, 2016).

2.1.5 Skrining Fitokimia

2.1.5.1 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenolik terbesar yang terdapat di alam. Flavonoid ditemukan pada berbagai tanaman serta terdistribusi pada bagian-bagian seperti buah, daun, biji, akar, kulit, kayu, batang, dan bunga. Kebanyakan flavonoid merupakan senyawa yang bertanggung jawab dalam memberikan warna yang menarik pada bunga, buah-buahan dan daun. Senyawa-senyawa flavonoid merupakan zat pemberi warna kuning, merah, biru, dan ungu pada tanaman (Yunitasari, 2011).

Flavonoid telah dikenal sebagai produk hasil akan alam dengan efek yang menguntungkan bagi kesehatan. Aktifitas senyawa flavonoid, Jumlah senyawa flavonoid yang telah di isolasi maupun turunan sinetiknya sangat banyak dan mempunyai keragaman struktur. Struktur yang beragam tersebut menyumbang kepada berbagai laporan tentang aktifitas senyawa flavonoid. Beberapa aktifitas yang telah

dilaporkan dimiliki flavonoid diantaranya antioksidan, antiinflamasi, anti tumor, anti mikrobial dan pengaruh terhadap sistem syaraf pusat (Yunitasari, 2011).

Salah satu aktifitas flavonoid yang penting adalah antioksidan. Salah satu efek antioksidan yang penting adalah kemampuan menghambat oksidasi. Flavonoid cenderung menghambat radikal bebas melalui mekanisme yang berhubungan dengan struktur kimianya. Aktifitas antioksidan flavonoid telah mendorong produksi suplemen makanan mengandung flavonoid tinggi dengan target orang lanjut usia (Raharjo, 2013).

Orang lanjut usia dalam proses penuaan dan penyakit *degeneratif* seperti kardiovaskuler, penyumbatan pembuluh darah yang meliputi hiperglikemik, tekanan darah tinggi, diabetes. Penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas bersifat kronis. Pada saat terjadi infeksi radikal diperlukan untuk membunuh mikroorganisme penyebab infeksi. Tetapi paparan radikal bebas yang berlebihan dan terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan sel untuk beradaptasi terhadap lingkungannya, dan pada akhirnya dapat menyebabkan kematian sel. Sebenarnya tubuh manusia dapat menetralsir radikal bebas ini, hanya saja bila jumlahnya terlalu berlebihan kemampuan menetralsirnya semakin berkurang ada beberapa bentuk antioksidan, diantaranya vitamin, mineral, dan fitokimia. Berbagai tipe antioksidan

bekerjasama melindungi sel normal dan menetralkan radikal bebas (Yunitasari, 2011).

2.1.5.2 Saponin

Menurut Hanani (2016) menyatakan bahwa saponin adalah suatu senyawa yang memiliki bobot molekul tinggi atau besar, tersebar dalam beberapa tumbuhan, merupakan bentuk glikosida dengan molekul gula yang terikat dengan aglikon triterpenoid atau steroid.

Menurut Risa (2018) mengungkapkan bahwasanya saponin yang bekerja sebagai antibakteri mempunyai mekanisme kerja yaitu menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel, karena permukaan zat aktifnya mirip deterjen sehingga saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Membran sel yang rusak mengganggu kelangsungan hidup bakteri, sehingga bakteri akan mati.

2.1.5.3 Tanin

Tanin merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam senyawa polifenol (Deaville dkk, 2010). Tanin mempunyai kemampuan mengendapkan protein, karena tanin mengandung sejumlah kelompok ikatan fungsional yang kuat dengan molekul protein yang selanjutnya akan menghasilkan ikatan silang yang besar dan kompleks yaitu protein tanin. Tanin dapat berfungsi sebagai antibakteri, mekanisme kerjanya adalah dengan cara menghambat enzim reverse transkriptase

dan DNA polimerase sehingga sel bakteri tidak terbentuk. Tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan menginaktivkan adhesi sel mikroba, meningkatkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Risa, 2018).

2.1.6 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi Lapis Tipis adalah prosedur pemisahan zat terlarut oleh suatu proses migrasi diferensial dinamis dalam sistem yang terdiri dari dua fase atau lebih, salah satunya bergerak berkesinambungan dalam arah tertentu dan di dalam zat-zat itu menunjukkan perbedaan mobilitas yang disebabkan adanya perbedaan dalam adsorpsi, partisi, tekanan uap, ukuran molekul atau kerapatan ion, sehinggamasing-masing zat dapat diidentifikasi dengan metode analitik (Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan RI, 1995). Teknik kromatografi biasanya membutuhkan zat terlarut yang terdistribusi dalam dua fase yaitu fase diam dan fase gerak. Fase diam yang digunakan dalam KLT merupakan penjerap berukuran kecil dengan diameter partikel antara 10-30 μm . Semakin kecil ukuran partikel dan semakin sempit kisaran ukuran fase diam, maka semakin baik kinerja KLT dalam hal efisiensi dan resolusinya, jika sampel yang digunakan terlalu banyak maka akan menurunkan resolusinya.

Penotolan sampel yang tidak tepat akan menyebabkan bercak yang melebar dan puncak ganda. Penjerap yang paling sering digunakan adalah silica dan serbuk selulosa, sedangkan mekanisme

yang utama dalam KLT adalah partisi dan adsorpsi. Fase gerak merupakan pelarut pengembang yang akan bergerak sepanjang fase diam karena pengaruh kapiler pada pengembangan secara mekanik (*ascending*) atau karena pengaruh gravitasi pada pengembangan secara menurun (*descending*) (Gandjar dan Rohman, 2012).

Kromatografi dapat dibedakan dalam beberapa macam tergantung dari pengelompokannya. Berdasarkan pada mekanisme pemisahannya kromatografi dibedakan menjadi : kromatografi adsorpsi, kromatografi partisi, kromatografi pasangan ion, kromatografi penukar ion, kromatografi eksklusi ukuran dan kromatografi afinitas. Berdasarkan pada penggunaan alat yang digunakan dapat dibedakan menjadi : kromatografi kertas, kromatografi lapis tipis (KLT), kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) dan kromatografi gas (Gandjar dan Rohman, 2012).

Parameter dan kromatografi lapis tipis adalah faktor retensi (R_f) merupakan perbandingan jarak yang ditempuh solut dengan jarak yang ditempuh fase gerak. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh sampel}}{\text{jarak yang ditempuh pelarut}}$$

Nilai R_f biasanya lebih kecil dari 1, sedangkan jika dikalikan dengan 100 akan bernilai 1-100, sehingga parameter ini dapat digunakan untuk perhitungan kualitatif dalam pengujian sampel pada kromatografi lapis tipis (Sumarno, 2011). Pada R_f kurang 0,2 belum terjadi kesetimbangan antara komponen senyawa dengan fase diam

dan fase gerak sehingga bentuk noda biasanya kurang simetris. Pada bilangan Rf diatas 0,8 noda analit akan diganggu oleh absorbansi pengotor lempeng fase diam yang teramati pada visualisasi dengan lampu UV (Wulandari, 2011).

2.1.7 Sirup

Sirup adalah sediaan sediaan cair berupa larutan yang mengandung sakarosa. Kecuali dinyatakan lain, kadar sakarosa $C_{12}H_{22}O_{11}$ tidak kurang dari 64% dan tidak lebih dari 66% (Depkes RI, 1979).

Kadar gula dalam sirup pada suhu kamar maksimum 66% sakarosa, bila lebih tinggi akan terjadi pengkristalan tetapi bila lebih rendah dari 62% maka sirup akan membusuk. Untuk mencegah sirup tidak menjadi busuk ditambah nipagin (methyl paraben) sebagai pengawet (Anief, 2006).

2.1.8 Komponen Sirup

1. Anti caplocking agent

Untuk mencegah kristalisasi gula di dalam botol maka umumnya digunakan alkohol polihidrik seperti sorbitol, gliserol, atau propilenglikol (Aulton, 2013).

2. Pengawet

Alasan penggunaan bahan pengawet secara kombinasi adalah dalam rangka untuk meningkatkan kemampuan spectrum anti mikroba, efek yang sinergis memungkinkan penggunaan

pengawet dalam jumlah kecil, sehingga kadar toksiknya menurun pula, dan menurunkan terjadinya resistensi (Aulton, 2013).

3. Antioksidan

Antioksidan yang tepat bersifat toksik, non iritan, efektif pada konsentrasi rendah, larut dalam fase pembawa, dan stabil (Aulton, 2013).

4. Pemanis

Zat pemanis digunakan untuk memperbaiki rasa pada sediaan yang tidak enak seperti sirupus simplex yang mengandung gula, walaupun dalam keadaan khusus dapat diganti seluruhnya atau sebagian dengan gula-gula lainnya seperti dekstrose atau bukan gula seperti sorbitol, gliserin dan propilenglikol (Aulton, 2013).

2.1.9 Monografi Komponen Sirup

1. Sirup Simplex

Pemerian cairan jernih, tidak berwarna, penyimpanan dalam wadah tertutup rapat, ditempat sejuk. Sirup simpleks digunakan sebagai pemanis karena merupakan pemanis alami. Sukrosa mempunyai konsentrasi tinggi memberikan rasa manis yang dapat menutupi rasa pahit atau asin dari beberapa senyawa obat, biasanya berfungsi dalam peningkatan viskositas, memberi tekstur yang menyenangkan di mulut (Depkes RI, 1979).

2. Sorbitol

Merupakan serbuk hablur atau granul yang berwarna putih, tidak berbau, rasanya manis, kompakibel dengan bahan pengisi lain, sejuk dimulut, sangat higroskopik, daya kompressibilitasnya baik, pH 4,5-7,0, dan sifat alirnya kurang baik. Sorbitol memiliki tingkat kemanisan sekitar 50-60% lebih dari tingkat kemanisan sukrosa dan nilai kalori sebesar 2,6 kkal/g. Kelarutannya sangat mudah larut dalam air, larut dalam lartan basa, sukar larut dalam etanol (Rowe *et al.*,2009).

3. Natrium Benzoat

Pemerian butiran atau serbuk hablur, putih, tidak berbau atau hampir tidak berbau. Larut dalam 2 bagian air dan dalam 90 bagian etanol (95%) P. Penyimpanan dalam wadah tertutup baik (Depkes RI, 1979).

4. Aquadest

Pemerian cairan jernih tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa. Khasiat sebagai pelarut. Penyimpanan dalam wadah tertutup rapat (Depkes RI, 1979).

2.1.10 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang memberikan elektron (electron donor) atau reduktan. Senyawa antioksidan mampu menginaktivasi perkembangan reaksi oksidasi meskipun memiliki berat molekul yang kecil, dengan cara mencegah terjadinya radikal

(Syaifuddin, 2015). Antioksidan mampu menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki oleh radikal bebas, serta menghambat terjadinya reaksi pembentukan radikal bebas yang mampu menyebabkan stres oksidatif (Fitri *et al.*, 2015).

Fungsi antioksidan yaitu untuk melindungi komponen-komponen makanan yang bersifat tidak jenuh (mempunyai ikatan rangkap), terutama lemak dan minyak. Meskipun demikian antioksidan dapat digunakan untuk melindungi komponen-komponen lain seperti vitamin, dan pigmen, yang juga banyak mengandung ikatan rangkap didalam strukturnya. Antioksidan efektif dalam mengurangi ketengikan oksidatif dan polimerasi tetapi tidak mempengaruhi ketengikan oksidatif dan polimerasi tetapi tidak mempengaruhi hidrolisis (Laili, 2016).

Antioksidan alami merupakan jenis antioksidan yang berasal dari tumbuhan dan hewan (Purwaningsih, 2012). Antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan adalah senyawa fenolik berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam organik polifungsional (Isnindar dkk, 2011). Senyawa fenolik tersebar di seluruh bagian tumbuhan baik pada kayu, biji, daun, buah, akar, bunga maupun serbuk sari. Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan belakangan ini banyak diteliti, karena flavonoid memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan juga anti radikal bebas (Zuhra, 2008).

2.1.11 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang menggunakan panjang gelombang UV dan Visible sebagai area serapan untuk mendeteksi senyawa. Metode analisis pada spektrofotometri didasarkan pada absorpsi radiasi elektromagnet. Cahaya terdiri dari radiasi terhadap mana mata manusia peka, gelombang dengan panjang berlainan akan menimbulkan cahaya yang berlainan sedangkan campuran cahaya dengan panjang-panjang ini akan menyusun putih. Cahaya putih meliputi seluruh spektrum nampak 400-760 nm. Spektrofotometri ini hanya terjadi bila terjadi perpindahan elektron dari tingkat energi yang rendah ke tingkat energi yang lebih tinggi (Gandjar & Rohman, 2012).

2.1.12 DPPH

2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) merupakan singkatan umum untuk senyawa kimia organik. DPPH adalah bubuk kristal berwarna gelap terdiri dari molekul radikal bebas yang stabil. DPPH mempunyai berat molekul 394, 32 dengan rumus molekul $C_{18}H_{12}N_5O_6$, larut dalam air. Penyimpanan dalam wadah tertutup baik pada suhu $-20^{\circ}C$. Metode DPPH adalah salah satu uji kuantitatif untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan merupakan metode yang konvensional dan telah lama digunakan untuk penetapan aktivitas senyawa antioksidan (Talapessy *et al.*,2013).

Metode DPPH adalah yang metode paling sering dilaporkan digunakan untuk skrining aktivitas antioksidan dari berbagai tanaman obat. Perendaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambat radikal bebas. Prosedur ini melibatkan pengukuran penurunan serapan DPPH pada panjang gelombang maksimalnya, yang sebanding terhadap konsentrasi penghambat radikal bebas yang ditambahkan ke larutan reagen DPPH. Aktivitas tersebut dinyatakan sebagai konsentrasi efektif (*effective concentration*), EC50 atau (*inhibitory concentration*), IC50 (Amelia, 2011).

2.2 Hipotesis

1. Ada pengaruh perbedaan konsentrasi sirup ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) terhadap aktivitas antioksidan yang diidentifikasi menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis.
2. Pada konsentrasi 15% b/v sirup ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) yang paling banyak mengandung antioksidan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah Formulasi dan Uji Kandungan Antioksidan Sirup Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

3.2 Sampel dan Teknik Sampling

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian buah dari tanaman maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) yang diperoleh dari Kota Tegal, Jawa Tengah. Buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) yang diperoleh dibersihkan dan diambil bagian buahnya untuk selanjutnya diolah menjadi ekstrak kental. Cara pengambilan sampel (*sampling*) yang digunakan adalah *simple random sampling*. Buah maja yang dipilih oleh peneliti dianggap homogen tanpa ada kriteria tertentu.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Ridha, 2017). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak

maserasi buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) 5% b/v, 10% b/v, 15% b/v.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel yang mempengaruhi atau menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Ridha, 2017). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah uji aktivitas antioksidan dan pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak maserasi buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variable yang di kendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Ridha, 2017). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi maserasi.

3.4 Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data berdasarkan data eksperimen di Laboratorium Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal yang meliputi :

1. Data Kualitatif : Identifikasi makroskopik dan mikroskopik, Uji bebas etanol dan Identifikasi senyawa metabolit sekunder.
2. Data Kuantitatif : Perhitungan formula sediaan, Uji sifat fisik sediaan sirup, dan Uji aktivitas antioksidan.

3.4.1 Bahan dan Alat yang Digunakan

1. Bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah maja yang berasal dari Kota Tegal, vitamin C, metanol, DPPH (sigma aldrich), etanol 70%, silika gel, butanol, asam asetat, air, etanol absolute (Merck, 99.8%), HCl 2N, H₂SO₄, reagen bauchardat atau mayer, gelatin, sudan III (Merck, 25gr), reagen mayer, bauchardat, sorbitol, sirup simplex, natrium benzoat, dan aquadest.

2. Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, alat-alat gelas (pyrex), seperangkat alat maserasi, seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis (Genesys 10 S UV-Vis), waterbath, penangas, lempeng KLT, bejana kromatografi dan tutup bejana, pipa kapiler, kain flanel, kertas saring, kertas penjenuh, kain flanel, mikropipet, dan viskometer ostwald.

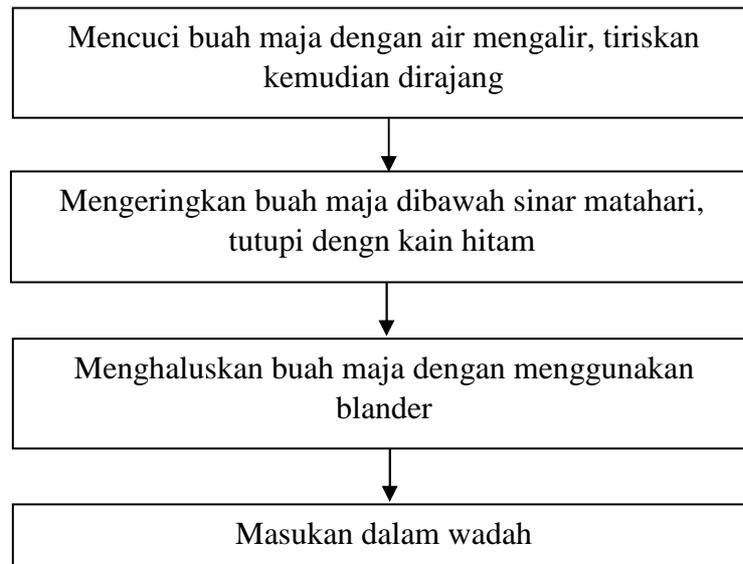
3.4.2 Cara Kerja

Penelitian mengenai formulasi dan uji kandungan antioksidan sirup ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) dengan metode Spektrofotometri UV-Vis melalui beberapa proses antara lain:

1. Pengambilan bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) yang masih segar, dipotong untuk

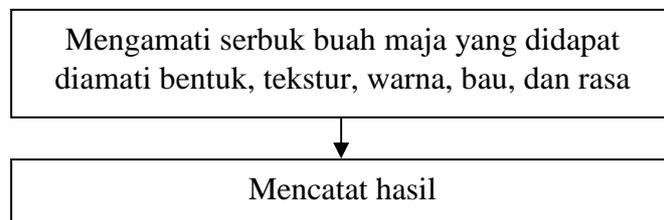
memperkecil ukuran, dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari ditutupi dengan kain hitam selama ± 5 hari hingga kering, haluskan menggunakan mesin penggiling (*blander*), kemudian dilakukan uji makroskopis dan mikroskopis



Gambar 3.1 Skema Pengambilan Bahan
(Sumber: Siswondo, 2013)

2. Uji Makroskopik

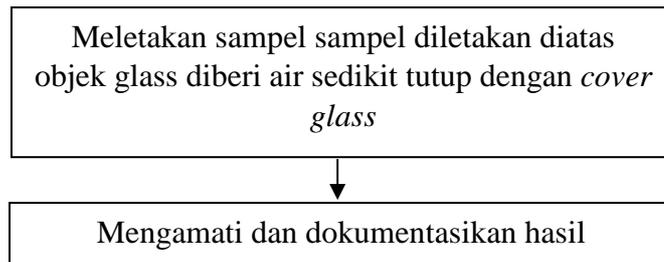
Uji makroskopik dilakukaan dengan mengamati bentuk, tekstur, warna, bau dan rasa.



Gambar 3.2 Skema Uji Makroskopik
(Sumber : Siswondo, 2013)

3. Uji Mikroskopik

Uji mikroskopik dilakukan untuk mengetahui kebenaran sampel dengan melihat fragmen- fragmen yang terdapat dalam buah maja dengan metode mikroskop.

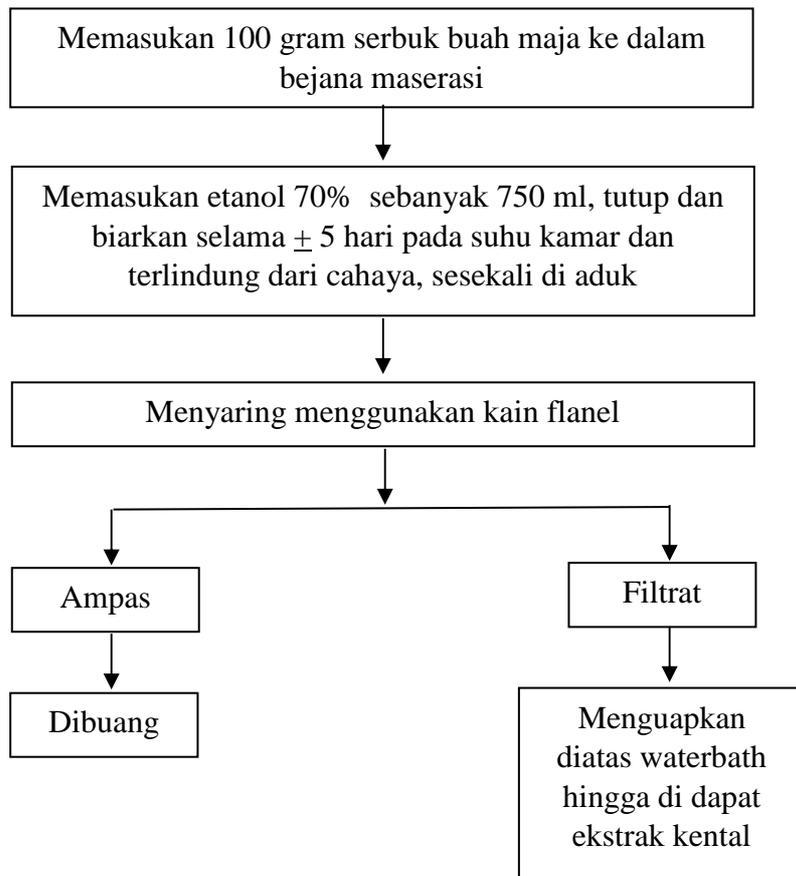


Gambar 3.3 Skema Uji Mikroskopik
(Sumber : Siswondo, 2013)

4. Cara Kerja Maserasi

Cara untuk mendapatkan ekstrak buah maja menggunakan metode maserasi dengan cara :

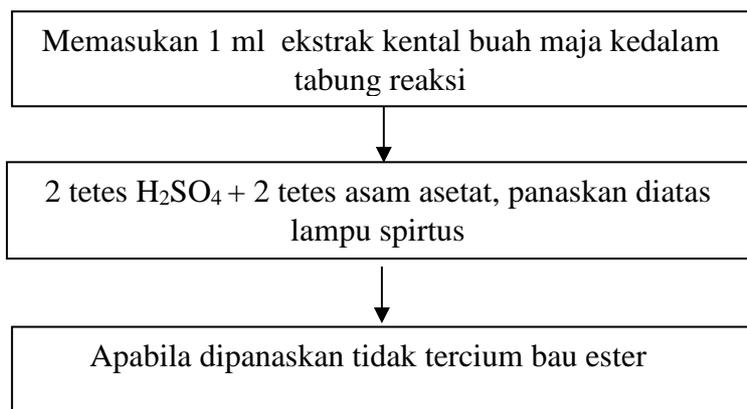
Menyiapkan buah maja kemudian menimbang masing-masing 100 g. Serbuk buah maja ke dalam bejana dengan perbandingan 1 : 7,5 yaitu menambahkan etanol 70% sebanyak 750 ml, dan ditempatkan pada suhu kamar terhindar dari sinar matahari, tunggu selama 5 hari dan sesekali diaduk dalam sehari \pm 5 menit, setelah 5 hari kemudian disaring dengan menggunakan kain flanel, menampung ekstrak cair kedalam *beaker glass* dan menguapkan ekstrak cair diatas waterbath sampai menjadi ekstrak kental dan bau etanol hilang, menimbang ekstrak kental yang telah diuapkan dan mencatat banyaknya jumlah ekstrak yang dihasilkan.



Gambar 3.4 Skema Maserasi
(Sumber : Marjoni, 2016)

5. Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk mengetahui masih ada atau tidaknya etanol yang terkandung dalam ekstrak. Melakukan uji bebas etanol dengan cara memasukkan 1 ml ekstrak kental kedalam tabung reaksi, ditambahkan 2 tetes H_2SO_4 dan 2 tetes asam asetat kemudian dipanaskan. Ekstrak dikatakan bebas etanol bila tidak ada bau ester yang khas dari etanol.

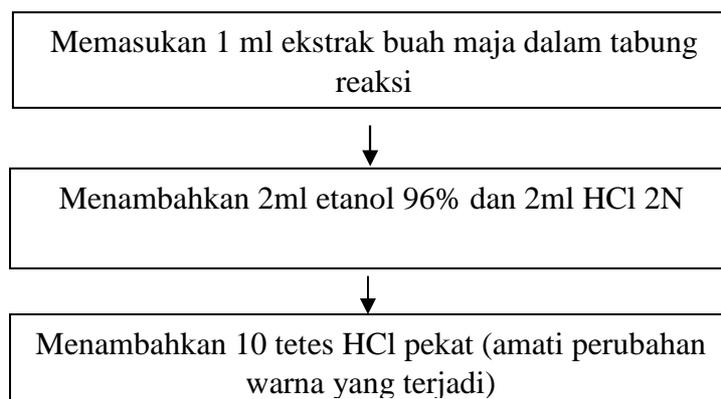


Gambar 3.5 Skema Uji Bebas Etanol
(Sumber : Tenda dkk, 2017)

6. Uji Kandungan Senyawa

a. Uji Identifikasi Flavonoid

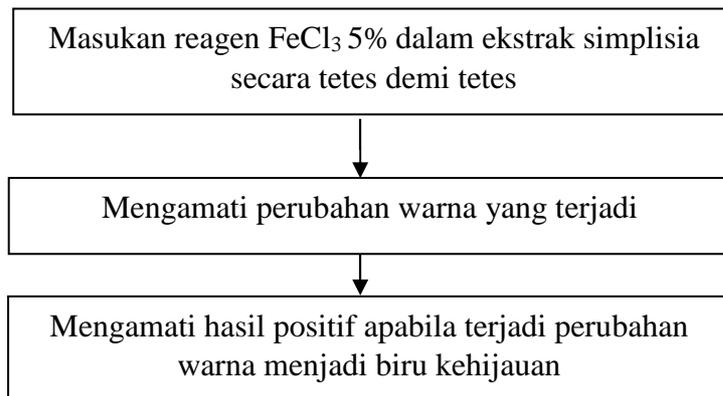
Dengan cara mengambil ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) sebanyak 1 ml ditambahkan dengan 2ml etanol 96% kemudian tambahkan HCl 2N dan amati perubahan warna yang terjadi. Selanjutnya masukkan 10 tetes HCl pekat dan mengamati perubahan warna yang terjadi warna jingga sampai merah ungu menunjukkan adanya flavonoid.



Gambar 3.6 Skema Uji Flavonoid
(Sumber : Baud dkk, 2014)

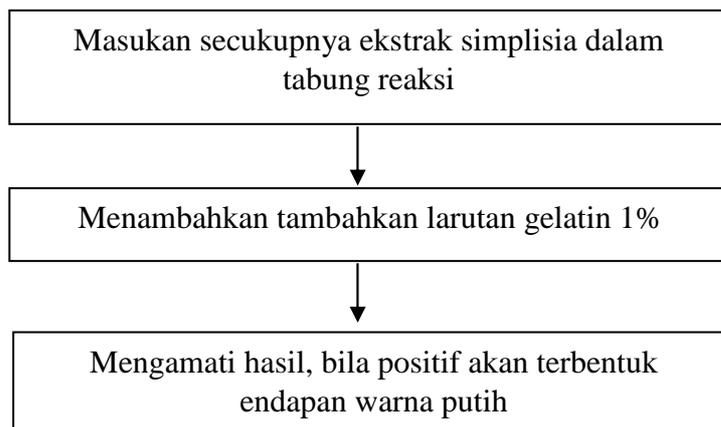
b. Uji Tanin

Memasukan ekstrak ke dalam tabung reaksi, tambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 5%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau.



Gambar 3.7 Skema uji tanin I
(Sumber : Sastrawan dkk, 2013)

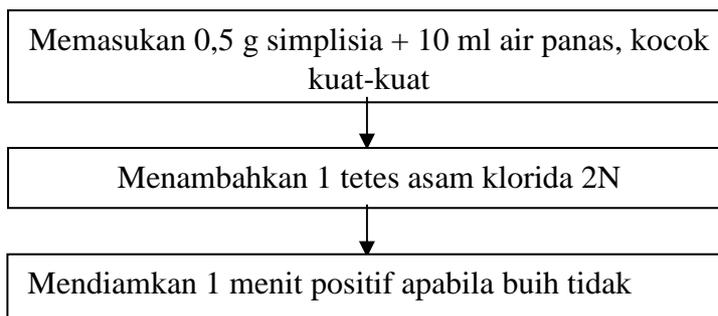
Ditambahkan larutan gelatin 1% akan timbul endapan warna putih.



Gambar 3.8 Skema uji tanin II
(Sumber : Hanani, 2016)

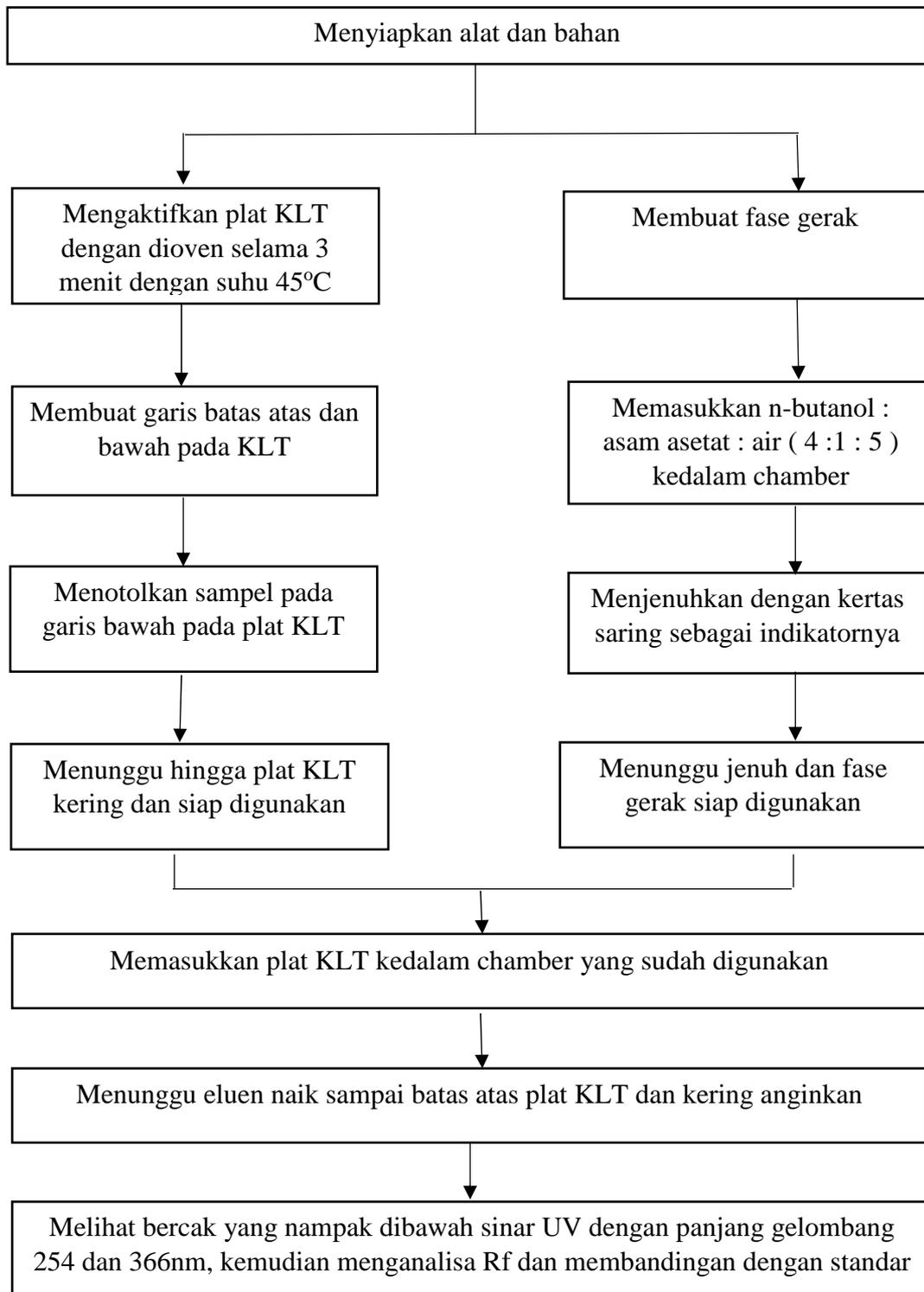
c. Uji Saponin

Memasukan 0,5 g simplisia ke dalam tabung reaksi, tambahkan 10ml air panas, kocok kuat-kuat selama 10 detik sampai terbentuk busa setinggi 1-10 cm diamkan, beri 1 tetes HCl 2N, buih tidak hilang.



Gambar 3.9 Skema uji saponin
(Sumber : Wijaya dkk, 2014)

7. Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)



Gambar 3.10 Skema uji KLT

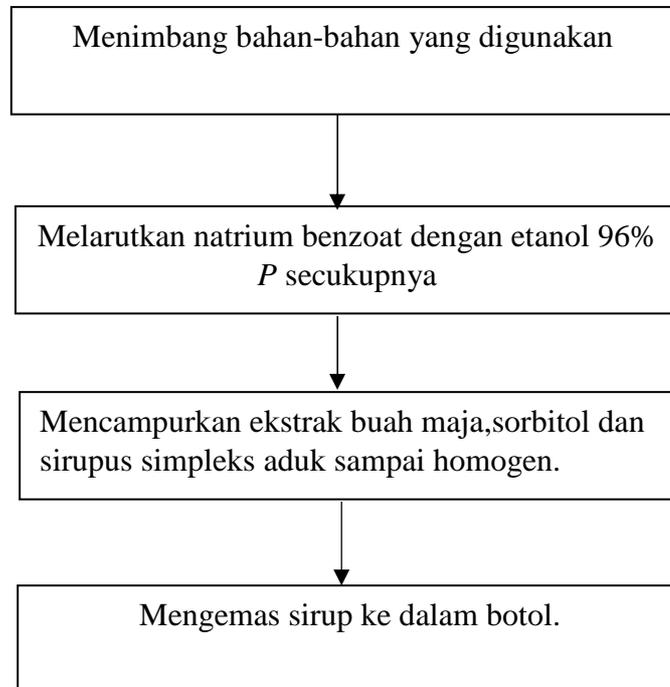
(Sumber : Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1977)

8. Cara Kerja Pembuatan Sirup

Tabel 3.1 Formula sediaan sirup

Bahan	FI	FII	FIII	Standar	Literatur
Ekstrak Buah Maja	5%	10%	15%	-	(Syakri, 2017)
Sorbitol	15%	15%	15%	15-30 %	(Rowe dkk, 2009)
Na.Benzoat	0,2%	0,2%	0,2%	0,02 – 0,5%	(Rowe dkk, 2009)
Sirupus Simpleks	30%	30%	30%	–	–
Aquadest	Ad 60ml	Ad 60ml	Ad 60ml	–	–

Pembuatan sirup meliputi zat aktif dan zat tambahan. Prosedur pembuatannya dengan menyiapkan alat dan bahan. Mengukur dan menimbang masing-masing bahan yang diperlukan. Mengkalibrasi botol dengan volume 60ml. Melarutkan natrium benzoat dengan etanol 96% *P* secukupnya kemudian mencampurkan ekstrak buah maja, sorbitol dan sirupus simpleks.



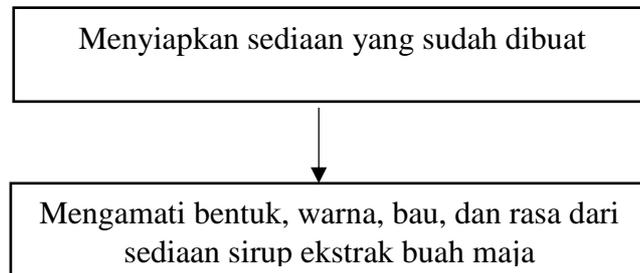
Gambar 3.11 Skema Pembuatan Sirup

9. Uji fisik sediaan sirup ekstrak buah maja

Sirup ekstrak buah maja yang selesai dibuat kemudian di uji fisik meliputi pemeriksaan organoleptis, uji pH sediaan, uji kejernihan sirup, uji viskivitas, dan uji penentuan berat jenis. Uji fisik sediaan sirup meliputi :

a. Uji organoleptis

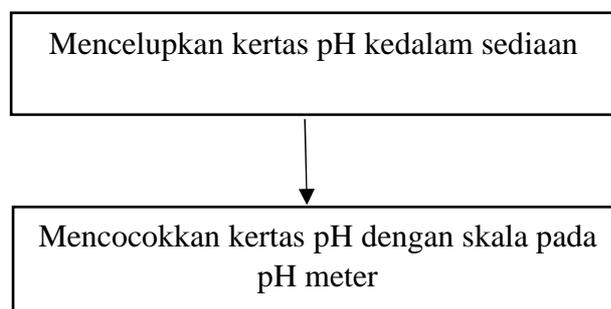
Pemeriksaan organoleptis yang dilakukan dengan mengamati sediaan secara fisik yakni bentuk, warna, bau dan rasa dari sediaan sirup ekstrak buah maja.



Gambar 3.12 Skema uji organoleptis
(Sumber : Depkes RI, 1995)

b. Uji pH

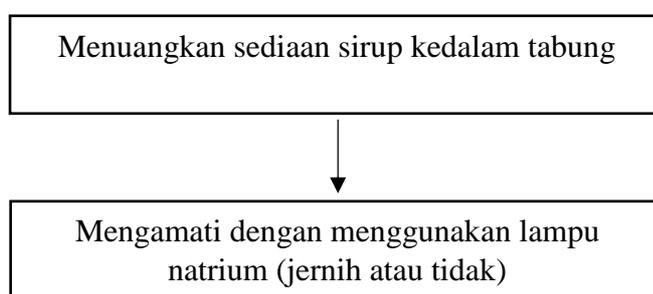
Pengujian pH dilakukan menggunakan kertas pH, dengan cara kertas pH dicelupkan kedalam sediaan sirup, kemudian melakukan pengamatan yang terjadi dari perubahan kertas pH, pengukuran pH menggunakan pH meter, angka menunjukkan asam, basa atau netral. Mendinginkan sesaat dengan mengamati perubahan warna yang terjadi sesuai dengan warna pada alat, melihat hasil pH sirup sesuai dengan pH kemudian mencatat hasilnya.



Gambar 3.13 Skema uji pH
(Sumber : Depkes RI, 1995)

c. Uji kejernihan

Pengujian kejernihan pada sirup dengan cara menuangkan sediaan sirup ekstrak buah maja ke dalam setengah tabung reaksi kemudian mengamati dengan menggunakan lampu natrium (jernih atau keruh).



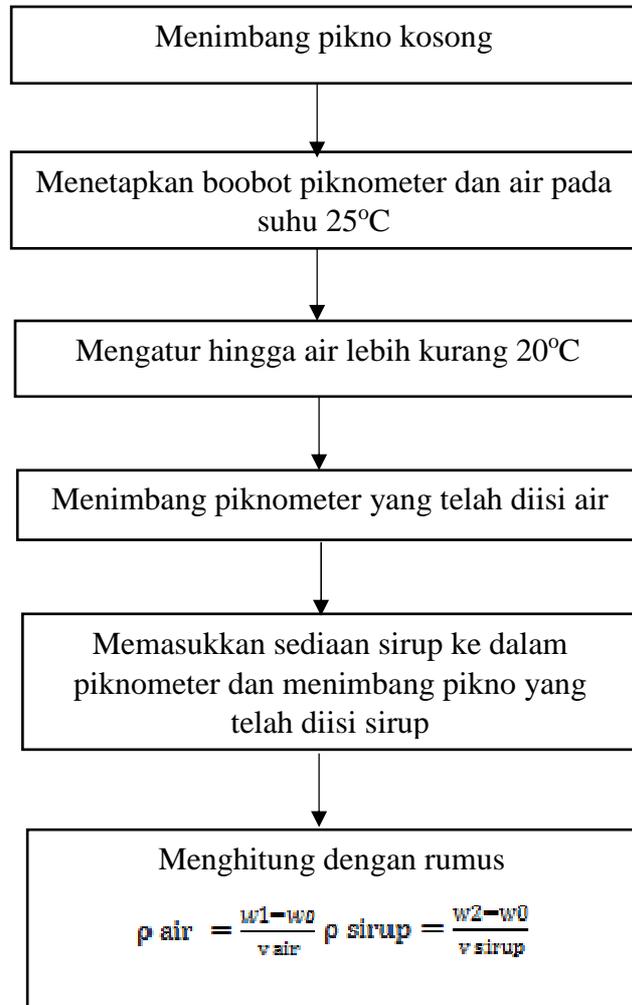
Gambar 3.14 Skema uji kejernihan
(Sumber : Depkes RI, 1995)

d. Uji Berat Jenis

Pengujian berat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- 1) Menggunakan piknometer kosong, bersih, kering dan telah dikalibrasi dengan menetapkan berat piknometer dan berat air yang baru dididihkan pada suhu 25°C.
- 2) Mengatur hingga air lebih kurang 20°C, kemudian mengatur hingga suhu piknometer yang telah diisi hingga suhu 25°C.
- 3) Memasukan air ke dalam piknometer dan menimbanginya.
- 4) Memasukan sirup ke dalam piknometer, kemudian membuang kelebihan serta menimbanginya.

- 5) Kemudian mengurangkan berat piknometer kosong dengan berat piknometer yang lebih diisi (Depkes, 1995).



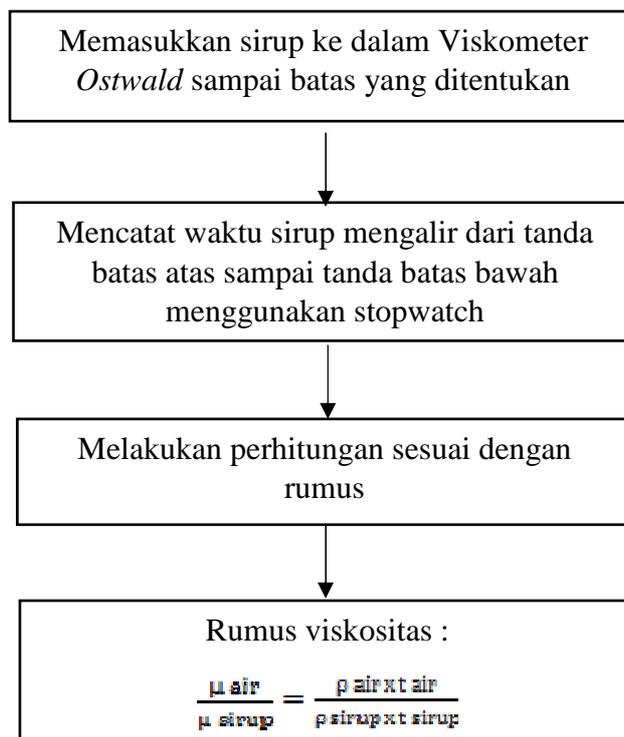
Gambar 3.15 Skema uji bobot jenis
(Sumber : Ansel, 2006)

e. Uji viskositas

Uji viskositas kekentalan ditetapkan dengan viskometer *Ostwald-Ubbelohde* secara tidak langsung menggunakan cairan pembanding yang viskositasnya telah diketahui (Depkes RI,

1979). Beberapa cara kerja uji viskositas adalah sebagai berikut:

Memasukan air pada viskometer Ostwald sampai pada tanda batas yang ditentukan. Menutup tabung viskometer *Ostwald* dengan karet *filler*, lalu menghisap air dari ujung tabung sampai terletak di tanda batas atas dan cegah terjadinya gelembung udara. Pada waktu air mulai mengalir turun setelah tabung dibuka, mencatat waktu selama air tersebut mengalir turun setelah tabung dibuka, mencatat waktu selama air tersebut mengalir dari tanda batas atas sampai tanda batas bawah menggunakan *stopwath*. Selain itu, memasukkan sirup dalam Viskmeter *Ostwald* sampai tanda batas yang ditentukan, lalu menutup tabung dengan karet *filler* dan menghisap sirup dari ujung sampai terletak pada tanda batas atas . Pada waktu sirup tersebut mengalir turun setelah tabung dibuka, mencatat waktu yang dibutuhkan selama sirup mengalir dari tanda batas atas sampai tanda batas bawah menggunakan *stopwatch*. Melakukan perhitungan dengan rumus (Martin dkk, 2008).

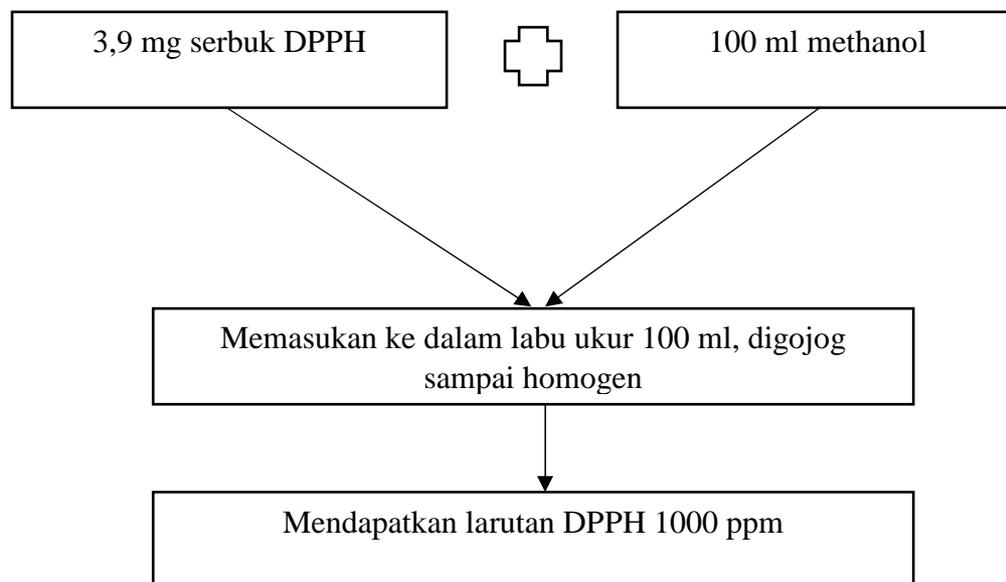


Gambar 3.16 Skema uji viskositas
(Sumber : Martin dkk, 2008)

10. Uji Aktivitas Antioksidan

a. Pembuatan Blanko DPPH 1000 ppm

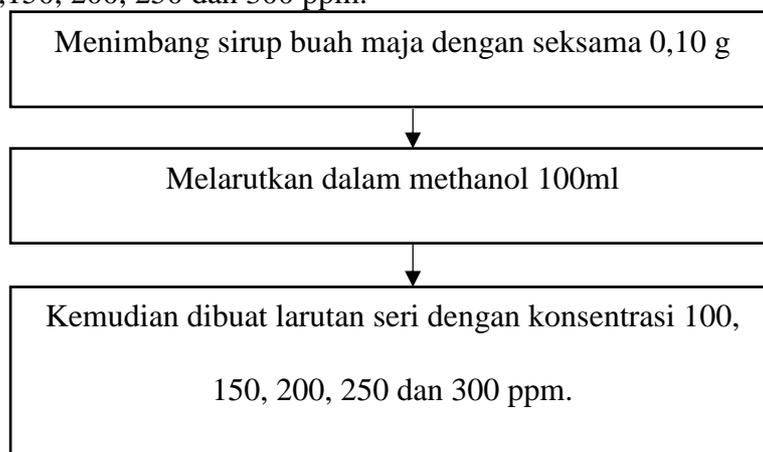
Serbuk DPPH ditimbang 3,9 mg dan dilarutkan dalam metanol didalam labu ukur berwarna gelap sampai 100 ml kemudian digojog sampai larutan homogen berwarna violet. Pengerjaannya dilakukan ditempat yang terlindung dari cahaya (Khasanah, 2014).



Gambar 3.17 Skema pembuatan blanko DPPH 1000 ppm
(Sumber : Khasanah, 2014)

b. Pembuatan larutan uji sampel hasil ekstraksi

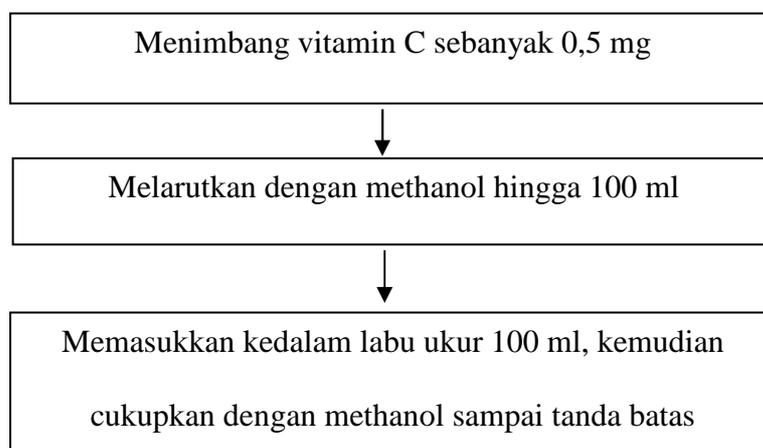
Ekstrak sirup buah maja ditimbang dengan seksama 0,10 gr, kemudian dilarutkan dalam metanol sampai 100 ml pada labu ukur. Kemudian larutan dibuat seri konsentrasi sebesar 100,150, 200, 250 dan 300 ppm.



Gambar 3.18 Skema pembuatan larutan uji sampel
(Sumber : Khasanah, 2014)

c. Pembuatan Larutan Induk Vitamin C Sebagai Kontrol**Positif**

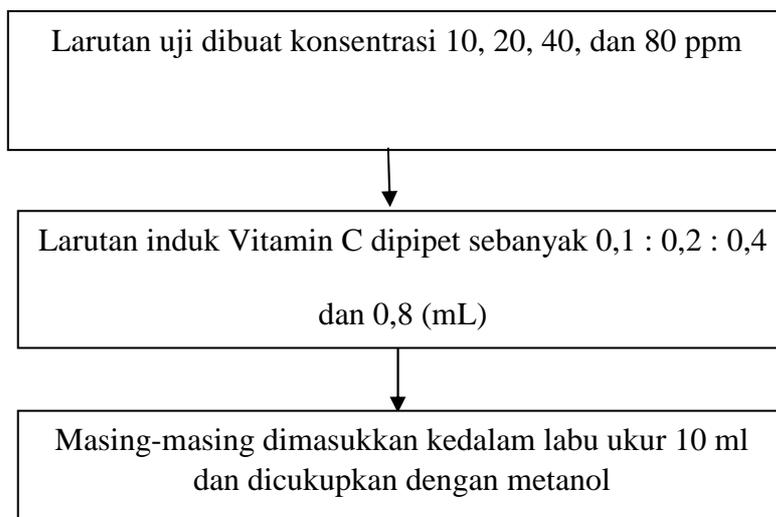
Serbuk Vitamin C sebanyak 0,5 mg, dilarutkan dalam methanol lalu dimasukkan dalam labu ukur 100 ml. Volume dicukupkan dengan methanol sampai tanda batas. Kemudian dari kadar ini dibuat seri konsentrasi sebesar 20, 40, 60, dan 80 $\mu\text{g/ml}$.



Gambar 3.19 Skema pembuatan larutan induk vitamin C
(Sumber : Khasanah, 2014)

d. Pembuatan Larutan Uji Seri Vitamin C (10, 20, 40, dan 80 ppm)

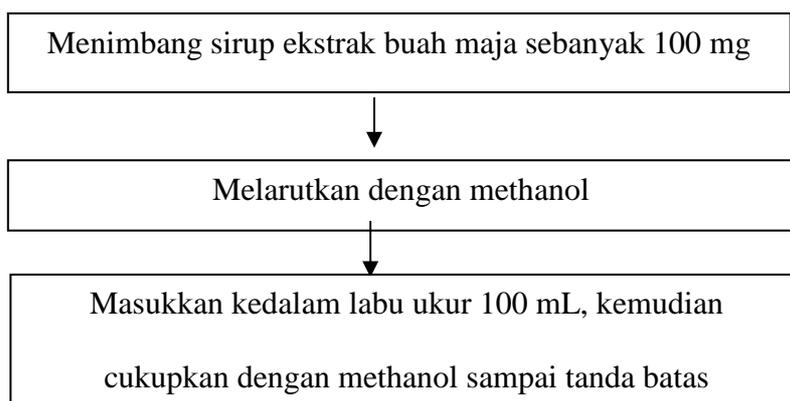
Larutan induk Vitamin C masing-masing di pipet 0,1, 0,2, 0,4, dan 0,8 mL dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml. Volume dicukupkan dengan methanol sampai tanda batas.



Gambar 3.20 Skema Pembuatan larutan uji seri vitamin C
(Sumber : Khasanah, 2014)

e. Pembuatan Larutan Induk 1000 ppm

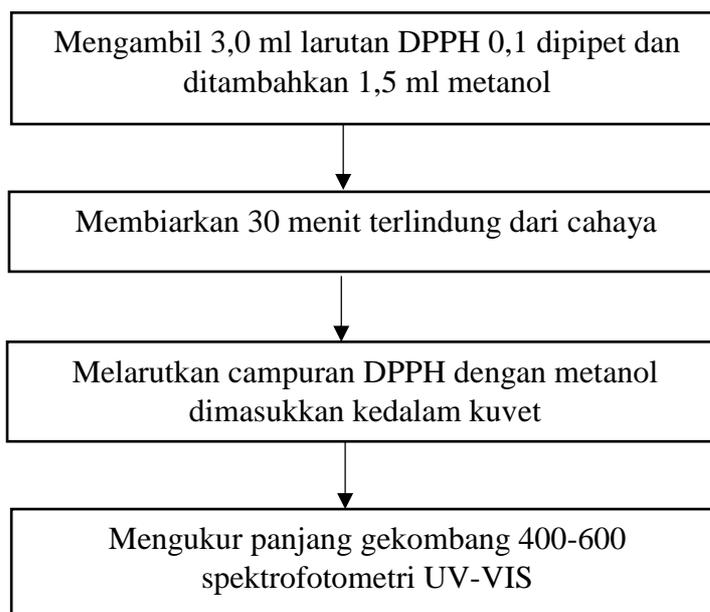
Sirup ekstrak maja ditimbang sebanyak 100mg dan dilarutkan dengan methanol kemudian masukkan kedalam labu ukur 100 mL. Volume dicukupkan dengan methanol sampai tanda batas dan kocok sampai homogen.



Gambar 3.21 Skema Pembuatan Larutan Induk 100 ppm
(Sumber : Khasanah, 2014)

f. Penentuan panjang gelombang maksimal larutan DPPH 40 ppm

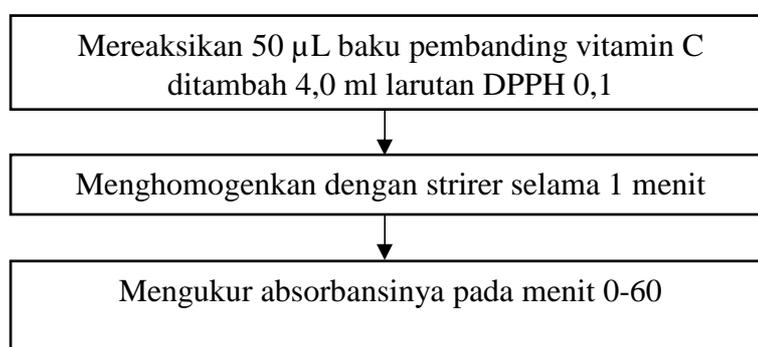
Penentuan panjang gelombang dengan cara mengukur 3,0 mL larutan DPPH 0,1 Mm dipipet dan ditambahkan metanol 1,5 mL, dibiarkan selama 30 menit ditempat terlindung dari cahaya. Larutan campuran DPPH dengan metanol dimasukkan kedalam kuvet dan diuji dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 400-600 nm untuk mendapatkan absorbansi.



Gambar 3.22 Skema penentuan panjang gelombang maksimal DPPH 1000 ppm (Sumber : Khasanah, 2014)

g. Penentuan *operating time*

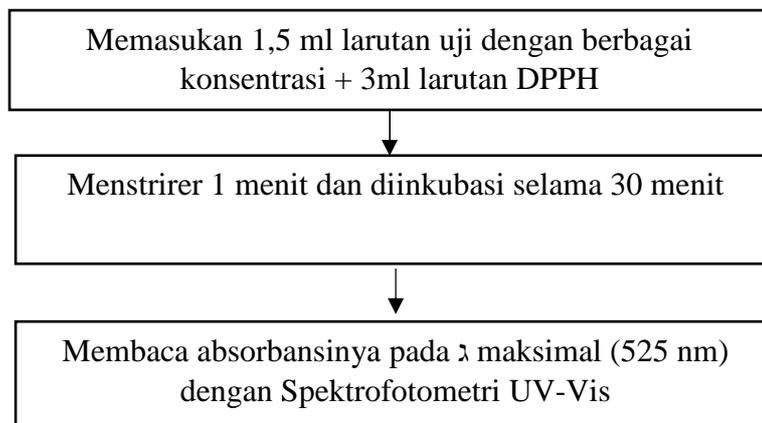
Dilakukan dengan cara mereaksikan 50 μL baku pembanding vitamin C ditambah 4,0 ml larutan DPPH 0,1 mM, dihomogenkan dengan strirer selama 1 menit dan diukur absorbansinya pada menit ke 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, dan 60 pada λ maksimal yang sudah diperoleh.



Gambar 3.23 Skema penentuan *operating time*
(Sumber : Khasnah, 2014)

h. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH

Dengan cara sebanyak 1 mL larutan sampel sirup ekstrak buah maja dengan konsentrasi 100, 150, 200, 250, dan 300 ppm dicampurkan sebanyak 4,0 mL DPPH 0,1, kemudian di stirer 1 menit sampai homogen dan diamkan selama 30 menit ditempat gelap, ukur absorbansinya pada λ maksimal (525 nm) dengan Spektrofotometri UV-Vis. Untuk uji aktivitas baku pembanding vitamin C perlakuannya sama. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan sebanyak 3 kali untuk masing-masing konsentrasi larutan sampel.



Gambar 3.24 Skema uji aktivitas antioksidan
(Sumber : Khasanah, 2014)

i. Analisis Data Aktivitas Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH ditanyakan dengan nilai peredaman DPPH (% inhibisi), semakin besar nilai peredamannya maka akan semakin besar juga nilai antioksidannya. Presentase aktivitas penghambatan DPPH pada masing-masing sediaan. Dinyatakan dengan rumus :

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

Perhitungan IC₅₀

Nilai IC₅₀ dengan konsentrasi penghambatan tengah (50%) dengan persamaan $y = ax + b$, dimana $y = 50$ dan x adalah konsentrasi larutan uji yang mampu menghambat 50% larutan radikal bebas (Mustikasari, *et al.*, 2012).

$$\begin{aligned}y &= ax + b \\50 &= ax + b \\(x)IC_{50} &= \frac{50 - b}{a}\end{aligned}$$

3.5 Metode Analisa

Metode analisa data pada penelitian Formulasi dan Uji Kandungan Antioksidan Sirup Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* (L.) Corr) dengan metode Spektro UV-Vis ini dengan menggunakan metode ANOVA (*One Way*), yang bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh perbedaan konsentrasi sirup ekstrak buah maja dari masing-masing formula terhadap antioksidan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh perbedaan konsentrasi sirup ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Correa) terhadap antioksidan serta mengetahui pada formula berapa yang memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi dengan sifat fisik yang paling baik. Sampel diperoleh dari SMP N 15 Kota Tegal.

4.1 Persiapan Sampel

Penelitian ini diawali dengan pembuatan simplisia. Buah maja segar sebanyak 100 gram dilakukan pemotongan untuk memperkecil ukuran buah. Tahap berikutnya adalah pengeringan, pengeringan sampel dilakukan 5 hari dengan sinar matahari langsung dengan ditutup menggunakan kain hitam karena mampu mengurangi kerusakan zat aktif dalam simplisia (Siswondono, 2013). Pengeringan bertujuan menghilangkan kadar air yang ada pada simplisia serta mencegah penurunan mutu dan perusakan simplisia sehingga menghambat proses pembusukan (Sudewo, 2009). Hasil presentase pengeringan simplisia dari bobot awal sampel 1800 gram menjadi bobot kering 163,28 gram. Sehingga diperoleh persentase bobot kering sebesar 9,07%. Hal ini sudah sesuai dengan syarat mutu susut kering simplisia yaitu $\leq 10\%$ (Depkes RI, 2008). Kadar air yang terlalu tinggi dapat menjadi pertumbuhan mikroba dan kapang yang dapat menurunkan stabilitas simplisia atau ekstrak (Saifudin, 2011). Proses berikutnya yaitu sortasi kering yang

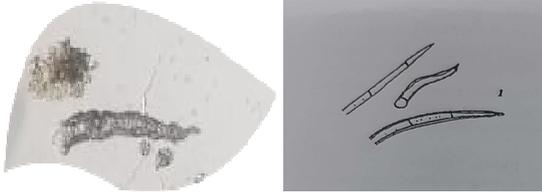
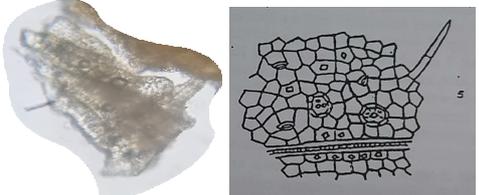
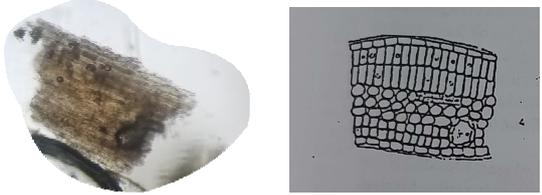
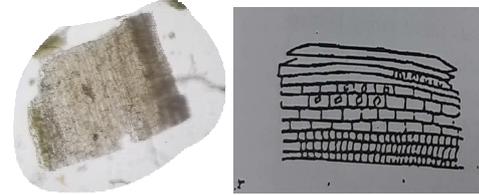
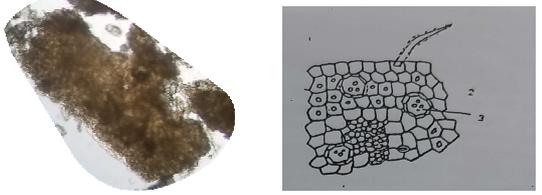
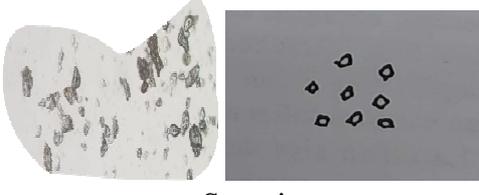
bertujuan untuk memisahkan buah yang sudah kering dengan kotoran. Setelah kering buah dihaluskan menggunakan blender, karena semakin luas permukaan sampel akan memperbesar kontak antara serbuk dan pelarut semakin besar maka semakin banyak zat aktif yang akan tersari (Sa'adah, 2015).

Uji makroskopis dan mikroskopis dilakukan pada buah maja untuk mengamati secara makroskopis (yaitu uji organoleptis meliputi bau, rasa, dan warna) dan mikroskopis (fragmen-fragmen pengenal) dan mencocokkannya dengan literatur. Adapun identifikasi secara makroskopis dan mikroskopis dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4.1 Identifikasi Makroskopis dan Mikroskopis

Uji Makroskopis			
	Hasil	Literatur	(MMI Jilid 5 & 6 (1989 & 1995: 7).
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	
Bau	Berbau khas	Berbau khas	
Warna	Hitam	Hijau kecoklatan	



Tabel 4.2 Uji Mikroskopis (MMI Jilid 5 & 6 (1989 & 1995: 7).	
<p>Rambut penutup</p>  <p>Sesuai</p>	<p>Epidermis bawah</p>  <p>Sesuai</p>
<p>Mesofil</p>  <p>Sesuai</p>	<p>Berkas pembuluh</p>  <p>Sesuai</p>
<p>Epidermis atas dengan palisade artefax</p>  <p>Sesuai</p>	<p>Kristal kalsium oksalat</p>  <p>Sesuai</p>

Uji makroskopik dilakukan untuk mengetahui kebenaran simplisia menggunakan panca indra dengan mendeskripsikan, warna, bau dan rasa buah maja. Berdasarkan hasil uji pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis terdapat persamaan antara sampel dengan literatur. Uji mikroskopis dilakukan untuk mengetahui unsur-unsur anatomi jaringan yang khas atau fragmen pengenal yang spesifik dari simplisia buah maja. Berdasarkan hasil uji pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis terdapat persamaan antara sampel dengan literatur.

4.2 Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi buah maja dilakukan dengan metode maserasi seperti yang dilakukan oleh Hidayah (2016) yang mengekstraksi buah pinang dan Meidayanti (2015) yang mengekstraksi buah naga. Metode ini dipilih karena mudah dilakukan, menggunakan peralatan sederhana, dan menghindari teroksidasinya kandungan senyawa kimia seperti saponin, tanin, dan flavonoid pada suhu tinggi. Selain itu, maserasi dapat dilakukan di rumah sehingga meminimalisir waktu penelitian menjadi lebih cepat dan singkat (Marjoni, 2016).

Metode maserasi dilakukan dengan menggunakan simplisia yang sebelumnya sudah dihaluskan dengan tujuan memperluas permukaan buah sehingga pada saat penyarian zat aktif didapatkan penyarian yang maksimal, karena semakin luas permukaan sampel maka semakin banyak zat aktif yang tersari (Sari dkk, 2015). Perendaman dilakukan dengan perbandingan antara serbuk sampel dengan larutan penyari sebesar 1: 7,5 yaitu 100 gram sampel dalam 750 ml pelarut. Wadah yang digunakan pada proses maserasi yaitu menggunakan toples kaca berwarna gelap sehingga proses maserasi tidak terkontaminasi dan tidak rusak oleh cahaya diluar yang dapat menimbulkan reaksi kimia.

Proses maserasi dilakukan selama 5 hari dan terhindar dari sinar matahari untuk mencegah reaksi katalisis oleh cahaya atau perubahan warna sambil terus di aduk berulang- ulang sehingga memungkinkan pelarut masuk keseluruhan permukaan simplisia. Pada saat perendaman berlangsung dilakukan

pengadukan sekitar 5 menit per hari dikarenakan waktu yang singkat agar mempercepat proses pelarutan zat berkhasiat yang terdapat dalam simplisia dan cairan penyari dapat menarik zat berkhasiat lebih banyak (Sari dkk, 2015). Setelah 5 hari, ekstrak disaring dengan kain flanel selanjutnya ekstrak diuapkan dengan dipekatkan menggunakan waterbath sehingga didapatkan ekstrak kental. Diperoleh ekstrak kental sebanyak 36,69 gram dengan rendemen sebesar 36,69%.

4.3 Uji Bebas Etanol dan Identifikasi Senyawa

Ekstrak kental kemudian dilakukan uji bebas etanol dengan tujuan untuk memastikan jika ekstrak kental tersebut merupakan ekstrak murni dan tidak ada kandungan etanol didalamnya dan memastikan adanya senyawa yang terkandung dalam buah maja antara lain senyawa flavonoid, saponin dan tanin maka dilakukan uji identifikasi senyawa pada ekstrak kental buah maja.

Tabel 4.3 Uji Bebas Etanol dan Identifikasi Senyawa

Uji	Perlakuan Uji	Literatur	Hasil Pengamatan
Uji bebas etanol	2 ml ekstrak kental + 2 tetes Asam Sulfat + 2 tetes Asam Asetat, panaskan sampai tidak tercium bau ester	Tidak tercium bau ester (Tenda dkk, 2017)	 <p>Tidak tercium bau ester</p>

Lanjutan Tabel 4.3 Uji Bebas Etanol dan Identifikasi Senyawa

Uji	Perlakuan Uji	Literatur	Hasil Pengamatan
Identifikasi senyawa flavonoid	Ekstrak kental buah maja 2 ml + 2ml etanol 96% + 2ml HCl 2N + 10 ml HCl pekat	Kemerahan Jingga (Baud dkk, 2014)	 <p>(+) Coklat Jingga</p>
Identifikasi senyawa saponin	Ekstrak kental 1 ml + 10 ml air panas kocok kuat-kuat, diamkan + HCl 2N 2 tetes	Buih tidak hilang (Wijaya dkk, 2014)	 <p>(+) Buih tidak hilang</p>
Identifikasi senyawa tanin	Ekstrak kental + 5 tetes FeCl ₃ 1%	Biru Kehitaman (Sastrawan dkk, 2013)	 <p>(+) Hitam</p>

Lanjutan Tabel 4.3 Uji Bebas Etanol dan Identifikasi Senyawa

Identifikasi senyawa tanin	Ekstrak kental + 5 tetes larutan gelatin 1%	Endapan putih (Hanani, 2016)	
			(+) Terdapat endapan putih

Berdasarkan tabel 4.3 apabila ekstrak berbau etil asetat seperti balon maka ekstrak masih terdapat etanol, tetapi jika ekstrak sudah berbau khas buah maja maka sudah bebas etanol. Hasil uji menunjukkan bahwa hasil uji ekstrak kental buah maja yang diperoleh tidak tercium bau ester, hasil tersebut dapat dikatakan ekstrak kental buah maja sudah bebas etanol dan murni zat aktif buah maja. Ekstrak yang tidak mengandung etanol ditandai dengan tidak berbau ester pada saat dipanaskan setelah penambahan asam asetat dan asam sulfat (Tenda dkk, 2017).

Identifikasi senyawa menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh dari senyawa flavonoid, saponin dan tanin adalah positif (+). Hal ini sesuai dengan Amit dan Rasmi (2011) yang menyebutkan bahwa kandungan buah maja diantaranya alkaloid, terpenoid, polifenol, saponin, tanin, dan plobatanin. Penelitian lain juga disebutkan pula kandungan buah maja diantaranya alkaloid, flavonoid, fenol dan tanin (Sridhar, 2014).

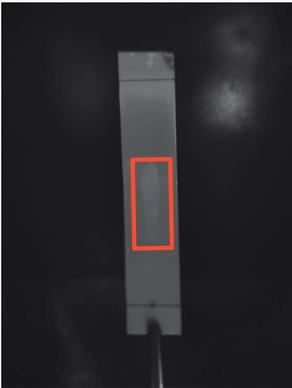
4.4 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Pengujian selanjutnya menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan pemisahan senyawa kimia berdasarkan perbedaan distribusi dua fase yaitu fase diam dan fase gerak. Fase diam yang digunakan berupa plat KLT silika gel yang bersifat polar, sedangkan untuk fase geraknya campuran dari n-butanol : asam asetat : air (4 : 1 : 5) dalam 10 ml. Penggunaan bahan silika karena pada umumnya silika digunakan untuk memisahkan senyawa asam-asam amino, fenol, alkaloid, asam lemak, sterol dan terpenoid. Plat silika gel diaktivasi dengan cara dioven pada suhu 45°C selama 3 menit yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan air yang terdapat pada plat sehingga daya serap plat menjadi maksimal. Pemilihan eluen BAA karena mampu memberikan pemisahan terbaik, dan eluen ini biasa digunakan untuk flavonoid dilihat dari komposisinya eluen tersebut bersifat sangat polar sehingga dapat memisahkan senyawa dalam jumlah yang banyak dengan ditandai munculnya noda yang tidak berekor dan jarak antara noda satu dengan yang lainnya jelas (Harbone, 2006).

Chamber yang digunakan untuk KLT sebelumnya dijenuhkan terlebih dahulu dengan menggunakan kertas saring dan pelarut BAA lalu menutupnya dengan kaca preparat. Proses penjenuhan bertujuan untuk menyamakan tekanan uap dalam chamber sehingga proses elusi dapat seragam kecepatannya. Proses selanjutnya menotolkan ekstrak buah maja pada plat KLT dengan menggunakan pipa kapiler secara tegak lurus, kemudian

memasukkannya ke dalam chamber yang sudah jenuh dan dielusi hingga eluen mencapai batas atas plat. Setelah mencapai batas atas plat, angkat plat dan keringkannya dengan cara diangin-anginkan lalu mengamati nodanya dengan menggunakan lampu sinar UV 366 nm. Jika noda pada plat KLT sudah diperoleh, hitung nilai Rf dan hRf nya lalu sesuaikan hasilnya dengan literatur yang ada.

Tabel 4.4 Hasil Uji KLT Kandungan Flavonoid

Hasil	Literatur (Rompas, 2012)	Keterangan
Nilai Rf 0,51 dan hRf 51,2 	0,4 – 0,88	(+)

Dari tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa hasil uji KLT yang dilakukan nilai KLT memenuhi persyaratan yang ada pada literatur dengan nilai Rf 0,52 dengan bercak berwarna kuning kehijauan. Hasil penelitian ini serupa dengan Fatimawali (2012), menggunakan eluen butanol – asam asetat – air (4 :1 : 5) yang menunjukkan adanya flavonoid dengan nilai Rf 0,64 yang berwarna kuning. Sedangkan hasil penelitian Rompas (2012), eluen yang digunakan

adalah butanol : asam asetat : air (4 : 1 : 5) menunjukkan adanya senyawa flavonoid dengan nilai Rf 0,4 dengan bercak berwarna kuning kecoklatan.

4.5 Pembuatan Sediaan Sirup

Pembuatan sediaan sirup dilakukan dengan cara menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu, kemudian timbang semua bahan- bahan yang akan digunakan. Ekstrak kental buah maja yang diperoleh akan digunakan sebagai zat aktif dalam pembuatan sediaan sirup. Sediaan sirup ini dibuat menjadi 3 formula dengan masing-masing formula dibuat 3 replikasi. Setiap formula dibedakan jenis konsesntrasi ekstrak yang digunakan tujuannya untuk melihat pada formula mana yang mengandung aktivitas antioksidan dan sifat fisik paling baik serta melihat pengaruh perbedaan dari setiap konsentrasi. Pada formula 1 menggunakan ekstrak buah maja 5%, formula 2 menggunakan ekstrak 10% dan formula 3 menggunakan ekstrak 15%.

Proses pembuatan sirup dilakukan dengan Pembuatan sirup meliputi zat aktif dan zat tambahan. Prosedur pembuatannya dengan menyiapkan alat dan bahan. Mengukur dan menimbang masing-masing bahan yang diperlukan. Mengkalibrasi botol dengan volume 60ml. Melarutkan natrium benzoat dengan etanol 96% *P* secukupnya kemudian mencampurkan ekstrak buah maja, sorbitol dan sirupus simpleks hingga semua bahan tercampur homogen.

Proses selanjutnya setelah pembuatan sediaan sirup yaitu mengevaluasi sifat fisik sediaan meliputi uji organoleptis, pH, uji kejernihan, uji bobot jenis

dan uji viskositas tujuannya yaitu mengetahui apakah sediaan yang dibuat layak dikonsumsi.

4.6 Evaluasi Sediaan Sirup

4.6.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan menggunakan penginderaan meliputi tekstur, aroma dan warna. Tujuan pengujian organoleptis untuk pengembangan sediaan sirup, memperbaiki sediaan, dan evaluasi penggunaan bahan sediaan sirup.

Tabel 4.5 Hasil Uji Organoleptis

Replikasi	Organoleptis	Formula I	Formula II	Formula III
1	Tekstur	Cair	Cair	Cair
	Warna	Coklat	Coklat Tua	Coklat Kehitaman
	Aroma	Aroma khas buah	Aroma khas buah	Aroma khas buah
	Rasa	Manis	Manis	Manis
2	Tekstur	Cair	Cair	Cair
	Warna	Coklat	Coklat Tua	Coklat Kehitaman
	Aroma	Aroma khas buah	Aroma khas buah	Aroma khas buah
	Rasa	Manis	Manis	Manis
3	Tekstur	Cair	Cair	Cair
	Warna	Coklat	Coklat Tua	Coklat Kehitaman
	Aroma	Aroma khas buah	Aroma khas buah	Aroma khas buah
	Rasa	Manis	Manis	Manis
Hasil				

Keterangan :

Formula I : Sirup dengan ekstrak buah maja 5%

Formula II : Sirup dengan ekstrak buah maja 10%

Formula III : Sirup dengan ekstrak buah maja 15%

Berdasarkan tabel hasil uji organoleptis, bentuk sediaan sirup yang dibuat hampir sama dari segi tekstur, rasa dan aroma. Hanya saja dari segi warna agak berbeda namun tidak berbeda jauh dikarenakan konsentrasi ekstrak dari masing-masing formula berbeda.

4.6.2 Uji pH

Pemeriksaan pH merupakan pengujian derajat keasaman suatu sediaan dan juga salah satu bagian dari pemeriksaan sifat kimia dalam memprediksi kestabilan sediaan yang dibuat. Data yang diperoleh tertera dalam tabel 4.6.2.

Tabel 4.6 Hasil Uji pH

Replikasi	Formula I	Formula II	Formula III
1	6	7	7
2	6	7	7
3	6	7	7

Uji pH merupakan salah satu parameter yang penting karena nilai pH yang stabil dari larutan menunjukkan bahwa proses distribusi dari bahan aktif dalam sediaan merata. Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian yang dilakukan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan rentang pH sirup yaitu 4-8 (Depkes RI, 1995).

4.6.3 Uji Kejernihan

Uji kejernihan dilakukan untuk memastikan bahwa sediaan yang dibuat jernih dan bebas pengotor. Suatu sediaan dikatakan jernih apabila kejernihannya sama dengan air (Depkes RI, 1995). Hasil yang didapatkan bahwa sirup ekstrak buah maja formula 1, 2, dan 3 tidak sama dengan kejernihan air karena masih terdapat partikel ekstrak buah berukuran kecil pada sediaan yang dibuat hal ini dibuktikan dengan pengujian dibawah mikroskop.

4.6.4 Uji Berat Jenis

Uji berat jenis bertujuan untuk menjamin sediaan memiliki bobot jenis yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Tabel 4.7 Hasil Uji Berat Jenis

Replikasi	Uji Berat Jenis (g/ml)			Pustaka
	Formula I	Formula II	Formula III	
1	1,114	1,119	1,128	≥ 1g/ml (Ansel, 2006)
2	1,115	1,120	1,121	
3	1,113	1,117	1,122	
Rata-Rata	1,114	1,118	1,123	

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa memenuhi persyaratan yang ada hasil dari formula 1 memiliki bobot jenis 1,114 g, formula 2 memiliki bobot jenis 1,118 g, dan formula 3 memiliki bobot jenis 1,123 g. Faktor yang mempengaruhi bobot jenis yaitu : temperatur, massa zat, volume zat dan kekentalan.

4.6.5 Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk memastikan kekentalan sediaan, uji ini dilakukan dengan menggunakan alat viskometer *Oswald*.

Tabel 4.8 Hasil Viskositas

Replikasi	Uji Viskositas (cps)			Pustaka
	Formula I	Formula II	Formula III	
1	22,65	40,50	37,62	27 cps – 396
2	15,98	28,94	41,53	cps
3	25,41	33,19	41,57	(Depkes RI,
Rata-Rata	21,34	34,21	40,24	1995)

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil dari formula 1 memiliki viskositas 21,34 cps, formula 2 memiliki viskositas 34,21 cps, dan formula 3 memiliki 40,24 cps.

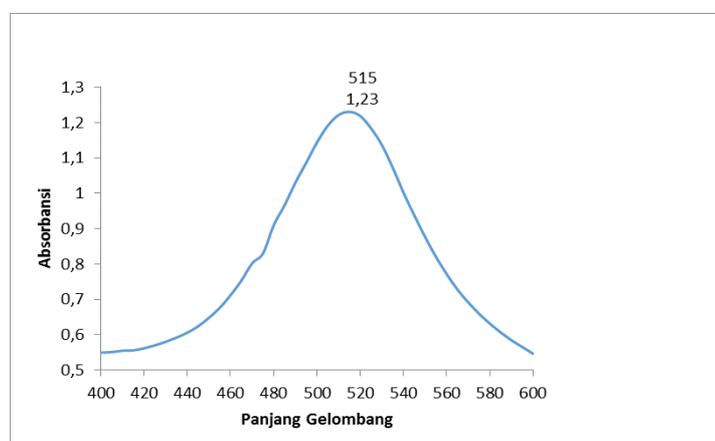
4.7 Analisis Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan sirup ekstrak buah maja diuji dengan menggunakan metode DPPH dan pengukuran dengan Spektrofotometri Uv-Vis. Metode uji DPPH (1,1-diphenylpicrylhydrazyl) merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam memperkirakan efektivitas kinerja dari substansi yang berperan sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas. Prinsip pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH yaitu dengan mendonorkan atom hidrogen dari senyawa antioksidan ke radikal bebas (Agustina *et al.*, 2020). Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan

menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Selain itu, antioksidan juga berguna untuk mengatur agar tidak terjadi proses oksidasi berkelanjutan di dalam tubuh (Selawa *et al.*, 2013).

Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam persen penghambatannya dalam menghambat radikal bebas. Persen penghambatan ini didapatkan dari perbedaan serapan absorbansi blanko yang digunakan pada setiap metode dengan absorbansi radikal bebas pada sampel yang diukur dengan Spektrofotometri Uv-Vis pada panjang gelombang maksimum yaitu 515 nm. Selanjutnya persamaan regresi linier yang diperoleh dari grafik hubungan konsentrasi sirup ekstrak buah maja dengan persen penghambatan untuk digunakan mencari IC_{50} . Metode DPPH dipilih karena mudah digunakan, cepat, cukup teliti, baik digunakan dalam pelarut organik, sensitif untuk menguji aktivitas antioksidan dalam ekstrak tanaman dan merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk memperkirakan efisiensi kinerja yang berperan sebagai antioksidan (Apak *et al.*, 2007).

Untuk memperoleh panjang gelombang maksimal dibuat kurva hubungan panjang gelombang terhadap absorbansi.



Gambar 4.1 Grafik Panjang Gelombang Maksimum Terhadap Absorbansi

Berdasarkan kurva diatas dapat dilihat bahwa absorbansi tertinggi dihasilkan oleh panjang gelombang 515 dengan absorbansi 1,23. Panjang gelombang ini ditentukan sebagai panjang gelombang maksimum diukur dengan menggunakan larutan baku DPPH + sampel untuk memperoleh kurva linier dengan menggunakan panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Hasil penelitian serupa terhadap panjang gelombang maksimum Salim (2018), mendapatkan panjang gelombang maksimum 515 nm dan penelitian Syarif (2015), mendapatkan panjang gelombang maksimum 517 nm.

Langkah selanjutnya yaitu uji aktivitas antioksidan dengan peredaman DPPH. Metode DPPH merupakan metode yang sering digunakan sebagai metode yang sering digunakan sebagai metode pengujian aktivitas antioksidan karena sederhana dan hanya membutuhkan sedikit sampel. Hasil dapat diamati dengan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning. Perubahan ini yang menunjukkan bahwa DPPH tereduksi oleh donasi hydrogen atau elektron dari senyawa antioksidan, sehingga warna tersebut berubah.

Dalam pengujian ini konsentrasi yang dibuat untuk menentukan aktivitas antioksidan yaitu 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm dan 300 ppm. Kemudian membuat larutan induk dan mengambil larutan induk sesuai dengan perhitungan pengenceran konsentrasi yang akan digunakan dengan penambahan methanol ad 50 ml. kemudian mengambil larutan konsentrasi yang dibuat sebanyak masing-masing 1,5 mL ditambahkan dengan 3 mL

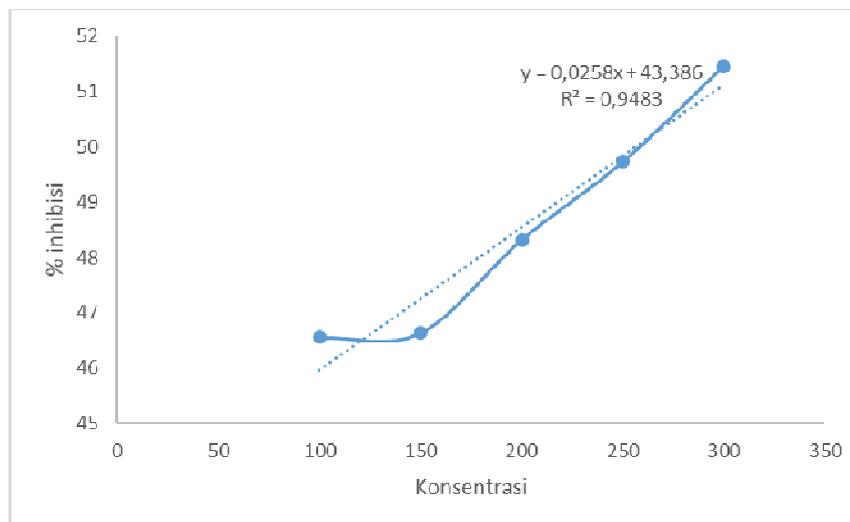
larutan DPPH. Kemudian dikortex sampai homogen dan diinkubasi selama 30 menit. Selanjutnya serapan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Hasil absorbansi dan % inhibisi bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.9 Data Hasil Absorbansi Dan % Inhibisi

Sirup	Konsentrasi (Ppm)	Replikasi			Absorbansi Rata-Rata	%Inhibisi
		I	II	III		
Ekstrak Buah Maja	100	0,681	0,68	0,679	0,680	46,56
	150	0,68	0,679	0,678	0,679	46,64
	200	0,658	0,658	0,657	0,658	48,32
	250	0,64	0,64	0,639	0,640	49,73
	300	0,618	0,618	0,617	0,618	51,46
F1	100	0,895	0,808	0,896	0,866	17,64
	150	0,784	0,784	0,784	0,784	25,44
	200	0,77	0,772	0,771	0,771	26,71
	250	0,765	0,768	0,764	0,766	27,21
	300	0,726	0,722	0,721	0,723	31,27
F3	100	0,871	0,869	0,862	0,867	32,39
	150	0,748	0,75	0,751	0,750	41,56
	200	0,74	0,74	0,741	0,740	42,29
	250	0,732	0,735	0,736	0,734	42,76
	300	0,73	0,731	0,732	0,731	43,02
F3	100	0,74	0,741	0,74	0,740	41,38
	150	0,735	0,736	0,734	0,735	41,80
	200	0,721	0,721	0,721	0,721	42,91
	250	0,709	0,708	0,709	0,709	43,89
	300	0,626	0,625	0,626	0,626	50,46
Vitamin C	10	0,633	0,632	0,631	0,632	65,45
	20	0,53	0,532	0,532	0,531	70,95
	40	0,338	0,339	0,339	0,338	81,48
	80	0,096	0,097	0,097	0,097	94,71

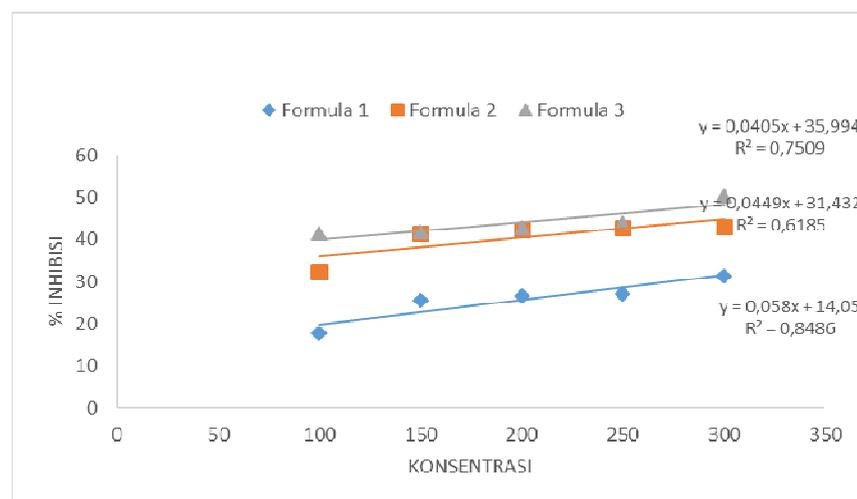
Tabel diatas menunjukkan semakin tinggi konsentrasi uji maka nilai absorbansi dan % inhibisinya juga semakin meningkat. Kemudian dari hasil % inhibisi tersebut digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari suatu zat yaitu nilai IC_{50} .

Selanjutnya Nilai IC_{50} ditentukan dengan analisa konsentrasi dan presentase inhibisi sehingga diperoleh persamaan linier $y = ax + b$. Selanjutnya dari hasil % inhibisi sampel ekstrak, sirup buah maja dan vitamin C dibuat persamaan linier, berikut kurva persamaan linier dari sampel Ekstrak Buah Maja :



Gambar 4.2 Kurva Persamaan Linier Ekstrak Buah Maja

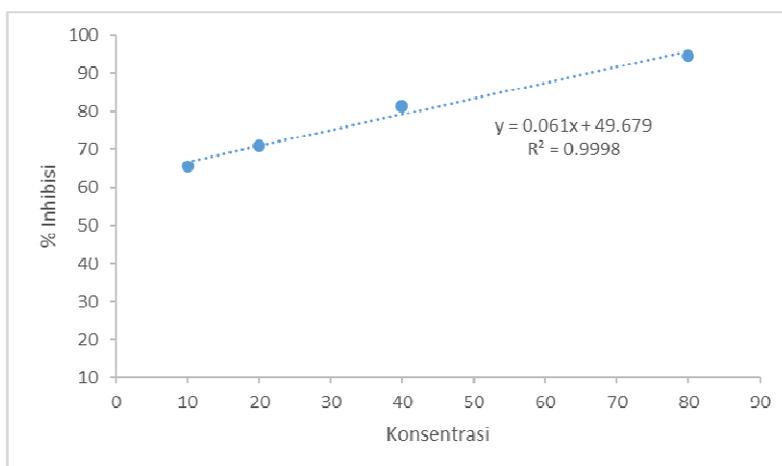
Hasil persamaan $y = ax + b$ pada sampel ekstrak buah maja menghasilkan $y = 0,0258x + 43,386$ dan nilai $R^2 = 0,9483$ sehingga diperoleh nilai IC_{50} dari ekstrak yaitu $256,35 \mu\text{g/mL}$



Gambar 4.3 Kurva Persamaan Linier Sirup Ekstrak Buah Maja

Hasil persamaan $y = ax + b$ pada sampel sirup ekstrak buah maja pada formula 1 menghasilkan $y = 0,058x + 14,05$ dan nilai $R^2 = 0,8486$ sehingga

diperoleh nilai IC_{50} dari formula 1 yaitu $619,82 \mu\text{g/mL}$. Pada formula 2 menghasilkan $y = 0,0449x + 31,432$ dan nilai $R^2 = 0,6185$ diperoleh nilai IC_{50} $413,54 \mu\text{g/mL}$. Dan pada formula 3 menghasilkan $y = 0,0405x + 35,944$ dan nilai $R^2 = 0,7509$ diperoleh nilai IC_{50} $347,06 \mu\text{g/mL}$. Hasil aktivitas antioksidan yang diperoleh yaitu lemah (Setiawan dkk, 2017)



Gambar 4.4 Kurva Persamaan Linier Vitamin C

Kemudian Hasil persamaan $y = ax + b$ pada vitamin C menghasilkan $y = 0,061x - 49,679$ dan nilai $R^2 = 0,9998$. Sehingga diperoleh nilai IC_{50} dari vitamin C yaitu sebesar $5,06 \mu\text{g/mL}$.

Tabel 4.10 Data Konsentrasi, % Inhibisi, Persamaan Linier Dan Nilai IC₅₀

Sampel	Konsentrasi	% Inhibisi	Persamaan linier	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
Ekstrak Buah Maja	100	46,56	$y=0,0258x+ 43,386$ $R^2 = 0,9483$	256,35
	150	46,64		
	200	48,32		
	250	49,73		
	300	51,46		
Formula 1	100	17,64	$y = 0,058x+14,05$ $R^2 = 0,8486$	619,82
	150	25,44		
	200	26,71		
	250	27,21		
	300	31,27		
Formula 2	100	32,39	$y=0,0449x+31,432$ $R^2 = 0,6185$	413,54
	150	41,56		
	200	42,29		
	250	42,76		
	300	43,02		
Formula 3	100	41,38	$y=0,0405x+35,944$ $R^2 = 0,7509$	347,06
	150	41,80		
	200	42,91		
	250	43,89		
	300	50,46		
Vitamin C	10	98,30	$y=0,061x+49,679$ $R^2 = 0,9998$	5,06
	20	96,72		
	40	97,96		
	80	98,41		

Nilai IC₅₀ merupakan konsentrasi efektif sampel yang diperlukan untuk meredam 50% dari total DPPH, sehingga nilai 50 disubstitusikan untuk nilai y.

Lalu setelah mensubstitusikan nilai $y=50$ maka akan diperoleh nilai x sebagai IC_{50} . Nilai IC_{50} ekstrak buah maja dan sirup didapat dari hasil perhitungan persamaan regresi linier pada tabel 4.10 di atas, dimana persamaan regresi linier dari ekstrak buah maja menghasilkan $y = 0,0258x + 43,386$ dan nilai $R^2 = 0,9483$ sedangkan sirup ekstrak buah maja yang didapat adalah formula 1 menghasilkan $y = 0,058x + 14,050$ dan nilai $R^2 = 0,8486$. Pada formula 2 menghasilkan $y = 0,0449x + 31,432$ dan nilai $R^2 = 0,6185$. Dan pada formula 3 menghasilkan $y = 0,0405x + 35,944$ dan nilai $R^2 = 0,7509$. Koefisien y pada persamaan ini adalah IC_{50} , sedangkan koefisien x pada persamaan ini adalah konsentrasi dari sampel sirup yang akan dicari nilainya, dimana nilai x yang didapat merupakan besarnya konsentrasi yang diperlukan untuk dapat meredam 50% aktivitas radikal DPPH. Nilai r yang mendekati 1 (bernilai positif) menggambarkan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Kemudian untuk nilai IC_{50} vitamin C yang didapat dari persamaan regresi linier yaitu $y = 0,061x - 49,679$ dan nilai $R^2 = 0,9998$. Dengan hasil r bernilai positif menggambarkan besar aktivitas antioksidannya.

Berdasarkan Hasil penelitian yang didapatkan dari perhitungan IC_{50} sampel sirup ekstrak buah maja yaitu formula 1 sebesar $619,82 \mu\text{g/mL}$, formula 2 sebesar $413,54 \mu\text{g/mL}$, formula 3 sebesar $347,06 \mu\text{g/mL}$ dan untuk hasil kontrol positifnya yaitu vitamin C didapatkan nilai sebesar $5,26 \mu\text{g/mL}$. Semakin kecil nilai IC_{50} suatu senyawa maka semakin kuat antioksidannya (Amin dan Lee, 2012). Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi

konsentrasi ekstrak maka aktivitas antioksidannya semakin tinggi. Hasil penelitian serupa yang dilakukan oleh Dewi (2015) uji aktivitas antioksidan sirup buah patikala (*Etilingera elatior*) memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (IC_{50}) formula 1 sebesar $52,66 \mu\text{g/mL}$, formula 2 sebesar $59,17 \mu\text{g/mL}$ dan formula 3 sebesar $72,82 \mu\text{g/mL}$.

Suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antioksidan kelompok sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari $50 \mu\text{g/mL}$, kelompok kuat IC_{50} antara $50-100 \mu\text{g/mL}$, kelompok sedang jika nilai IC_{50} antara $101-150 \mu\text{g/mL}$, dan kelompok lemah jika nilai IC_{50} antara $150-200 \mu\text{g/mL}$, kelompok tidak aktif lebih dari jika nilai IC_{50} lebih dari 500 (Setiawan dkk, 2017). Dapat dikatakan bahwa hasil antioksidan yang diperoleh yaitu lemah oleh karena itu, perlu adanya penambahan zat aktif atau vitamin C selain dari ekstrak.

Berikut merupakan tabel tingkat kekuatan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH :

Tabel 4.11 Tingkat kekuatan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH

Insensitas	Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)
Sangat aktif	<50
Aktif	50-100
Sedang	101-250
Lemah	250-500
Tidak aktif	>500

(Sumber : Setiawan dkk.,2017)

Berdasarkan hasil penelitian ini kandungan senyawa antioksidan yang terdapat pada sirup ekstrak buah maja lemah dikarenakan berbagai faktor yaitu pengaruh kondisi lokasi tumbuhan, lingkungan, suhu, pengerjaan, alat yang digunakan, dan kondisi tanah dari pengambilan sampel berbeda dengan literatur antara tempat satu dengan yang lain tidak sama tingkat kesuburannya hal ini berpengaruh pada senyawa yang terkandung didalam tumbuhan itu sendiri. Hal ini sesuai dengan pendapat Laili yang menyatakan bahwa kandungan fitokimia pada suatu tanaman tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor baik internal maupun eksternal. Faktor internal seperti gen dan faktor eksternal diantaranya seperti cahaya, suhu, kelembaban, pH, kandungan unsur hara didalam tanah dan ketinggian tempat (Laili, 2012).

Dan senyawa aktif yang terkandung didalam buah rusak karena senyawa aktif flavonoid setelah dipanaskan menggunakan waterbath dengan suhu 70°C dapat merusak kandungan senyawa flavonoid sehingga hasil presentase inhibisi lebih rendah dibanding vitamin C pada literatur disebutkan bahwa flavonoid senyawa flavonoid adalah golongan senyawa yang tidak tahan panas dan mudah teroksidasi pada suhu tinggi (Rompas, 2012) . Flavonoid merupakan senyawa bioaktif yang tidak tahan terhadap suhu tinggi diatas 50°C sehingga mengalami perubahan stuktur serta menghasilkan ekstrak yang rendah (Hana, 2016).

4.8 Analisis Data Statistik Dengan Uji ANOVA (analysis of variance)

ANOVA

Inhibisi

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	951,578	2	475,789	24,253	,000
Within Groups	235,411	12	19,618		
Total	1186,989	14			

Hasil data uji ANOVA (*analysis of variance*) satu jalan dengan taraf kepercayaan 95% dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan konsentrasi sirup ekstrak buah maja terhadap antioksidan.

Hasil tabel perhitungan analisis data one way anova diatas di dapatkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ 24, 253 lebih besar dari F_{tabel} 3,89 sehingga hipotesis diterima dan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi sirup ekstrak buah maja terhadap antioksidan. Melihat signifikan sebesar 0,000 nilai tersebut lebih kecil dari alpha 0,05 serta tingkat kesalahan yaitu 5% dan tingkat kepercayaan 95% artinya nilai tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan konsentrasi sirup ekstrak buah maja terhadap antioksidan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ada pengaruh perbedaan konsentrasi sirup ekstrak buah maja terhadap antioksidan.
2. Formula 3 yaitu merupakan formula yang paling baik dengan nilai IC₅₀ 347,06 µg/ml.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian antioksidan lebih lanjut dengan metode yang berbeda atau dengan menambahkan bahan tambahan lain yang menjadi nilai tambah dalam sirup, penambahan pengawet antioksidan serta perlu uji stabilitas sediaan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan membuat inovasi sediaan dari buah maja.
3. Penelitian ini perlu dilakukan lebih lanjut untuk melihat kandungan lain yang menjadi makronutrien pada buah ini sehingga buah maja dapat dimanfaatkan lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E., Andiarna, F., & Hidayati, I. (2020). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Hitam (Black Garlic) Dengan Variasi Lama Pemanasan* . 13(1), 39–50.
- Amelia P., (2011). *Isolasi, Eludasi Struktur dan Aktivitas Antioksidan Senyawa Kimia dari daun Garcinia benthami Pierre*. Disertasi (Thesis). Depok: FMIPA Universitas Indonesia.
- Amin, I., Lee, W.Y. 2012. Effect of Different Blanching Times on Antioxidant Properties in Selected Cruciferous Vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 85 (13) : 2314. 2320.
- Anief, Moh. (2006). *Ilmu Meracik Obat, Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Apak R, Kubilai GI, Zyrek M, Karademir SE. “*Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols and vitamin C and E, using their cupric ion reducing in the presence neocuproine: cuprac method*”. *J Agric Food*, 2007.
- Aulton, M.E., Taylor, K.M.G., 2013, *Aulton’s Pharmaceutics : The Design and Manufacture of Medicines*, Fourth Edition, Churchill Livingstone Elseiver.
- Baud, G.S., Sangi, M.S dan Koleangan, H.S.J. 2014. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) dengan Metode brine shrimp lethality test (BSLT). *Jurnal Ilmiah Sains* .Vol. 14, No.2.
- Deaville, E.R., D.I. Givens, I. Mueller Harvey. (2010). *Chesnut and Mimosa Tannin Silages: Effect In Sheep Differ for Apparent Digestibility, Nitrogen Utilitation and Losses*. *Anim Feed Sci. Technol.* 157:129-138.
- Departemen Kesehatan RI. (1979). *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan RI. (1995). *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Edisi I. Jakarta.
- Depkes RI .(2008). *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Emilan, Tommy, *et al.*, 2011. *Konsep Herbal Indonesia : Pemastian Mutu Produk Herbal*. Departemen Farmasi Program Studi Magister Ilmu Herbal. Universitas Indonesia.
- Fatmawati, I. 2015. *Efektivitas Buah Maja (Aegle marmelos (L.) Corr.) Sebagai Bahan Pembersih Logam Besi*. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*, Vol.9, No.1, Hal.81-87. Balai Pelestarian Cagar Budaya Jawa Timur.
- Fitri, L., Wiratama, Y. R., & Zullaikah, S. (2015). *Skripsi-Tk141581 Ekstraksi Senyawa Fitokimia Dari Daun Sirih Merah (Piper crocatum Ruiz & Pav) Menggunakan Air Subkritis*.
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A., 2012. *Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Hanani, E. (2016). *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC.
- Handayani, H., and F. H. S. (2016). Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonik Bath (Kajian Rasio Bahan : Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 262–272.
- Harborne, J.B. (2006). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* (alih bahasa: Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro). Bandung : Penerbit ITB.
- Hardiyanthi, F. (2015). *Pemanfaatan Aktivitas Antioksidan Daun Kelor (Moringa oleifera) Dalam Sediaan Hand and Body Cream Pemanfaatan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera)*. Skripsi. Fakultas Sains Dan Kimia. UIN Jakarta.
- Hayatus Sa'adah. 2015. Perbandingan Pelarut Etanol Dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Elue Americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. Vol 1, No 2.
- Laily AN, Suranto, Sugiyarto. 2012. Characteristics of *Carica pubescens* of Dieng Plateau, Central Java according to its morphology, antioxidant, and protein pattern. *Nusantara Bioscience* 4 No.1, halaman 16-21.
- Laili, R. (2016). *Uji Aktivitas Antioksidan Dan Identifikasi Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis Senyawa Steroid Fraksi Petroleum Eter Hasil Hidrolisis Ekstrak Metanol Alga Merah (Eucheuma spinosum)*.
- Marjoni, Mhd. Riza. (2016). *Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta : CV. Trans Info Media.
- Martin, A., Swarbrick, J. & Cammarata, A., 2008, *Farmasi Fisik*, Edisi Ketiga, Penerbit UI Press, Jakarta.

- Merapi, H. 2018. *Maja Bantu Lawan Hipertensi*. <https://www.harianmerapi.com/herbal/2018/01/18/5877/maja-bantu-lawanhipertensi>. Diakses pada tanggal 20 November 2020
- Nugraheni, 2007, *Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol dan Ekstrak Etanol Daun Tempuyung (Sunchus arvensis L.) serta Penentuan EC50 dengan Metode DPPH (1,1- difenil-2-pikrilhidrazil)*, Skripsi, 36-39, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi, Semarang.
- Patil, D.N., Kulkarni, A.R., and Patil, B.S. 2010. *Fruit Gum of Aegle marmelos as Pharmaceutical Aid*. International Journal of Pharmacology. India.
- Prasetyo dan Inorih, E. (2013). *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat – Obatan (Bahan Simplisia)*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB, Bengkulu.
- Raharjo, TJ. 2013. *Kimia Hasil Alam*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ridha, N. (2017). *Proses Penelitian, Masalah, Variabel Dan Paradigma Penelitian*. Jurnal Hikmah , Volume 14, No.1, ISSN : 1829-8419.
- Risa, S. (2018). *Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Daun Kerahau (Callicarpa longifolia Lamk)*. Jurnal Kimia Mulawarman. Vol. 13(2).
- Rismayani, 2013. *Manfaat Buah Maja Sebagai Pestisida Nabati Untuk Hama Penggerek Buah Kakao (Comonorpha crammella)*. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Vol.9, No.3.
- Romario Aldi Rompas, Hosea Jaya Edy, A. Y. (2012). *Isolasi Dan Identifikasi Flavonid Dalam Daun Lamun (Syringodium Isoetifolium)*. *Pharmacon*, 1 (2), 59–62.
- Rowe, R.C. et Al. (2009). *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*, 6th Ed, The Pharmaceutical Press, London.
- Saifudin A., Rahayu., Yuda, H. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sari, R. N. 2012. *Analisis Keragaman Morfologis dan Kualitas Buah Nanas (Ananas comosus (L.)Merr) Queen di Empat Desa Kabupaten Bogor*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Sari, E. N., Hastuti, U. S., & Prabaningtyas, S. (2015). *PENGARUH EKSTRAK DAUN SAWO KECIK (Manilkara kauki (L.) DUBARD) TERHADAP DAYA HAMBAT PERTUMBUHAN Fusarium solani SECARA IN VITRO*. FMIPA Universitas Negeri Malang.

- Sastrawan, I. N., Sangi, M., & Kamu, V. (2013). *Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Adas (Foeniculum vulgare) Menggunakan Metode DPPH*. Jurnal Ilmiah Sains. Vol. 13, No. 2.
- Selawa, M.R. John., Citraningtyas, G. (2013). *Kandungan Flavonoid Dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia(Ten.)Steenis.)*. Jurnal Ilmiah Farmasi. Vol 2, No.1.
- Selpida Handayani. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Daruju (*Acanthus ilicifolius L.*) Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas 1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazil. Jurnal Fitofarmaka Indonesia. Vol. 5, No. 2.
- Setiawan, Nur candra dan Amalia Hendra. 2017. "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bii Buah Areca Vestiara Giseke Dan Fraksinasinya Dengan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picryllydrazyl)." Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang.
- Siswondo, A.Z.A. (2013). *Analisis Makroskopi, Mikroskopi, dan Kimiawi Kaempferia rotunda Linn. Skripsi (Unpublished)*. Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Sridhar, N., Raghavendra, M., Prasad, M.N.V., Kiran, B.V.V.S.S., Kanthal, L.K., 2014, Screening the fruits of *Aegle marmelos* for antibacterial, Anthelmintic and Cardi tonic Properties, *International Journal of Pharma Research & Review*, 3, 48-55.
- Sudarmi, S., Purwo, S., Ana, S., and Anggun, S.W. 2015. "Ekstraksi Sederhana dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Pewarna Alami". Eksergi, Vol. XII, No 01.
- Syaifuddin. (2015). *Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah (Alternanthera amoena Voss.) Segar Dan Rebus Dengan Metode DPPH (1,1 -diphenyl-2-picylhydrazyl)*. Skripsi, 49(23-6), 1-15.
- Talapessy, S., Suryanto, E., & Yudistira, A. (2013). *Uji aktivitas antioksidan dari ampas hasil pengolahan sagu (Metroxylon sagu Rottb)*. Jurnal Ilmiah Farmasi, 2(3), 40-44.
- Tenda, P. E., Lenggu, M. Y., & Ngale, M. S. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pohon Faloak (Sterculia sp.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus*. Jurnal Info Kesehatan. Vol. 15, No. 1. pp.227-239.
- Tjay T.H. and Rahardja K., 2013, *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek - Efek Sampingnya*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, pp. 523-531.

- USDA Agricultural Research Service. GRIN *Germplasm Resources Information Network*. 2017. *Taxon : Aegle marmelos (L.) Correa*. National Plant Germplasm System, US Department of Agriculture.
- Wijaya, D.P., Paendong Jessy E., Abidjulu, J. 2014, Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Daun Nasi (*Phrynium capitatum*) dengan Metode DPPH (1,1- difenil-2-pikrilhidrazil), Universitas Sam Ratulangi, Manado, Vol. 3 (1): 11-15
- Wulandari, Lestyo. 2011. *Kromatografi Lapis Tipis. Jember : PT. Taman Kampus Presindo*.
- Yunitasari, L. S. P., 2011, *Gempur 41 Penyakit Dengan Buah Manggis: Khasiat dan Cara Pengolahannya untuk Kesehatan*, 1st ed., Yogyakarta, Penerbit Pustaka Baru Press, p. 11-2.
- Zuhra, C.F., Tarigan,J., dan Sihotang,H.,2008.*Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (Sauropus Androgunus (L) merr.* Jurnal BiologiSumatera, (1), 7-10.

Lampiran 1

1. Perhitungan Berat Kering Terhadap Berat Basah Buah Maja

Berat Basah = 1800 gram

Berat Kering = 163,28 gram

Berat Serbuk = 100 gram

$$\begin{aligned} \text{Kadar susut pengeringan} &= \frac{\text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\% \\ &= \frac{163,28 \text{ gram}}{1800 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 9,07\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan rendemen dari Ekstrak Buah Maja

a. Berat serbuk = 100 gram

b. Cawan uap kosong = 80,07 gram

Cawan uap + ekstrak = 116,76 gram

Berat ekstrak = 116,76 gram – 80,07 gram

= 36,69 gram

Presentase rendemen = $\frac{\text{hasil ekstrak}}{\text{bahan serbuk}} \times 100\%$

= $\frac{36,69 \text{ gram}}{100 \text{ gram}} \times 100\%$

= 36,69%

Lampiran 2

→ Perhitungan formula sediaan sirup yang dibuat

- Ekstrak buah maja 5% = $\frac{5}{100} \times 60 \text{ ml}$ (formula 1)
= 3 ml
- Ekstrak Buah maja 10% = $\frac{10}{100} \times 50 \text{ ml}$ (formula 2)
= 6 ml
- Ekstrak buah maja 15% = $\frac{15}{100} \times 60 \text{ ml}$ (formula 3)
= 9 ml
- Sorbitol = $\frac{15}{100} \times 60 \text{ mg} = 9 \text{ ml}$
- Syrup simplex = $\frac{30}{100} \times 60 \text{ ml}$
= 18 ml
- Na.Benzoat = $\frac{0,2}{100} \times 60 \text{ mg} = 0,10 \text{ g}$
- Aquadest = $60 - (9+18+0,10 \text{ g})$
= $60 - 27,12$
= 32,88 ml

Lampiran 3

Perhitungan Bobot Jenis Sirup

a. Berat jenis air

$$\begin{aligned}\rho_{\text{air}} &= \frac{w_1 - w_0}{v_{\text{air}}} \\ &= \frac{47,36 \text{ g} - 22,57 \text{ g}}{25} \\ &= 0,991 \text{ g/ml}\end{aligned}$$

b. Berat jenis sirup

- Formula 1

Replikasi I

$$\begin{aligned}\rho_{\text{sirup}} &= \frac{w_2 - w_0}{v_{\text{sirup}}} = \frac{50,42 \text{ g} - 22,57 \text{ g}}{25} \\ &= 1,114 \text{ g/ml}\end{aligned}$$

Replikasi II

$$\begin{aligned}\rho_{\text{sirup}} &= \frac{w_2 - w_0}{v_{\text{sirup}}} = \frac{50,45 \text{ g} - 22,57 \text{ g}}{25} \\ &= 1,115 \text{ g/ml}\end{aligned}$$

Replikasi III

$$\begin{aligned}\rho_{\text{sirup}} &= \frac{w_2 - w_0}{v_{\text{sirup}}} = \frac{50,40 \text{ g} - 22,57 \text{ g}}{25} \\ &= 1,113 \text{ g/ml}\end{aligned}$$

- Formula 2

Replikasi I

$$\begin{aligned}\rho_{\text{sirup}} &= \frac{w_2 - w_0}{v_{\text{sirup}}} = \frac{50,55 \text{ g} - 22,57 \text{ g}}{25} \\ &= 1,119 \text{ g/ml}\end{aligned}$$

Replikasi II

$$\begin{aligned}\rho_{\text{sirup}} &= \frac{w_2 - w_0}{v_{\text{sirup}}} = \frac{50,58 \text{ g} - 22,57 \text{ g}}{25} \\ &= 1,120 \text{ g/ml}\end{aligned}$$

Replikasi III

$$\rho \text{ sirup} = \frac{w_2 - w_0}{v \text{ sirup}} = \frac{50,51 \text{ g} - 22,57 \text{ g}}{25}$$

$$= 1,117 \text{ g/ml}$$

• **Formula 3****Replikasi I**

$$\rho \text{ sirup} = \frac{w_2 - w_0}{v \text{ sirup}} = \frac{50,64 \text{ g} - 22,57 \text{ g}}{25}$$

$$= 1,228 \text{ g/ml}$$

Replikasi II

$$\rho \text{ sirup} = \frac{w_2 - w_0}{v \text{ sirup}} = \frac{50,60 \text{ g} - 22,57 \text{ g}}{25}$$

$$= 1,121 \text{ g/ml}$$

Replikasi III

$$\rho \text{ sirup} = \frac{w_2 - w_0}{v \text{ sirup}} = \frac{50,63 \text{ g} - 22,57 \text{ g}}{25}$$

$$= 1,122 \text{ g/ml}$$

Lampiran 4

Perhitungan Viskositas Sirup

- **Formula 1**

Replikasi I $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\rho_1 \times t_1}{\rho_2 \times t_2}$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,991 \times 0,33}{1,114 \times 7,47}$$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,327}{8,321} = 0,327 \times \mu_2 = 7,4090$$

$$\mu_2 = \frac{7,4090}{0,327} = 22,65 \text{ Cps}$$

Replikasi II $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\rho_1 \times t_1}{\rho_2 \times t_2}$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,991 \times 0,46}{1,115 \times 7,33}$$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,455}{8,172} = 0,455 \times \mu_2 = 7,2730$$

$$\mu_2 = \frac{7,2730}{0,455} = 15,98 \text{ Cps}$$

Replikasi III $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\rho_1 \times t_1}{\rho_2 \times t_2}$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,991 \times 0,30}{1,113 \times 7,64}$$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,297}{8,503} = 0,297 \times \mu_2 = 7,5713$$

$$\mu_2 = \frac{7,5713}{0,297} = 25,49 \text{ Cps}$$

- **Formula 2**

Replikasi I $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\rho_1 \times t_1}{\rho_2 \times t_2}$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,991 \times 0,20}{1,119 \times 8,05}$$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,198}{9,007} = 0,198 \times \mu_2 = 8,0198$$

$$\mu_2 = \frac{8,0198}{0,198} = 40,50 \text{ Cps}$$

Replikasi II $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\rho_1 \times t_1}{\rho_2 \times t_2}$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,991 \times 0,29}{1,120 \times 8,33}$$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,287}{9,329} = 0,287 \times \mu_2 = 8,3070$$

$$\mu_2 = \frac{8,3070}{0,287} = 28,94 \text{ Cps}$$

Replikasi III $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{p_1 \times t_1}{p_2 \times t_2}$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,991 \times 0,24}{1,117 \times 7,91}$$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,237}{8,835} = 0,237 \times \mu_2 = 7,8671$$

$$\mu_2 = \frac{7,867}{0,237} = 33,19 \text{ Cps}$$

- **Formula 3**

Replikasi I $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{p_1 \times t_1}{p_2 \times t_2}$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,991 \times 0,25}{1,228 \times 8,50}$$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,247}{10,43} = 0,247 \times \mu_2 = 9,293$$

$$\mu_2 = \frac{9,293}{0,247} = 37,62 \text{ Cps}$$

Replikasi II $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{p_1 \times t_1}{p_2 \times t_2}$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,991 \times 0,20}{1,121 \times 8,24}$$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,198}{9,237} = 0,198 \times \mu_2 = 8,224$$

$$\mu_2 = \frac{8,244}{0,198} = 41,53 \text{ Cps}$$

Replikasi III $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{p_1 \times t_1}{p_2 \times t_2}$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,991 \times 0,21}{1,122 \times 8,24}$$

$$\frac{0,8904}{\mu_2} = \frac{0,198}{9,245} = 0,198 \times \mu_2 = 8,231$$

$$\mu_2 = \frac{8,231}{0,198} = 41,57 \text{ Cps}$$

Lampiran 5**Data Absorbansi Panjang Gelombang**

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
400	0,55
405	0,551
410	0,555
415	0,556
420	0,562
425	0,57
430	0,58
435	0,592
440	0,606
445	0,624
450	0,648
455	0,676
460	0,712
465	0,753
470	0,802
475	0,83
480	0,91
485	0,966
490	1,03
495	1,086
500	1,144
505	1,191
510	1,221
515	1,23 → Panjang Gelombang maksimum
520	1,218

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
525	1,183
530	1,136
535	1,072
540	1,001
545	0,397
550	0,876
555	0,82
560	0,771
565	0,727
570	0,691
575	0,659
580	0,631
585	0,606
590	0,584
595	0,565
600	0,546

Lampiran 6

Perhitungan Uji Antioksidan

1. Perhitungan Pembuatan larutan DPPH 1000 ppm

$$\text{DPPH 1000 ppm} = 1000 \mu\text{g/mL} = 1\text{mg/mL}$$

$$10 \text{ mg} = 10.000 \mu\text{g/mL}$$

$$10 \text{ mg}/10\text{mL} = \underline{10.000 \mu\text{g/mL}}$$

$$10\text{mL}$$

$$=1000 \mu\text{g/mL}$$

$$=1000 \text{ ppm}$$

$$\text{DPPH yang dibutuhkan} = 1\text{mg/mL} \times 10 \text{ mL} = 10 \text{ mg}$$

$$\text{Methanol ad} = 10 \text{ mL}$$

2. Pembuatan larutan DPPH 40 ppm

$$N_1 = \text{DPPH 1000 ppm}$$

$$V_2 = \text{Volume yang dibuat } 100 \text{ mL}$$

$$N_2 = \text{konsentrasi yang dibuat } 40 \text{ ppm}$$

Jadi,

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

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 100 \text{ ml} \times 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{4000}{1000}$$

$$1000$$

$$V_1 = 4 \text{ mL ditambahkan methanol ad } 100 \text{ mL.}$$

Lampiran 7

Pembuatan Larutan Seri Sirup Ekstrak Buah Maja

(Aegle marmelos (L.) Corr)

Larutan induk 1000 ppm \rightarrow 10 mg/ 10 mL \rightarrow 1000 μ g/mL.

Dibuat konsentrasi larutan seri 100ppm, 150ppm, 200ppm, 250ppm, dan 300ppm.

1. Konsentrasi 100 ppm

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

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 100$$

$$V_1 = \frac{1000}{1000}$$

$$= 1 \text{ mL}/10\text{mL}$$

2. Konsentrasi 150 ppm

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

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 150$$

$$V_1 = \frac{1500}{1000}$$

$$= 1,5 \text{ mL}/10\text{mL}$$

3. Konsentrasi 200 ppm

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

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 200$$

$$V_1 = \frac{2000}{1000}$$

$$= 2 \text{ mL}/10\text{mL}$$

4. Konsentrasi 250 ppm

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

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 250$$

$$V_1 = \frac{2500}{1000}$$

$$= 2,5 \text{ mL}/10\text{mL}$$

5. Konsentrasi 300 ppm

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

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 300$$

$$V_1 = \frac{3000}{1000}$$

$$= 3 \text{ mL}/10\text{mL}$$

Lampiran 8

Pembuatan Larutan Vitamin C

Larutan induk vitamin C 1000 ppm \rightarrow 10mg/10mL \rightarrow 1000 μ g/mL.

Dibuat konsentrasi larutan seri 20ppm, 40ppm, 60ppm, dan 80ppm.

1. Konsentrasi 10 ppm

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

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 10$$

$$V_1 = \frac{100}{1000}$$

$$= 0,1 \text{ mL/10mL}$$

2. Konsentrasi 20 ppm

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

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 20$$

$$V_1 = \frac{200}{1000}$$

$$= 0,2 \text{ mL/10mL}$$

3. Konsentrasi 40 ppm

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

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 40$$

$$V_1 = \frac{400}{1000}$$

$$= 0,4 \text{ mL/10mL}$$

4. Konsentrasi 80 ppm

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

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 80$$

$$V_1 = \frac{800}{1000}$$

$$= 0,8 \text{ mL/10 mL}$$

Lampiran 9

Data Absorbansi Analisis Aktivitas Antioksidan

Sirup Ekstrak Buah Maja Dan Vitamin C

1. Larutan Blanko (Metanol)

Replikasi	Data Absorbansi
1	1,263
2	1,263
3	1,263
Rata-rata	1,263

2. Sirup Formula 1

Konsentrasi	Replikasi			Rata-rata
	I	II	III	
100	0,895	0,808	0,896	0,866
150	0,785	0,784	0,784	0,784
200	0,77	0,772	0,771	0,771
250	0,765	0,768	0,764	0,766
300	0,726	0,722	0,721	0,723

Perhitungan % Inhibisi sirup formula 1.

$$\begin{aligned}
 100\text{ppm} &= \frac{(\text{Rata-rata larutan kontrol}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,052 - 0,866}{1,052} \times 100\% \\
 &= 17,649\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 150\text{ppm} &= \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,052 - 0,784}{1,052} \times 100\% \\
 &= 25,444\%
 \end{aligned}$$

$$200\text{ppm} = \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\%$$

$$= \frac{1,052 - 0,771}{1,052} \times 100\%$$

$$= 26,711\%$$

$$250\text{ppm} = \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\%$$

$$= \frac{1,052 - 0,766}{1,052} \times 100\%$$

$$= 27,218\%$$

$$300\text{ppm} = \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\%$$

$$= \frac{1,052 - 0,723}{1,052} \times 100\%$$

$$= 31,274\%$$

Nilai IC₅₀ Sirup Formula 1

$$y = ax + b$$

$$y = 0,058x + 14,050, \text{ y adalah } 50 = 0,058x + 14,050$$

$$x = \frac{50 - 14,050}{0,058} = \frac{35,95}{0,058}$$

$$x = 619,82$$

Sirup Formula 2

Konsentrasi	Replikasi			Rata-rata
	I	II	III	
100	0,895	0,808	0,896	0,866
150	0,785	0,784	0,784	0,784
200	0,77	0,772	0,771	0,771
250	0,765	0,768	0,764	0,766
300	0,726	0,722	0,721	0,723

$$100\text{ppm} = \frac{(\text{Rata-rata larutan kontrol}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\%$$

$$= \frac{1,283 - 0,867}{1,283} \times 100\%$$

$$= 32,398\%$$

$$150\text{ppm} = \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\%$$

$$= \frac{1,283 - 0,750}{1,283} \times 100\%$$

$$= 41,569\%$$

$$200\text{ppm} = \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\%$$

$$= \frac{1,283 - 0,740}{1,283} \times 100\%$$

$$= 42,297\%$$

$$250\text{ppm} = \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\%$$

$$= \frac{1,283 - 0,734}{1,283} \times 100\%$$

$$= 42,764\%$$

$$300\text{ppm} = \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\%$$

$$= \frac{1,283 - 0,731}{1,283} \times 100\%$$

$$= 43,024\%$$

Nilai IC₅₀ Sirup Formula 2

$$y = ax + b$$

$$y = 0,0449x + 31,432, \quad y \text{ adalah } 50 = 0,0449x + 31,432$$

$$x = \frac{50 - 31,432}{0,0449} = \frac{18,568}{0,0449}$$

$$x = 413,54$$

Sirup Formula 3

Konsentrasi	Replikasi			Rata-rata
	I	II	III	
100	0,74	0,741	0,74	0,740
150	0,735	0,736	0,734	0,735
200	0,721	0,721	0,721	0,721
250	0,709	0,708	0,709	0,709
300	0,626	0,625	0,626	0,626

Perhitungan % Inhibisi sirup formula 3.

$$\begin{aligned}
 100\text{ppm} &= \frac{(\text{Rata-rata larutan kontrol}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,263 - 0,740}{1,263} \times 100\% \\
 &= 41,383\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 150\text{ppm} &= \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,263 - 0,735}{0,885 \cdot 1,263} \times 100\% \\
 &= 41,805\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 200\text{ppm} &= \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,263 - 0,721}{1,263} \times 100\% \\
 &= 42,914\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 250\text{ppm} &= \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,263 - 0,709}{1,263} \times 100\% \\
 &= 43,890\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 300\text{ppm} &= \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,263 - 0,626}{1,263} \times 100\% \\
 &= 50,462\%
 \end{aligned}$$

Nilai IC₅₀ Sirup Formula 3

$$y = ax + b$$

$$y = 0,0405x + 35.944, \text{ y adalah } 50 = 0,0405x + 35.944$$

$$x = \frac{50 - 35.944}{0,0405} = \frac{14.056}{0,0405}$$

$$x = 347,061$$

Larutan Vitamin C

Konsentrasi	Replikasi			Rata-rata
	1	2	3	
10	0,633	0,632	0,631	0,63
20	0,53	0,532	0,532	0,531
40	0,338	0,339	0,339	0,338
80	0,096	0,097	0,097	0,096

(Absorbansi blanko = 1,829)

Perhitungan % Inhibisi Vitamin C.

$$\begin{aligned}
 10\text{ppm} &= \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,829 - 0,63}{1,829} \times 100\% \\
 &= 65,55\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 20\text{ppm} &= \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,829 - 0,532}{1,829} \times 100\% \\
 &= 70,95\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 40\text{ppm} &= \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,829 - 0,339}{1,829} \times 100\% \\
 &= 81,48\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 80\text{ppm} &= \frac{(\text{Rata-rata larutan blanko}) - (\text{Rata-rata larutan sampel})}{\text{Rata-rata larutan blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,829 - 0,097}{0,885} \times 100\% \\
 &= 94,71\%
 \end{aligned}$$

Nilai IC₅₀ Vitamin C

$y = 0,061x + 49,679$, y adalah 50 = 0,061x + 49,679

$$x = \frac{50 - 49,679}{0,061} = \frac{0,321}{0,061}$$

$$x = 5,26$$

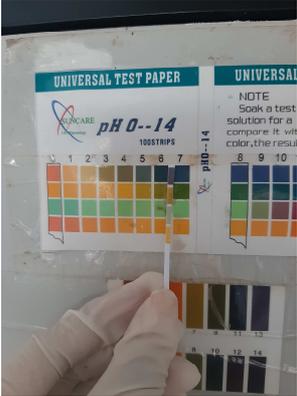
Lampiran 10
Gambar Penelitian Dan Keterangan

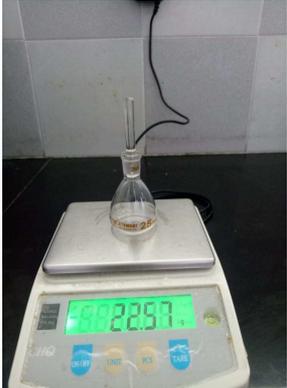
No	Gambar	Keterangan
1.		Buah Maja
2.		Pemotongan buah maja
3.		Serbuk simplisia buah maja
4.		Maserasi

No	Gambar	Keterangan
5.	 A photograph showing two glass beakers filled with a dark, viscous liquid. They are placed on a white rectangular device labeled "THERMOSTAT WATER BATH HH-4". A digital display on the right side of the device shows the number "59.5". The background shows a laboratory setting with various glassware and equipment.	Proses penguapan buah maja
6.	 A photograph of a white ceramic weighing boat placed on a digital scale. The scale's green LCD display shows the number "0.007". The scale has several buttons and a power switch on its front panel.	Penimbangan cawan kosong
7.	 A photograph of the same white ceramic weighing boat from the previous image, now containing a dark, granular substance. It is placed on the same digital scale, which now displays "1.1676".	Perhitungan rendemen
8.	 A photograph showing a Bunsen burner with a bright orange flame being used to heat a sample contained in a crucible. The crucible is resting on a dark surface, possibly a laboratory bench. The background shows a tiled floor and a wall.	Uji bebas etanol

No	Gambar	Keterangan
9.		Uji identifikasi senyawa flavonoid
10.		Uji identifikasi senyawa saponin
11.		Uji identifikasi senyawa tanin
12.		Uji identifikasi senyawa tanin

No	Gambar	Keterangan
13.	 A digital scale with a white weighing pan containing a small amount of white powder. The green LCD display shows the number 0.12. The scale has buttons for 'ON/OFF', 'UNIT', 'PCS', and a power button.	Penimbangan Na Benzoat
14.	 A digital scale with a white weighing pan containing a small amount of white powder. The green LCD display shows the number 0.15. The scale has buttons for 'ON/OFF', 'UNIT', 'PCS', and a power button.	Penimbangan Metylparaben
15.	 A photograph of laboratory glassware on a dark surface. It includes four graduated cylinders containing clear liquids, a small beaker with a dark liquid, and a piece of white paper with a small amount of white powder on it.	Penimbangan sirup simplex, sorbitol, aquadest dan ekstrak

No	Gambar	Keterangan
16.		Pembuatan sirup
17.		Uji pH
18.		Uji kejernihan

No	Gambar	Keterangan
19.		Uji berat jenis
20.		Uji viskositas
21.		Alat spektrofotometri
22.		Larutan Induk DPPH

No	Gambar	Keterangan
23.		Larutan induk sirup ekstrak buah maja
24.		Larutan seri sampel + DPPH
25.		Kuvet yang telah berisi larutan dimasukkan kedalam spektrofotometri Uv-Vis



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama

PoliTekniK Harapan Bersama

PROGRAM STUDI D III FARMASI

Kampus I : Jl. Mataram No. 9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353

Website : www.poltektegal.ac.id Email : farmasi@poltektegal.ac.id

No : 005.06/FAR.PHB/II/2021

Hal : Keterangan Praktek Laboratorium

SURAT KETERANGAN

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Dewi Andri Ani

NIM : 18080173

Judul KTI : Formulasi dan Uji Kandungan Antioksidan Sirup Ekstrak Buah Maja dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Benar – benar telah melakukan penelitian di Laboratorium DIII Farmasi PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

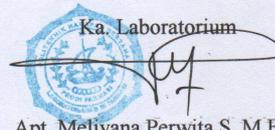
Demikian surat keterangan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 2 Februari 2021

Mengetahui,



Ketua Panitia KTI
Kusnadi, M.Pd
NIPY. 04.015.217



Ka. Laboratorium
Apt. Meliyana Perwita S, M.Farm
NIPY.09.016.312

CURRICULUM VITAE



Nama : Dewi Andri Ani
 TTL : Tegal, 19 November 1999
 Alamat : JL. Cimahi. No.10, Kel.Bandung Rt 04 Rw 02, Kec. Tegal Selatan
 Email : andrianidewi736@gmail.com
 No. HP/WA : 082313063548
 Pendidikan
 SD : SD N Bandung 1Tegal
 SMP : SMP N 10 Tegal
 SMA : SMA N 4 Tegal
 DIII : Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal
 Judul KTI : FORMULASI DAN UJI KANDUNGAN ANTIOKSIDAN SIRUP EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* (L.) Correa) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS.
 Nama Orang Tua
 Ayah : Sutarno
 Ibu : Sutati
 Pekerjaan Orang Tua
 Ayah : Pedagang
 Ibu : Pedagang