

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN SIRUP
BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) DENGAN
METODE DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*)**

Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)



Oleh :

JIANSHY FERNANDO

19121032

**YAYASAN AL FATHAH
PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI KESEHATAN AL-FATAH
BENGKULU
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang betanda tangan dibawah ini adalah :

Nama : Jianshy Fernando

NIM : 19121032

Program Studi : Diploma (DIII) Farmasi

Judul : Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Sirup Bunga Telang
(*Clitoria ternatea* L.) Dengan Metode DPPH.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah ini merupakan hasil karya sendiri dan sepengetahuan penulis tidak berisikan materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain atau dipergunakan untuk menyelesaikan studi di perguruan tinggi lain kecuali untuk bagian-bagian tertentu yang dipakai sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Bengkulu, Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan



Jianshy Fernando

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH DENGAN JUDUL
UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN SIRUP BUNGA TELANG
(*Clitoria ternatea* L.) DENGAN METODE DPPH (1,1-diphenyl-2-
picrylhydrazil)

Oleh :

Jianshy Fernando

19121032

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Dipertahankan Di Hadapan Dewan Penguji
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Diploma (DIII) Farmasi
Di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu

Pada Tanggal : 20 Juli 2021

Dewan Penguji :

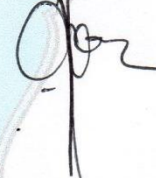
Pembimbing I



(Tri Yanuarto, M.Farm.,Apt)

NIDN : 0204018602

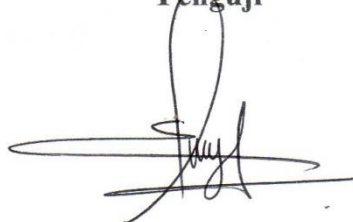
Pembimbing II



(Herlina, M.Si)

NIDN : 0201058502

Penguji



(Elly Mulyani, M.Farm.,Apt)

NIDN : 0217108902

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Tidak ada kemajuan yang tercipta di zona nyaman”

“Sedangkan sebetulnya cara mendapatkan hasil itulah yang lebih penting daripada hasil itu sendiri”

(Tan Malaka)

“Pendidikan bukan hanya proses mengisi wadah yang kosong. Pendidikan adalah proses menyalakan pikiran”

(W.B Yeats)

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)

PERSEMBAHAN :

Dengan rasa syukur yang mendalam, penulis mempersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini kepada:

1. Allah SWT, semoga Karya Tulis Ilmiah ini menjadi salah satu bentuk ibadah yang dapat bermanfaat di dunia dan di akhirat.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Fhemy Mison dan Ibu Fitriani yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti.. Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan untuk kalian berdua. Terima kasih karena selalu menjaga saya dalam doa dan selalu ada dalam kondisi apapun.
3. Adik saya Jesika dan Alfin yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, senyum dan doanya untuk keberhasilan ini, cinta kalian memberikan kobaran semangat, terima kasih dan sayang ku untuk kalian.

4. Support system saya, Zheny Wahyu Ningsy yang selalu meluangkan tenaga, waktu, dan pikirannya serta menjadi motivasi dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Terima kasih karena selalu selalu ada dalam kondisi apapun.
5. Pembimbing Karya Tulis Ilmiah, Bapak Tri Yanuarto, M.Farm., Apt dan Ibu Herlina, M.Si atas bimbingannya, untuk pengertian luar biasa, ilmu, arahan dan dukungannya.
6. Penguji Karya Tulis Ilmiah, Ibu Elly Mulyani, M.Farm., Apt terima kasih atas kritik dan sarannya untuk karya tulis ilmiah ini.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 12 program studi D3 Farmasi dan khususnya kelas C2, terima kasih atas kerjasamanya dan pengalam bersama selama di kampus.
8. Almamater tercinta STIKES Al-Fatah Bengkulu yang telah membentuk saya menjadi lebih baik hingga saat ini.
9. Dosen-dosenku dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung baik secara moril maupun materil sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul **“Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Sirup Sari Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan Metode DPPH.** Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Dengan tidak mengurangi rasa hormat, penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya kepada :

1. Bapak Tri Yanuarto, M. Farm., Apt selaku pembimbing 1 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
2. Ibu Herlina, M.Si selaku pembimbing 2 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
3. Ibu Elly Mulyani M. Farm., Apt selaku penguji.
4. Ibu Nurwani Purnama Aji, M. Farm., Apt selaku dosen pembimbing Akademik.
5. Bapak Drs. Djoko Triyono, Apt., MM selaku Ketua Yayasan Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
6. Ibu Densi Selpia Sopianti, M. Fram., Apt selaku Ketua Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

7. Para dosen dan staf karyawan Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
8. Rekan-rekan satu angkatan di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Bengkulu, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Batasan Masalah	16
1.3 Rumusan Masalah.....	16
1.4 Tujuan Penelitian	16
1.5 Manfaat penelitian	16
1.5.1 Bagi Akademik.....	16
1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan	16
1.5.3 Bagi Masyarakat	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1 Kajian Teori.....	18
2.1.1 Bunga Telang (<i>Clitoria Ternatea</i> L.)	18
2.1.2 Olahan Minuman Sirup	22
2.1.3 Radikal Bebas	23
2.1.4 Antioksidan.....	24
2.1.5 Sumber-sumber Antioksidan	25
2.1.6 Metode DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil</i>).....	27
2.1.7 Aktivitas Antioksidan Dalam Bentuk IC ₅₀	29
2.1.8 Spektrofotometri UV-VIS	29
2.2 Kerangka Konsep	33

BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
3.2 Alat dan Bahan	34
3.2.1 Alat	34
3.2.2 Bahan.....	34
3.3 Posedur Kerja Penelitian	34
3.3.1 Persiapan Sampel.....	34
3.3.2 Pembuatan Larutan DPPH.....	35
3.3.3 Pembuatan Larutan Uji Sampel.....	35
3.3.4 Pengukuran Absorban Blanko	35
3.3.5 Penentuan Aktivitas Antioksidan	36
3.4 Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Pengambilan Sampel Sirup Sari Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea L.</i>).....	38
4.2 Hasil Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan	38
4.3 Hasil Spektrofotometri UV-Vis.....	40
4.4 Perhitungan Nilai IC ₅₀	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	47
5.2.1 Bagi Akademik.....	47
5.2.2 Bagi Peneliti Lanjutan	47
5.2.3 Bagi Masyarakat	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR TABEL

Tabel I.	Formulasi Sirup Bunga Telang.....	35
Tabel II.	Hasil Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan.....	39
Tabel III.	Absorbansi Sampel Sirup Bunga Telang.....	41
Tabel IV.	Persentase Antioksidan Sirup Bunga Telang.....	42
Tabel V.	Nilai IC ₅₀ Sirup Bunga Telang.....	45
Tabel VI.	Sifat Antioksidan Berdasarkan Nilai IC ₅₀	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Tanaman Bunga Telang Ungu	18
Gambar 2.	Struktur Kimia Antosianin.....	20
Gambar 3.	Reduksi DPPH dari senyawa peredam DPPH	28
Gambar 4.	Diagram Alat Spektrofotometer UV-VIS (<i>single beam</i>).....	31
Gambar 5.	Kerangka Konsep.....	33
Gambar 6.	Hasil Uji Warna Sirup Bunga Telang.....	39
Gambar 7.	Reaksi Penangkapan Radikal DPPH	40
Gambar 8.	Kurva Regresi Linier Formula 1.....	43
Gambar 9.	Kurva Regresi Linier Formula 2.....	43
Gambar 10.	Kurva Regresi Linier Formula 3.....	43
Gambar 11.	Skema Kerja Pembuatan Sirup Bunga Telang.....	54
Gambar 12.	Skema Kerja Pengujian Aktivitas Antioksidan	55
Gambar 13.	Alat	57
Gambar 14.	Bahan	58
Gambar 15.	Pembuatan Sampel Uji dan Larutan DPPH.....	59
Gambar 16.	Hasil Spektrofotometri Formula 1	60
Gambar 17.	Hasil Spektrofotometri Formula 2.....	61
Gambar 18.	Hasil Spektrofotometri Formula 3.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Skema Kerja.....	54
Lampiran 2.	Alat dan Bahan.....	56
Lampiran 3.	Pembuatan Sampel Uji dan Larutan DPPH	59
Lampiran 4.	Hasil Spektrofotometri.....	60
Lampiran 5.	Perhitungan Larutan Seri Konsentrasi	63
Lampiran 6.	Perhitungan % Aktivitas Antioksidan.....	64
Lampiran 7.	Perhitungnan Nilai IC ₅₀	66

INTISARI

Antioksidan adalah zat penghambat reaksi oleh radikal bebas. Antioksidan eksogen alami salah satu contohnya adalah dari bunga telang. Pemanfaatan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) pada pembuatan sediaan sirup dengan aktivitas antioksidannya belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas antioksidan pada sediaan sirup bunga telang (*Clitoria ternatea* L.).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan (IC_{50}) pada sediaan sirup bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan metode DPPH. Sampel uji sirup bunga telang variasi konsentrasi F1 (1,55 g), F2 (3,1 g), F3 (4,65 g) dibuat dengan 5 seri konsentrasi. Masing-masing konsentrasi dipipet sebanyak 2 mL ditambahkan 2 mL DPPH 50 ppm. Kemudian diinkubasi selama 30 menit. Pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ 517 nm dan dinyatakan sebagai nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*) yang menunjukkan konsentrasi suatu senyawa antioksidan yang menghasilkan penangkapan 50% radikal DPPH.

Hasil uji aktivitas antioksidan sirup bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) menunjukkan nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*) tergolong lemah $> 150 \mu\text{g/mL}$. formula 1 sebesar $198,44 \mu\text{g/mL}$, formula 2 sebesar $176,61 \mu\text{g/mL}$, formula 3 sebesar $152,52 \mu\text{g/mL}$. Berdasarkan penelitian ini sirup bung telang (*Clitoria ternatea* L.) formula 3 memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat daripada formula 2 dan formula 1.

Kata Kunci : Sirup Bunga Telang , DPPH, Antioksidan, IC_{50}
Daftar Acuan : 36 (2004-2020)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan manusia saat ini semakin dipermudah dengan penggunaan teknologi, namun tanpa disadari kemajuan teknologi berkorelasi langsung dengan perkembangan penyakit. Penyebabnya adalah gaya hidup masyarakat yang sering kali mengarah pada kebiasaan tidak sehat seperti mengonsumsi kuliner siap saji, merokok serta mengonsumsi minuman beralkohol. Hal itu menyebabkan terbentuknya radikal bebas di dalam tubuh manusia (Rahmawati *et al.*, 2016).

Radikal bebas merupakan suatu atom molekul yang tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan tersebut mengakibatkan radikal bebas sangat reaktif yang lalu akan mengambil elektron dari senyawa lain yang menyebabkan terjadi stress oksidatif. Akibatnya kemampuan darah membawa oksigen akan berkurang sehingga mengakibatkan apoptosis sel, serta jika terpapar terus menerus bisa mengakibatkan peningkatan resiko penyakit seperti penyakit kanker, penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, hipertensi, dan kardiovaskuler (Berawi & Marini, 2018). Tubuh memerlukan antioksidan sebagai penetral stress oksidatif yang ditimbulkan oleh radikal bebas (Faiqoh *et al.*, 2020).

Antioksidan adalah zat penghambat reaksi oleh radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan asam lemak tak jenuh, pembuluh darah, basa DNA, dan jaringan lipid sehingga menimbulkan penyakit (Sie, 2013). Berdasarkan sumbernya, antioksidan bisa dibedakan menjadi antioksidan alami dan

antioksidan sintetik (Tristantini *et al.*, 2016). Penggunaan antioksidan sintetik seperti BHA (*butylated hydroxyl anisole*), TBHQ (*terbutyl hydroxy quinone*), dan BHT (*butylated hydroxyl tulen*) sudah dibatasi pada produk-produk makanan sebab dapat diklaim mempunyai efek karsinogenik. Hal ini mendorong berbagai penelitian untuk menemukan sumber antioksidan baru yang berasal dari alam yang diharapkan bisa mengganti antioksidan sintetik (Prasonto *et al.*, 2017).

Antioksidan eksogen alami salah satu contohnya adalah dari Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) diketahui mengandung metabolit sekunder flavonoid, flavonol glikosida, antosianin, kaempferol glikosida, quersetin glikosida, mirisetin glikosida (Kazuma *et al.*, 2003; Andriani & Murtisiwi, 2020). Antioksidan yang terdapat pada bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dapat dimanfaatkan dengan cara mengolahnya menjadi suatu produk. Salah satu produk yang sudah dikembangkan dari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) saat ini adalah menjadi sediaan sirup.

Sirup adalah larutan oral yang mengandung sukrosa atau gula lain yang berkadar tinggi (sirup simpleks adalah sirup yang hampir jenuh dengan sukrosa). Kadar sukrosa dalam sirup adalah 64-66% (Syamsuni, 2006). Pemanfaatan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) pada pembuatan sediaan sirup dengan aktivitas antioksidannya belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas antioksidan pada sediaan sirup bunga telang. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini diberikan judul “Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Sirup Sari Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*)”.

1.2 Batasan Masalah

- a. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dari formula Oktiana (2020)
- b. Pada penelitian ini hanya menguji aktivitas antioksidan pada sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.)
- c. Aktivitas antioksidan dalam bentuk nilai IC_{50}

1.3 Rumusan Masalah

- a. Apakah sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki aktivitas antioksidan?
- b. Berapa nilai IC_{50} pada uji aktivitas antioksidan sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) ?

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui apakah sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki aktivitas antioksidan
- b. Untuk mengetahui berapa nilai IC_{50} pada uji aktivitas antioksidan sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.)

1.5 Manfaat penelitian

1.5.1 Bagi Akademik

Hasil penelitian ini dapat menjadi wawasan dan penambah pengetahuan bagi perkembangan akademik dan dapat digunakan sebagai referensi.

1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan

Penelitian ini dapat dimanfaatkan dan dijadikan sebuah referensi untuk peneliti selanjutnya dan juga menambah wawasan pengetahuan tentang uji

aktivitas antioksidan sirup bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) agar dapat dijadikan sebagai informasi untuk penelitian ilmiah selanjutnya.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan serta informasi tentang kelebihan dan manfaat sirup bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) kepada masyarakat agar bisa dimanfaatkan untuk masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.)



Gambar 1. Tanaman Bunga Telang Ungu (Anggraini, 2019)

Bunga telang atau nama latin (*Clitoria ternatea* L.) merupakan tanaman jenis kacang-kacangan yang tumbuhnya merambat serta mudah ditanam bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dilihat dari bijinya yang serupa dengan kacang hijau, bunga telang juga dapat ditemui dengan warna pink, biru muda dan putih tetapi masyarakat banyak yang menggunakan bunga telang ini yang berwarna ungu karena, bunga telang berwarna ungu lebih banyak ditemukan dari pada warna yang lain (Kazuma *et al.*, 2003).

a. Deskripsi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang termasuk kedalam keluarga Fabaceae. Fabaceae adalah anggota dari bangsa Fabales yang memiliki ciri-ciri buah tipe polong yang berasal dari daerah tropis Asia Tenggara (Djunarko *et al.*, 2016).

Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) berasal dari daerah Ternatea, Maluku. Tanaman ini dapat tumbuh di daerah tropis seperti Asia sehingga penyebarannya telah sampai ke Amerika Selatan, Afrika, Brazil, Pasifik Utara, dan Amerika Utara (Budiasih, 2017).

b. Klasifikasi Tanaman Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Menurut Budiasih (2017) klasifikasi ilmiah tanaman Bunga telang adalah sebagai berikut :

Divisi : *Tracheophyta*
 Sub Divisi : *Angiosperm*
 Kelas : *Magnoliopsida*
 Ordo : *Fabales*
 Famili : *Fabacea*
 Genus : *Clitoria*
 Spesies : *Clitoria ternatea*

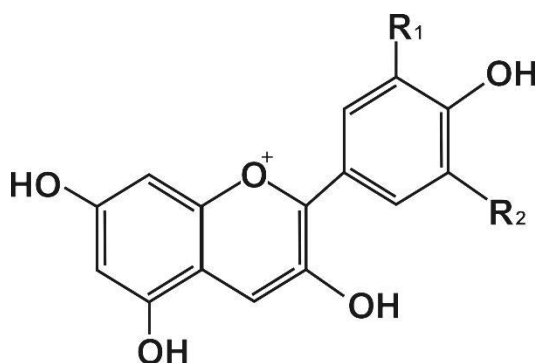
c. Morfologi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Bunga telang ini juga dikenal dengan berbagai nama seperti *Butterfly pea* (Inggris), bunga teleng (jawa), dan mazerion hidi (arab). Bunga telang memiliki benang sari dan putik sehingga disebut bunga *hermaphroditus*. Daun bunga telang tidak lengkap karena hanya memiliki tangkai daun yang memiliki panjang 2-2,5 cm dan halai daun. Akar bunga telang termasuk jenis akar tunggang yang terdiri dari 4 bagian, yaitu leher, batang utama, ujung, dan serabut akar (Budiasih, 2017). Bunga berwarna biru sampai ungu muda, buah berbentuk polong dan bertangkai pendek yang berukuran panjang 6-12 cm, lebar 0,7-1,2 mm, dan berisi sampai 10

biji. Biji bewarna kekuningan atau kehitaman dan berbentuk oval, panjang 4,5-7,0 mm dan lebar 3-4 mm (Kosai *et al.*, 2015).

d. Kandungan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Karakteristik bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) yang paling menonjol secara visual adalah warnanya yang biru pekat yang disebabkan oleh antosianin yang dikandungnya. Antosianin memiliki struktur cincin aromatik yang memiliki komponen polar dan residu glikosil, oleh karena itu dapat menghasilkan molekul polar. Sifat polar pada antosianin menyebabkan lebih mudah larut dalam air dibanding dalam pelarut non-polar (Catrien, 2019).



Gambar 2. Struktur Kimia Antosianin (Marpaung, 2020)

Antosianin bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan antosianin terpoliasilasin (memiliki lebih dari dua gugus asil) dengan delphinidin sebagai aglikonnya. Antosianin terpoliasilasi memiliki kestabilan lebih tinggi dibandingkan dengan jenis antosianin yang tak memiliki gugus asil. Semua antosianin adalah antioksidan dan merupakan keluarga flavonoid dengan aktivitas antioksidan paling tinggi. Aktivitas antioksidan antosianin adalah karena kemampuannya menyumbang hidrogen kepada radikal dan membantu mengakhiri reaksi radikal berantai (Iversen, 1999).

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) juga mengandung flavonoid yang berperan sebagai sumber antioksidan. Antioksidan merupakan zat penghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan pada membran dinding sel, pembuluh darah, basa DNA dan jaringan lipid yang kemudian menimbulkan penyakit degenerative (Devasagayam *et al.*, 2004). Hasil penelitian Purba (2020) yang meneliti tentang “Kembang Telang (*Clitoria ternatea* L.) Pemanfaatan dan Bioaktivitas” yang mengatakan bahwa ada kandungan fitokimia dari bunga telang yaitu tannin, flobatanin, saponin, triterpenoid, karbohidrat, fenol, flavonoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antisianin, stigmasit 4-ena-3, 6 dion, minyak volatile dan steroid.

e. Manfaat Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Salah satu pemanfaatan tanaman ini adalah sebagai pewarna contohnya pada pewarna Es lilin dan bisa juga dijadikan teh pada produk pangan lokal. Kandungan yang menyebabkan bunga telang berperan sebagai pewarna yaitu kandungan dari pigmen antosianin (Angriani, 2019). Hasil penelitian Pratimasari, (2018) yang meneliti tentang ” Optimasi zat warna bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai pewarna alami pada sirup parasetamol”. Mengatakan bahwa bunga telang sangat baik untuk digunakan sebagai pewarna karena semakin tinggi konsentrasi bunga telang yang ditambahkan pada sirup semakin pekat intensitas warna yang dihasilkan. Tampilan warna dari sediaan sirup dengan menggunakan ekstrak bunga telang relatif stabil selama masa penyimpanan dari minggu pertama hingga minggu keempat. Berdasarkan parameter sifat fisik organoleptis, pH, rapat jenis, dan viskositas serta parameter stabilitas warna dari masing-masing formula

sirup, konsentrasi ekstrak bunga telang 0,25% dan 1% menunjukkan stabilitas warna yang lebih baik pada sirup parasetamol dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak bunga telang 0,5%.

2.1.2 Olahan Minuman Sirup

a. Pengertian Sirup

Sirup menurut SNI (2013) merupakan larutan gula pekat (sakrosa : *High fructose syrup* dan atau gula inversi lainnya) dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan lainnya. Sirup juga dapat didefinisikan sebagai jenis minuman ringan yang berupa larutan kental dengan cita rasa beranekaragam, minuman ini biasanya mempunyai kandungan gula atau pemanis lainnya minimal 65%.

b. Komponen Sirup

1) Bahan Pemanis

Pemanis berfungsi untuk memperbaiki rasa dari sediaan (Lachman *et al.*, 1994).

2) Bahan Pengental

Bahan pengental digunakan sebagai zat pembawa dalam sediaan cair dan untuk membewntuk suatu cairan dengan kekentalan yang stabil dan homogen (Ansel, *et al.*, 2005).

3) Pemberi Rasa

Hampir semua sirup disediakan dengan pemberi rasa buatan atau bahan-bahan yang berasal dari alam, untuk membuat rasa sirup sedap, karena sirup

adalah sediaan cair, pemberi rasa ini harus mempunyai kelarutan dalam air yang cukup (Lachman *et al.*, 1994).

4) Pemberi Warna

Pembahan warna ini berfungsi untuk menambah daya tarik sirup, umumnya digunakan zat pewarna yang berhubungan dengan pemberi rasa yang digunakan (misalnya hijau untuk rasa permen, coklat untuk rasa coklat), pewarna yang digunakan umumnya larut dalam air, tidak bereaksi dengan komponen lain dari sirup, dan warnanya stabil pada kisaran pH selama masa penyimpanan. Penampilan keseluruhan dari produk cair terutama tergantung pada warna dan kejernihan. Pemilihan warna biasanya dibuat konsisten dengan rasa (Lachman *et al.*, 1994).

2.1.3 Radikal Bebas

Radikal Bebas Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak dapat terbebas dari senyawa radikal bebas. Asap kendaraan bermotor, asap rokok, makanan yang digoreng, dibakar, paparan sinar matahari terlalu lama, obat-obat tertentu, racun dan polusi udara merupakan sumber-sumber pembentukan senyawa radikal bebas. Radikal bebas dapat terbentuk secara endogen dan eksogen. Radikal endogen terbentuk di dalam tubuh melalui metabolisme dalam tubuh. Sedangkan, radikal eksogen berasal dari luar tubuh yang masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, pencernaan, dan penyerapan kulit (Haeria *et al.*, 2016).

Radikal bebas adalah hasil produk dari metabolisme selular. Radikal bebas diproduksi oleh sel-sel seperti mitokondria, periksisom, dan retikulum endoplasma, dimana oksigen yang dihasilkan sangat banyak. Radikal bebas ini

mengandung satu atau lebih electron yang tidak memiliki pasangan sehingga electron ini tidak stabil, memiliki rentan bertahan yang pendek, dan sangat reaktif. Radikal bebas yang ada di dalam tubuh dapat merebut elektron dari molekul lain yang memiliki stabilitas yang rendah, kemudian menyerang molekul yang kehilangan electron dan membentuk rantai reaksi yang kuat sehingga dapat merusak sel yang hidup (Wahyuningtyas, 2020).

Mekanisme reaksi radikal bebas terjadi secara tahap, seperti:

- a. Pemulaan (inisiasi, *inisation*) suatu radikal bebas
- b. Perambatan (propagasi, *propagation*) reaksi radikal bebas
- c. Pengakhiran (terminasi, *termination*) radikal bebas

Kereaktifan radikal bebas dalam mengikat electron dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sel sehingga menimbulkan banyak penyakit degeneratif antara lain kanker, penuaan dini, diabetes militus, jantung dll. Tubuh manusia secara alami memiliki sistem imun yang baik dalam melawan radikal bebas. Jika kondisi lingkungan dalam tidak sehat dapat membuat sistem imun di tubuh menjadi kurang tanggap. Untuk itu, diperlukan bahan dari luar tubuh untuk membantu sistem imun alami tubuh (Sinala & Dewi, 2019).

2.1.4 Antioksidan

Antioksidan dalam pengertian kimia, antioksidan adalah senyawa-senyawa pemberi elektron, sedangkan dalam pengertian biologis antioksidan merupakan molekul atau senyawa yang dapat meredam aktivitas radikal bebas dengan mencegah oksidasi sel Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu (Ikhlas, 2013):

a. Antioksidan Primer

Antioksidan primer merupakan antioksidan yang bekerja dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas yang baru dan mengubah radikal bebas menjadi molekul yang tidak merugikan. Contohnya adalah *Butil Hidroksi Toluena* (BHT), *Tersier Butyl Hidro Quinon* (TBHQ), *propil galat*, *tokoferol* alami maupun sintetik dan *alkil galat*.

b. Antioksidan Sekunder

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

c. Antioksidan Tersier

Antioksidan tersier merupakan senyawa yang memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas. Biasanya yang termasuk kelompok ini adalah jenis enzim misalnya metionin sulfoksidan reduktase yang dapat memperbaiki DNA dalam inti sel. Enzim tersebut bermanfaat untuk perbaikan DNA pada penderita kanker.

2.1.5 Sumber-sumber Antioksidan

Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi menjadi dua kelompok yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami.

a. Antioksidan Alami

Antioksidan alami merupakan jenis antioksidan yang berasal dari tumbuhan dan hewan, Antioksidan alami umumnya mempunyai gugus hidroksi dalam struktur molekulnya. Antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan adalah senyawa fenolik berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam organik polifungsional. 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 sebagai anti radikal bebas. Senyawa kimia yang tergolong antioksidan dan dapat ditemukan secara alami diantaranya adalah asam ellagic, proantosianidin, polifenol, karotenoid, astaxanthin, tokoferol, dan glutathione (Ikhlas, 2013).

b. Antioksidan Sintetik

Antioksidan sintetik yang diizinkan dan umum digunakan untuk makanan yaitu BHA (*Butylated Hydroxy anisole*), BHT (*Butylated Hydroxytoluene*), dan profil galat. Pada saat ini penggunaan antioksidan sintetik mulai dibatasi karena beberapa antioksidan terbukti bersifat karsinogenik dan beracun terhadap hewan percobaan. Telah dilaporkan bahwa penggunaan antioksidan sintetik seperti *Butylated Hydroxyanisole* (BHA) dan *Butylated Hydroxytoluene* (BHT) dapat menimbulkan akibat buruk terhadap kesehatan manusia yaitu gangguan fungsi hati, paru, mukosa usus dan keracunan. Penggunaan antioksidan sintetik dapat menimbulkan keracunan pada dosis tertentu, menurut rekomendasi *Food and*

Drug Administration dosis antioksidan sintetis yang diizinkan dalam pangan adalah 0,01%- 0,1% (Panagan, 2011).

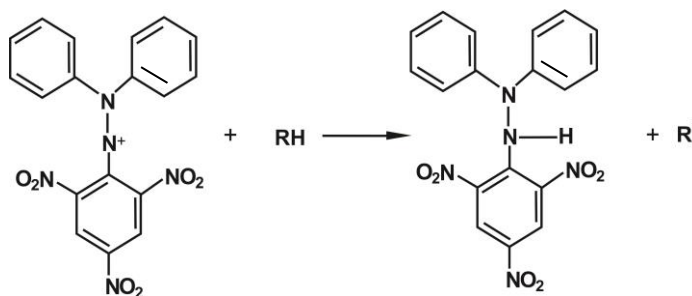
2.1.6 Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*)

Senyawa antioksidan dapat diketahui keberadaannya melalui uji aktivitas antioksidan. Salah satu metode yang umum digunakan adalah dengan menggunakan senyawa radikal bebas DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*). Metode tersebut digunakan untuk mengevaluasi adanya aktivitas penghambatan proses oksidasi oleh senyawa antioksidan yang terdapat dalam bahan pangan atau contoh ekstrak bahan alam. Senyawa DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dalam larutan berair atau methanol dan memiliki warna ungu. Senyawa DPPH bersifat stabil dalam bentuk radikal sehingga dapat dilakukan pengukuran aktivitas antioksidan yang cukup akurat. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH ini bersifat mudah, cepat, dan sensitif untuk pengujian aktivitas antioksidan senyawa tertentu atau ekstrak tanaman (Hanifa, 2018).

Metode DPPH umumnya digunakan untuk melakukan pengujian aktivitas antioksidan secara *in vitro*. Kelebihan dari metode ini yaitu sederhana, cepat, sensitif dan hanya membutuhkan sedikit sampel dalam proses analisis. Kekurangan dari metode ini yaitu penanganan senyawa DPPH harus dilakukan dengan hati-hati karena dapat terdegradasi oleh cahaya, oksigen, dan pH.

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Mekanisme terjadinya reaksi DPPH ini berlangsung melalui transfer elektron. Ketika senyawa radikal bebas

menerima donor hidrogen yang menyebabkan elektron yang sebelumnya tidak berpasangan menjadi berpasangan dan membentuk senyawa yang stabil. Adapun reaksi perendaman DPPH dengan senyawa antiradikal bebas dapat dilihat pada contoh sebagai berikut :



Gambar 3. Reduksi DPPH dari senyawa peredam DPPH (Molyneux, 2004)

Reaksi perubahan dari DPPH radikal bebas menjadi senyawa DPPH yang stabil menyebabkan pudarnya warna ungu pada senyawa DPPH menjadi warna kuning. Semakin banyak senyawa DPPH yang tereduksi, maka semakin pudar warna ungu dari senyawa DPPH tersebut menjadi kuning. Evaluasi aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengamati perubahan absorbansi pada senyawa DPPH.

Hasil dari metode DPPH umumnya dibuat dalam bentuk *Inhibition Concentration 50* (IC_{50}). IC_{50} didefinisikan sebagai konsentrasi larutan substrat atau sampel yang akan menyebabkan tereduksinya aktivitas DPPH sebesar 50%. Semakin besar aktivitas antioksidan suatu ekstrak, maka nilai IC_{50} akan semakin kecil. Suatu senyawa antioksidan dikatakan baik jika nilai IC_{50} semakin kecil (Molyneux, 2004; Ikhlas, 2013).

2.1.7 Aktivitas Antioksidan Dalam Bentuk IC_{50}

Aktivitas antioksidan pada metode DPPH dinyatakan dengan IC_{50} (*inhibitory concentration*). Nilai $IC_{50} < 50$ ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sangat aktif, nilai IC_{50} 50-100 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan aktif, nilai IC_{50} 101-250 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sedang, nilai IC_{50} 250-500 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan lemah, dan nilai $IC_{50} > 500$ ppm menunjukkan kekuatan antioksidan tidak aktif.

AAI (*Antioxidant Activity Index*) adalah nilai yang menunjukkan besarnya aktivitas antioksidan yang dimiliki suatu ekstrak atau bahan uji. Nilai AAI dapat ditentukan dengan cara konsentrasi DPPH yang digunakan dalam uji (ppm) dibagi dengan nilai IC_{50} yang diperoleh (ppm). Nilai AAI yang $< 0,5$ menandakan aktivitas antioksidan lemah, $AAI > 0,5-1$ menandakan aktivitas antioksidan sedang, $AAI > 1-2$ menandakan aktivitas antioksidan kuat, dan $AAI > 2$ menandakan aktivitas antioksidan sangat kuat (Wahyuningtyas, 2020).

2.1.8 Spektrofotometri UV-VIS

a. Defenisi

Spektrofotometri salah satu metode dalam kimia analisis yang digunakan untuk menentukan komposisi suatu sampel baik secara kuantitatif dan kualitatif yang didasarkan pada interaksi matahari dengan cahaya. Sinar atau cahaya yang dimaksud dapat berupa cahaya visible, UV, dan inframerah. Spektrofotometri UV-VIS adalah anggota teknik analisis spektroskopik yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer (Putri, 2017).

b. Prinsip Kerja

Spektrum elektromagnetik dibagi dalam beberapa daerah cahaya. Suatu daerah akan diabsorpsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi dapat menunjukkan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektromagnetik meliputi suatu daerah panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi sampai pada panjang gelombang mikro (Asnah, 2012).

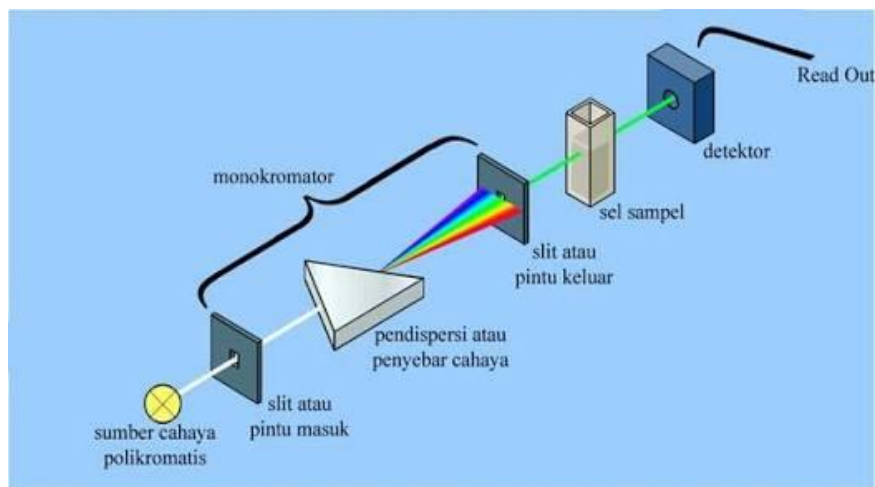
Spektrum absorpsi dalam daerah-daerah ultra ungu dan sinar tampak umumnya terdiri dari satu atau beberapa pita absorpsi yang lebar, semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV tampak. Oleh karena itu mereka mengandung elektron, baik yang dipakai bersama atau tidak, yang dapat dieksitasi ke tingkat yang lebih tinggi. Panjang gelombang pada waktu absorpsi terjadi tergantung pada bagaimana erat elektron terikat di dalam molekul. Elektron dalam satu ikatan kovalen tunggal erat ikatannya dan radiasi dengan energy tinggi, atau panjang gelombang pendek, diperlukan eksitasinya (Wunas dkk., 2011).

Syarat-syarat senyawa yang dapat diukur oleh spektrofotometri:

- 1) Harus berbentuk larutan
- 2) Senyawa harus memiliki gugus kromotor, gugus pembawa warna
- 3) Memiliki ikatan rangkap terkonjugasi

Secara sederhana instrument spektrofotometri yang disebut spektrofotometer terdiri dari:

Sumber cahaya – monokromatis – sel sampel – detector- read



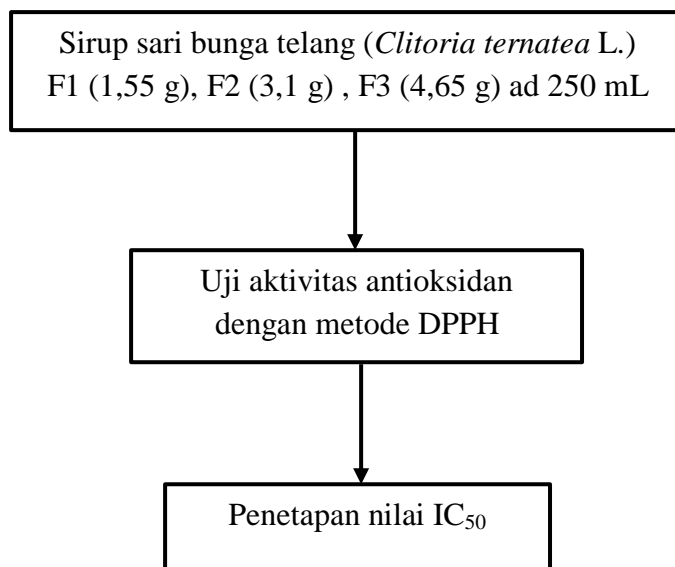
Gambar 4. Diagram Alat Spektrofotometer UV-VIS (*single beam*).

Fungsi masing-masing bagian :

- 1) Sumber sinar polikromatis berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang.
- 2) Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Pada gambar di atas disebut sebagai pendispersi atau penyebar cahaya. dengan adanya pendispersi hanya satu jenis cahaya atau cahaya dengan panjang gelombang tunggal yang mengenai sel sampel. Pada gambar di atas hanya cahaya hijau yang melewati pintu keluar.
- 3) Sel sampel berfungsi sebagai tempat meletakkan sampel UV- VIS dan UV- VIS menggunakan kuvet sebagai tempat sampel. Kuvet biasanya terbuat dari kuarsa atau gelas.
- 4) Detektor berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik.

- 5) *Read out* merupakan suatu sistem baca yang menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detektor.

2.2 Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Teknologi Farmasi Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Kota Bengkulu pada bulan Maret 2022 sampai Juni 2022.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, Timbangan analitik, Batang Pengaduk, Spektrofotometri UV-Vis, Alumunium foil, Gelas ukur, Mikropipet, Spatel, Kuvet, Labu ukur, Tabung reaksi, Kaca arloji, Rak tabung reaksi, dan Beaker glass.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Sediaan sirup sari bunga telang, Aquadest, Larutan DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Pycrihidrazil*), Metanol p.a.

3.3 Posedur Kerja Penelitian

3.3.1 Persiapan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan berat zat aktif, formula 1 (1,55 g), formula 2 (3,1 g), formula 3 (4,65 g) yang dibuat di Laboratorim Teknologi Farmasi Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu (Oktiana, 2020).

Tabel I. Formulasi Sirup Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) (Oktiana, 2020).

Bahan	F1	F2	F3	Khasiat
Buga Telang	1,55 g	3,1 g	4,65 g	Zat aktif
Saccharum Album	162, 5 g	162, 5 g	162, 5 g	Pemanis
Na CMC 1%	0,3125 g	0,3125 g	0,3125 g	Pengental
Asam Sitrat	5 g	5 g	5 g	Pengasam
Natrium Benzoat	0,075 g	0,075 g	0,075 g	Pengawet
Aquadest Ad	250 mL	250 mL	250 mL	Pelarut

Keterangan :

F1 : Formulasi sirup dengan sari bunga telang 1,55 g

F2 : Formulasi sirup dengan sari bunga telang 3,1 g

F3 : Formulasi sirup dengan sari bunga telang 4,65 g

3.3.2 Pembuatan Larutan DPPH

Larutan *stock* DPPH dibuat dengan menimbang 5 mg padatan DPPH kemudian dilarutkan dalam 100 mL metanol p.a sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 50 ppm (Tristantini *et al.*, 2016).

3.3.3 Pembuatan Larutan Uji Sampel

Larutan uji sirup sari bunga telang F1, F2, F3 ditimbang sebanyak 500 mg (0,7 mL) kemudian dilarutkan dalam 50 mL aquadest sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan uji dengan konsentrasi 10.000 ppm. Selanjutnya dilakukan pengenceran lagi dengan membuat 5 seri konsentrasi larutan 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, dan 300 ppm (Tristantini *et al.*, 2016).

3.3.4 Pengukuran Absorban Blanko

Larutan blanko terdiri dari 2 mL DPPH 50 ppm dan 2 mL metanol p.a. Campuran dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Kemudian diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm (Parwati, 2014; Tristantini *et al.*, 2016).

3.3.5 Penentuan Aktivitas Antioksidan

Masing-masing konsentrasi larutan uji sirup bunga telang F1, F2, F3 dipipet sebanyak 2 mL dengan mikropipet masukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL larutan DPPH 50 ppm. Campuran dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Kemudian diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm (Parwati, 2014; Tristantini *et al.*, 2016).

3.4 Analisis Data

Penentuan aktivitas antiradikal sampel ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH melalui perhitungan persentase (%) inhibisi serapan DPPH dengan menggunakan rumus (Molyneux, 2004):

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(\text{Absorban blanko} - \text{Absorban sampel})}{\text{Absorban blanko}} \times 100\%$$

Absorban blanko : Serapan radikal DPPH pada panjang gelombang (517 nm)

Absorban sampel : Serapan sampel dalam radikal DPPH pada panjang gelombang (517 nm)

Nilai IC_{50} masing-masing konsentrasi sediaan sirup sari bunga telang dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier. Konsentrasi sediaan sirup bunga telang sebagai sumbu X dan nilai % inhibisi sebagai sumbu Y. Dari persamaan:

$$y = bx + a$$

Penentuan nilai IC_{50} dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$$

Keterangan:

Y = % inhibisi (50)

a = Intercept (perpotongan garis di sumbu Y)

b = Slope (Kemiringan)

X = Konsentrasi

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

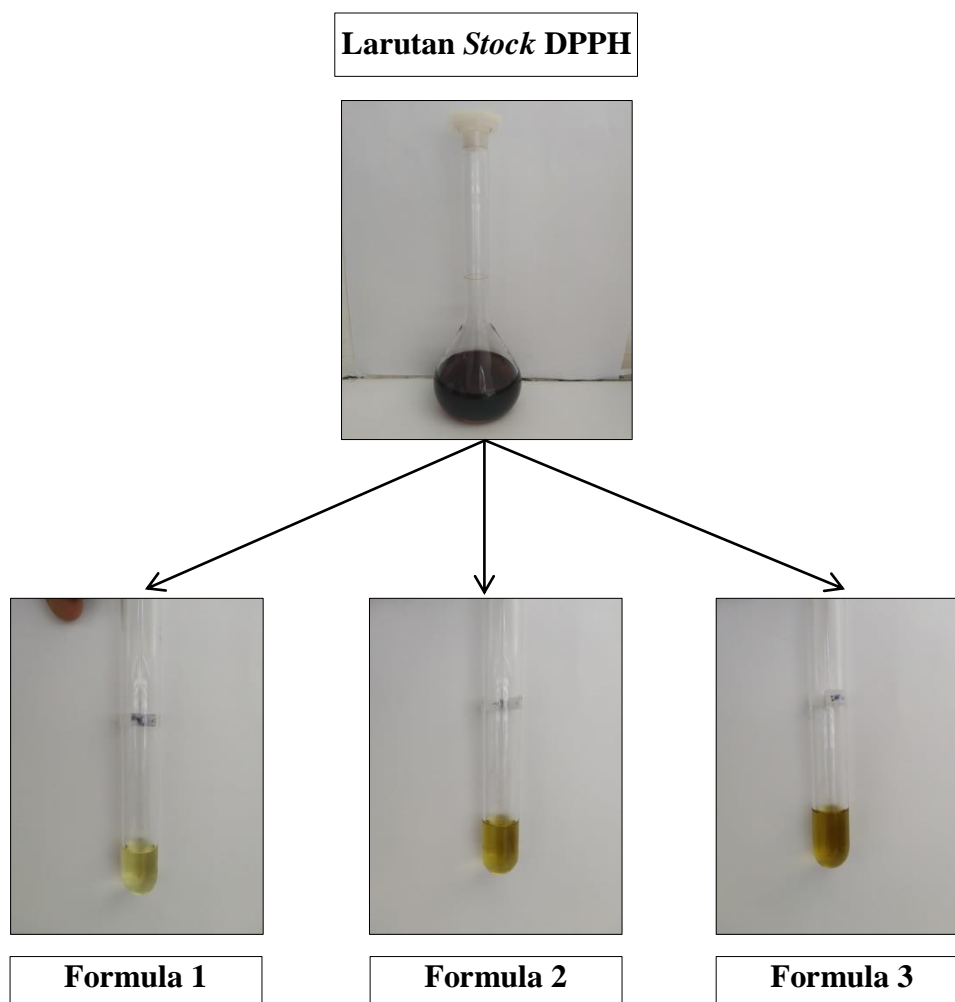
4.1 Pengambilan Sampel Sirup Sari Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Sampel penelitian yang digunakan adalah sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) hasil penelitian di Laboratorium Teknologi Farmasi Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Kota Bengkulu. Sampel yang digunakan adalah formula 1 dengan berat zat aktif bunga telang (1,55 g), formula 2 dengan berat zat aktif bunga telang (3,1 g), formula 3 dengan berat zat aktif bunga telang (4,65 g).

4.2 Hasil Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan sirup Bunga Telang dilakukan uji kualitatif atau uji warna dengan DPPH. Metode DPPH dipilih karena memiliki kelebihan yaitu metodenya yang sederhana, mudah, cepat, peka, hanya memerlukan sampel dalam jumlah yang sedikit, dan mudah diterapkan karena senyawa radikal DPPH yang digunakan bersifat relatif stabil dibanding metode lainnya (Molyneux, 2004; Ikhlas, 2013). Pada penelitian ini larutan uji sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) formula 1, formula 2, dan formula 3 dibuat dengan 5 seri konsentrasi yaitu 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, dan 300 ppm. Masing-masing konsentrasi larutan uji sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dipipet sebanyak 2 mL dengan mikropipet dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah dilapisi aluminium foil, kemudian ditambahkan 2 mL larutan DPPH 50 ppm. Campuran dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Adanya aktivitas antioksidan akan mengubah warna larutan DPPH yang semula berwarna ungu menjadi kekuningan. Hasil yang diperoleh menunjukkan hasil yang

positif untuk sampel sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). Hasil uji perubahan warna dapat dilihat pada gambar berikut.



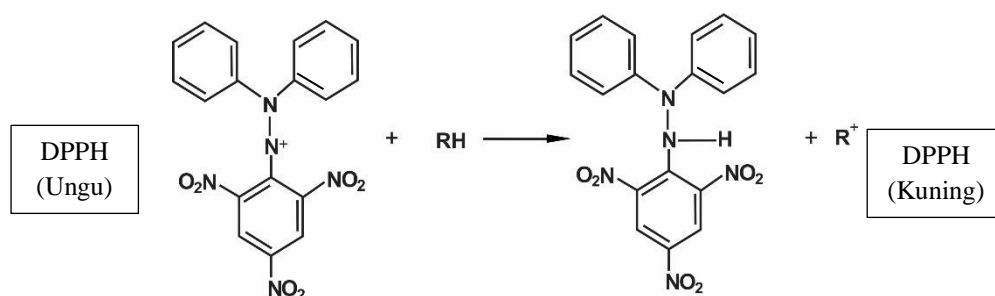
Gambar 6. Hasil Uji Warna Sirup Bunga Telang

Tabel II. Hasil Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan

Sirup Bunga Telang (<i>Clitoria Ternatea</i> L.)	2 mL + 2 mL larutan DPPH	Keterangan
Formula 1	Ungu menjadi kuning	Positif (+)
Formula 2	Ungu menjadi kuning	Positif (+)
Formula 3	Ungu menjadi kuning	Positif (+)

Perubahan intensitas warna ungu terjadi karena adanya peredaman radikal bebas yang dihasilkan oleh bereaksinya molekul DPPH dengan atom hidrogen

yang dilepaskan oleh molekul senyawa sampel sehingga terbentuk senyawa 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazine dan menyebabkan terjadinya degradasi warna DPPH dari ungu ke kuning. Prinsip pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH ini adalah adanya perubahan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan konsentrasi larutan DPPH tersebut. Radikal bebas DPPH yang memiliki elektron tidak berpasangan akan memberikan warna ungu. Warna akan berubah menjadi kuning saat elektronnya berpasangan. Perubahan warna ini akan memberikan perubahan absorbansi pada panjang gelombang maksimum DPPH saat diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis sehingga akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC₅₀ (Molyneux, 2004; Fathurrachman, 2014). Reaksi antara antioksidan dengan molekul DPPH dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Reaksi Penangkapan Radikal DPPH (Molyneux, 2004)

4.3 Hasil Spektrofotometri UV-Vis

Hasil pengukuran absorbansi pada sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternate* L.) formula 1, formula 2, dan formula 3 dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil) menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm di sajikan pada tabel berikut.

Tabel III. Absorbansi Sampel Sirup Bunga Telang

Sirup Bunga Telang (<i>Clitoria Ternatea</i> L.)	Larutan DPPH + Sampel (ppm)	Absorbansi
Formula 1	100	0,616
	150	0,574
	200	0,515
	250	0,463
	300	0,409
Formula 2	100	0,605
	150	0,548
	200	0,492
	250	0,434
	300	0,369
Formula 3	100	0,570
	150	0,521
	200	0,465
	250	0,423
	300	0,354

Data hasil pengujian aktivitas antioksidan dari 5 seri konsentrasi larutan pada panjang gelombang 517 nm menunjukkan bahwa setiap konsentrasi mengalami perubahan absorbansi dimana semakin tinggi konsentrasi larutan uji maka semakin menurun nilai absorbansinya, hal ini dapat diartikan bahwa DPPH yang berperan sebagai radikal bebas telah diredam oleh antioksidan yang terdapat pada sirup bunga telang (*Clitoria ternate* L.) (Cahyaningsih, 2019).

Data hasil absorbansi yang didapat dari 5 konsentrasi setiap formula sirup sari bunga telang (*Clitoria ternate* L.), selanjutnya dilakukan perhitungan persentase peredam dengan menggunakan rumus perhitungan % inhibisi.

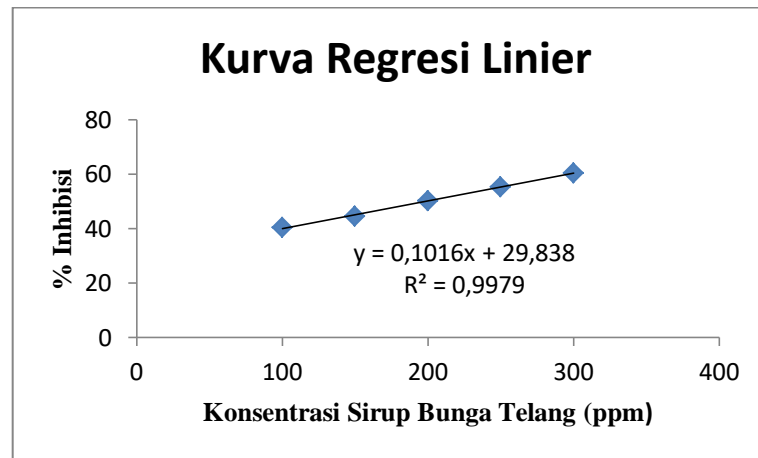
Hasil perhitungan persentase peredam dari masing-masing konsentrasi sampel uji sirup sari bunga telang (*Clitoria ternate* L.) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel IV. Persentase Antioksidan Sirup Bunga Telang

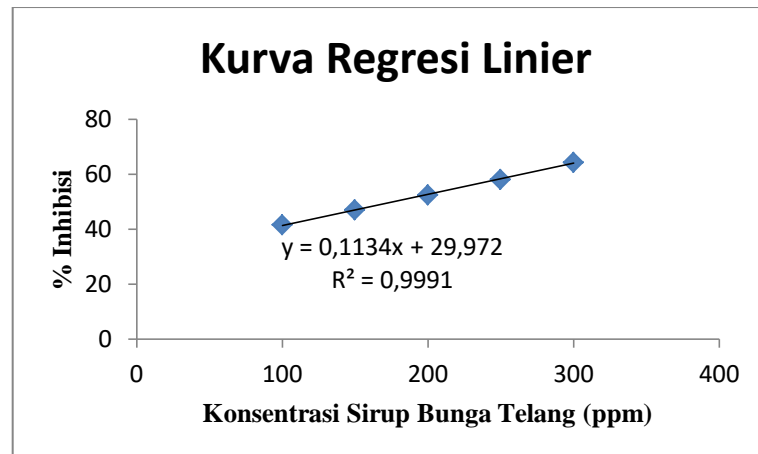
Sirup Bunga Telang (<i>Clitoria Ternatea</i> L.)	Konsentrasi (ppm)	Persentase Peredam (%)
Formula 1	100	40,42
	150	44,48
	200	50,19
	250	55,22
	300	60,44
Formula 2	100	41,84
	150	47,00
	200	52,41
	250	58,02
	300	64,31
Formula 3	100	44,87
	150	49,61
	200	55,02
	250	59,09
	300	65,76

Hasil perhitungan nilai persen peredamnya menunjukkan hasil bahwa semakin tinggi konsentrasi maka kemampuan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) untuk meredam radikal bebas juga semakin kuat.

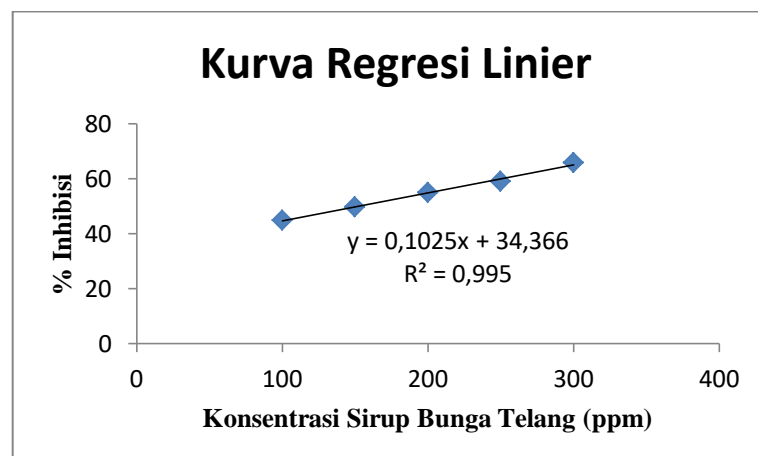
Perhitungan nilai IC_{50} dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara konsentrasi sampel uji dengan persentase peredam (% inhibisi) sehingga diperoleh persamaan regresi linier yaitu $y = bx + a$, dimana x merupakan konsentrasi (ppm) dan y merupakan % aktivitas antioksidan. Hasil ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 8. Kurva Regresi Linier Formula 1



Gambar 9. Kurva Regresi Linier Formula 2



Gambar 10. Kurva Regresi Linier Formula 3

Data hasil penelitian formula 1 sampel sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) berdasarkan gambar 8 kurva hubungan antara konsentrasi larutan uji dengan % antioksidan, diperoleh persamaan regresi $y = 0,1016x + 29,838$, dengan nilai $R^2 = 0,9979$.

Data hasil penelitian formula 2 sampel sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) berdasarkan gambar 9 kurva hubungan antara konsentrasi larutan uji dengan % antioksidan, diperoleh persamaan regresi $y = 0,1134x + 29,972$, dengan nilai $R^2 = 0,9991$.

Data hasil penelitian formula 1 sampel sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) berdasarkan gambar 10 kurva hubungan antara konsentrasi larutan uji dengan % antioksidan, diperoleh persamaan regresi $y = 0,1025x + 34,366$, dengan nilai $R^2 = 0,995$.

Nilai R^2 yang diperoleh dari 3 formulasi tersebut dapat diartikan bahwa dari sampel sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki koefisien determinasi hampir mendekati +1 (bernilai positif) menunjukkan korelasi yang baik antara konsentrasi sampel dan % inhibisi. Perbedaan nilai R^2 antara formula 1 (0,9979), formula 2 (0,9991), dan formula 3 (0,995) dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti kurang ketelitian dalam penimbangan, penambahan pelarut, pemipetan atau adanya pengotor pada larutan (Parwati, 2014).

4.4 Perhitungan Nilai IC₅₀

Nilai IC₅₀ merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi efektif sampel uji sirup bunga telang yang mampu menghambat proses oksidasi 50% dari total DPPH. Sehingga nilai 50 disubstitusikan untuk nilai y, setelah

mensubstitusikan nilai 50 pada nilai y, akan didapat nilai x sebagai nilai IC₅₀ (Ikhlas, 2013).

Tabel V. Nilai IC₅₀ Sirup Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Sirup Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i> L.)	Persamaan garis	Nilai Y	Nilai IC ₅₀
Formula 1	$y = 0,1016x + 29,838$	50	198,44 µg/mL
Formula 2	$y = 0,1134x + 29,972$	50	176,61 µg/mL
Formula 3	$y = 0,1025x + 34,366$	50	152,52 µg/mL

Data hasil penelitian berdasarkan Tabel 5, nilai IC₅₀ dari seluruh sampel uji sirup bunga telang (*Clitoria ternate* L.) variasi berat zat aktif menunjukkan nilai IC₅₀ lebih dari 150 µg/mL. Sesuai dengan parameter nilai IC₅₀ pada tabel 6, ini menunjukkan bahwa sampel sirup bunga telang (*Clitoria ternate* L.) merupakan antioksidan yang bersifat lemah. Untuk variasi konsentrasi zat aktif, pada formula 3 menunjukkan nilai IC₅₀ tertinggi yaitu 152,52 µg/mL.

Tabel VI. Sifat Antioksidan Berdasarkan Nilai IC₅₀ (Molyneux, 2004)

Nilai IC ₅₀	Sifat Antioksidan
<50 µg/mL	Sangat kuat
50 - 100 µg/mL	Kuat
100- 150 µg/mL	Sedang
150 - 200 µg/mL	Lemah

Perbedaan nilai IC₅₀ antara formula 1, formula 2, dan formula 3 dapat diakibatkan oleh jumlah metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel sirup bunga telang dan kemampuan masing-masing senyawa dalam memberikan elektron kepada DPPH, dimana semakin besar konsentrasi sampel maka aktivitas antioksidan yang di dapat akan semakin meningkat dan mengakibatkan penurunan nilai absorbansi dan nilai IC₅₀ (Ikhlas, 2013). Salah satu senyawa metabolit sekunder yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan adalah

flavonoid. Flavonoid merupakan antioksidan eksogen yang mengandung gugus fenolik dan telah dibuktikan bermanfaat dalam mencegah kerusakan sel akibat stress oksidatif. Mekanisme kerja dari flavonoid sebagai antioksidan dapat secara langsung maupun tidak langsung. Flavonoid sebagai antioksidan secara langsung adalah dengan mendonorkan ion hidrogen sehingga dapat menstabilkan radikal bebas yang reaktif dan bertindak sebagai *scavenger*/penangkal radikal bebas secara langsung (Fathurrachman, 2014).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) formula 1, formula 2, dan formula 3 memiliki aktivitas antioksidan.
- b. Nilai IC₅₀ pada uji aktivitas antioksidan sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) formula 1 = 198,44 µg/mL, formula 2 = 176,61 µg/mL, formula 3 = 152,52 µg/mL (tergolong lemah > 150 µg/mL).

5.2 Saran

5.2.1 Bagi Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi wawasan dan penambah pengetahuan bagi perkembangan akademik dan dapat digunakan sebagai referensi dimana bahwa sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki aktivitas antioksidan.

5.2.2 Bagi Peneliti Lanjutan

Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan uji aktivitas antioksidan sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) menggunakan pembanding vitamin C dan perlu adanya penelitian mengenai pengaruh perbedaan suhu penyimpanan terhadap aktivitas antioksidan sediaan sirup sari bunga telang.

5.2.3 Bagi Masyarakat

Bagi masyarakat sediaan sirup sari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dapat digunakan sebagai antioksidan yang dapat melawan radikal bebas di dalam tubuh manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, D., & Murtisiwi, L. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH. *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol 17. (1) :70–76.
- Angriani, L. 2019. Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai pewarna alami lokal pada berbagai Industri Pangan. *Canrea Journal*. Vol. 2. (1) : 32-37.
- Ansel, 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Terjemahan: Farida Ibrahim, Edisi 4, UI Press: Jakarta, 212-217.
- Asnah, M. 2012, *Kimia analisis Farmasi*. Makassar: Dua satu press.
- Berawi, K. N., & Marini, D. 2018. Efektivitas Kulit Batang Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata*) sebagai Antioksidan. *J Agromedicine*. Vol 5. (1) : 412–417.
- Budiasih, K. S. 2017. Kajian Potensi Farmakologis Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Prosiding Seminar Nasional kimia UNY Sinergi Penelitian Dan Pembelajaran Untuk Mendukung Pengembangan Literasi Kimia Pada Era Global*. : 201-206.
- Cahyaningsih, E., Sandi, P. E., & Santoso, P. 2019. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal ilmiah Medicamento*. Vol 5. (1) :51-57.
- Catrien, & Nazulis. 2019. Pengaruh Kopigmentasi Pewarna Alami Antosianin Dari Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) Dengan Rosmarinic Acid Terhadap Stabilitas Warna Pada Model Minuman Ringan. *Skripsi*. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Devasagayam, T. P. A., Tilak, J. C., Bloor, K. K., Sane, K. S., Ghaskadbi, S. S., & Lele, R. D. 2004. Free Radicals and Antioxidants in Human Health: Current Status and Future Prospects. *Japi*. Vol. 52 : 794-804.
- Djunarko, I., Manurung, DYS., dan Sagala, N. 2016. Efek Antiinflamasi Infusa Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dan Kombinasi Dengan Infusa Daun Iler (*Coleus atropurpureus* L. Benth) Dosis 140 Mg/KgBB Pada Udemata Telapak Kaki Mencit Betina Terinduksi Karagenin. *Prosiding Rakernas dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia*. : 06-15.
- Faiqoh, M., Utami, T. F. Y., & Pertiwi, Y. 2020. Uji Antioksidan Sediaan *Stick Balm* Ekstrak Daun *Rhizophora mucronata* Dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah JOPHUS : Journal Of Pharmacy UMUS*. Vol 2. (01) : 51–58.

- Fathurrachman, D. A. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn) Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH. *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.
- Haeria, H., & Andi, T. U. 2016. Penentuan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus spina-christi* L.). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Science*. Vol 1. (2) : 57–61.
- Hanifa, F. 2018. Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Batang Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Media Farmasi*. Vol 1. (1).
- Ikhlas, N. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum americanum* Linn) dengan Metode DPPH (*2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil*), *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta.
- Iversen, C. K., 1999. Black Current Nectar: Effect of Processing and Strobe on Anthocyanin and Ascorbic Acid Content. *Journal of Chemical Toxicology*. Vol. 64 : 37- 41.
- Kazuma K, Noda N., & Suzuki M. 2003. Flavanoid composition related to petal color in different lines of *Clitoria ternate*. *Phytochem*. Vol 64. (6) : 1133-1139.
- Kosai, P., Kanjana, S., Kanita, J., & Wannee, J. 2015. Review on Ethnomedicinal uses of Memory Boosting Herb, Butterfly Pea, *Clitoria ternatea*. *Journal of Natural Remedies*. Vol. 15. (2) : 71-76.
- Lachman, L., & Lieberman, H. A. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi industri*. UI press. Jakarta. Vol. 2 : 1091-1098.
- Marpaung, A.M 2020. Tinjauan dan Manfaat Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) bagi Kesehatan Manusia. *J. Functional Food & Nutraceutical*. Vol. 1 (2) : 47- 76.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical *Diphenylpicrylhydrazyl* (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*. Vol 26. (2) : 211–219.
- Oktiana, A. 2020. Formulasi Dan Evaluasi Minuman Herbal Sirup Sari BungaTelang (*Clitoria ternatea* L.). *Karya Tulis Ilmiah*. Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Bengkulu.
- Panagan, A. T. 2011. Pengaruh penambahan tepung wortel (*daucus carrota* L.) terhadap bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada minyak goreng curah. *Jurnal Penelitian Sains*. Vol 14. (2) : 18-21.

- Parwati, N. K. F., Napitulu, M. & Wahid, M. D. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Bihonang (*Andredera Cardifolia* (Steenis)) Dengan Metode DPPH Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *J. Akad. Kim* .Vol 3 (4) : 206-2013.
- Prasanto, D., Riyanti, E., & Gartika, M. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*). *ODONTO : Dental Journal*. Vol 4. (2) : 122–128.
- Pratimasari, N., & Lindawati, D. 2018. Optimasi Zat Warna Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai pewarna alami pada Sirup Parasetamol. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. Vol. 4. (2) : 89-97.
- Purba, E. C. 2020. Kembang Telang (*Clitoria ternatea* L.): Pemanfaatan dan Bioaktivitas. *Jurnal. EduMat Sains*. Vol. 4. (2) : 111-124.
- Putri, E. L., 2017, Penentuan konsentrasi senyawa berwarna $KmnO_4$ dengan metode spektroskopi UV Visible, *Jurnal Natural Science*. Vol 3. (1) : 391-398.
- Rahmawati, Muflihunna, A., & Sarif, L. M. 2016. Analisis Aktivitas Antioksidan Produk Sirup Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. Vol 2. (2) : 97–101.
- Sie, J. O. 2013. Daya Antioksidan Ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) Hasil Pengadukan dan Reflux. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. Vol 2. (1) : 1–10.
- Sinala, S., & Dewi, S. T. R. (2019). Penentuan Aktivitas Antioksidan Secara In Vitro Dari Ekstrak Etanol Propolis Dengan Metode DPPH (*1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil*). *Media Farmasi*. Vol 15. (1).
- SNI. 3544. 2013. *Sirup*. Dewan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Syamsuni, H. A. 2006. *Ilmu Resep*, 1st ed, E. Elviana & W. R. Syarief Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Tristantini, D., Ismawati, A., & Pradana, Bhayangkara Teg Gabriel, J. 2016. Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan,"* 1–7.
- Wahyuningtyas, R. K., 2020. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun, Bunga, Dan Batang Pacing (*Costus speciosus*) Dengan Metode *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazin* (DPPH). *Skripsi*, Fakultas Tarbiah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung.

Wunas. Yeanny., & Susanti. 2011. *Analisa Kimia Farmasi Kuantitatif*. Revisi Kedua. Laboratorium Kimia Farmasi Fakultas Farmasi UNHAS : Makassar.

L

A

M

P

I

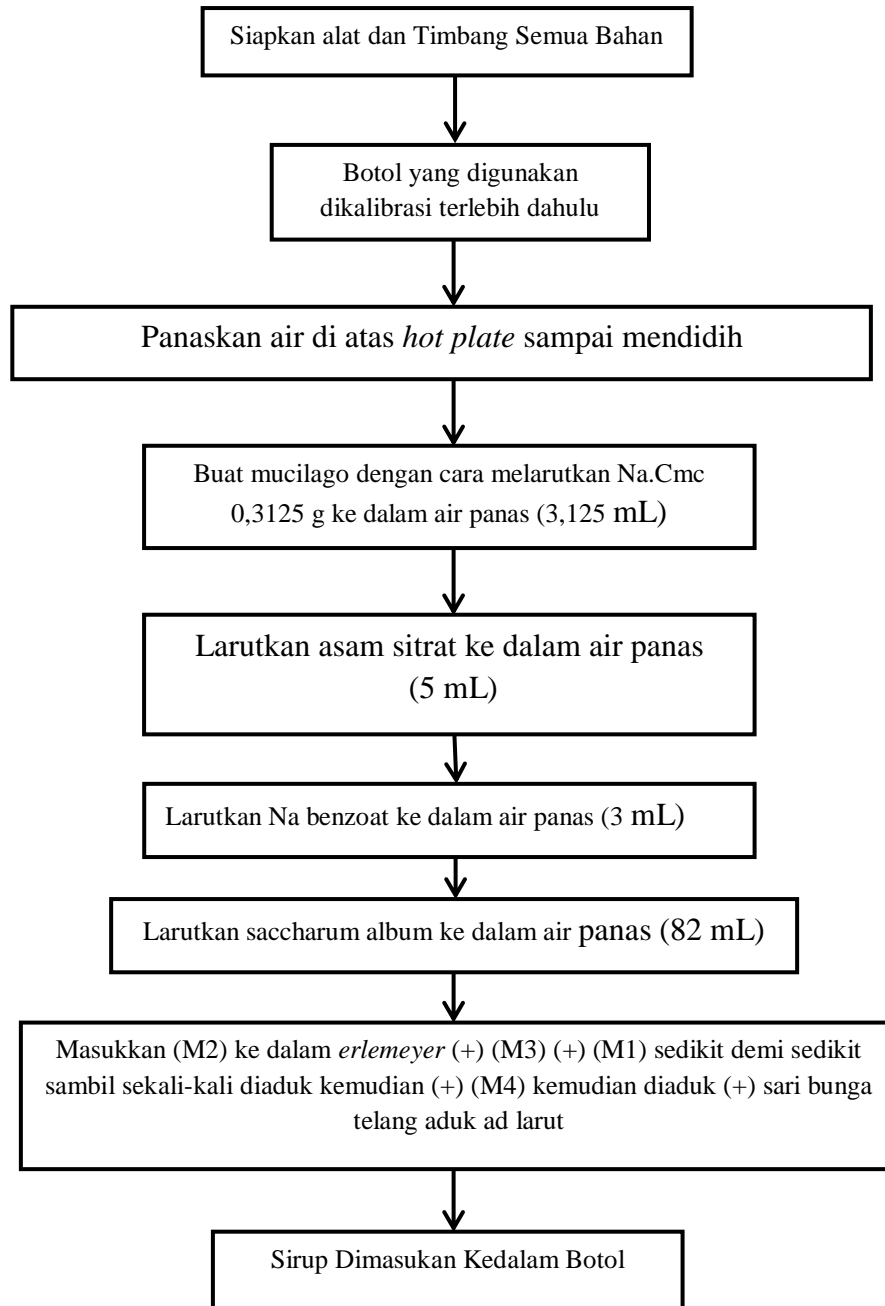
R

A

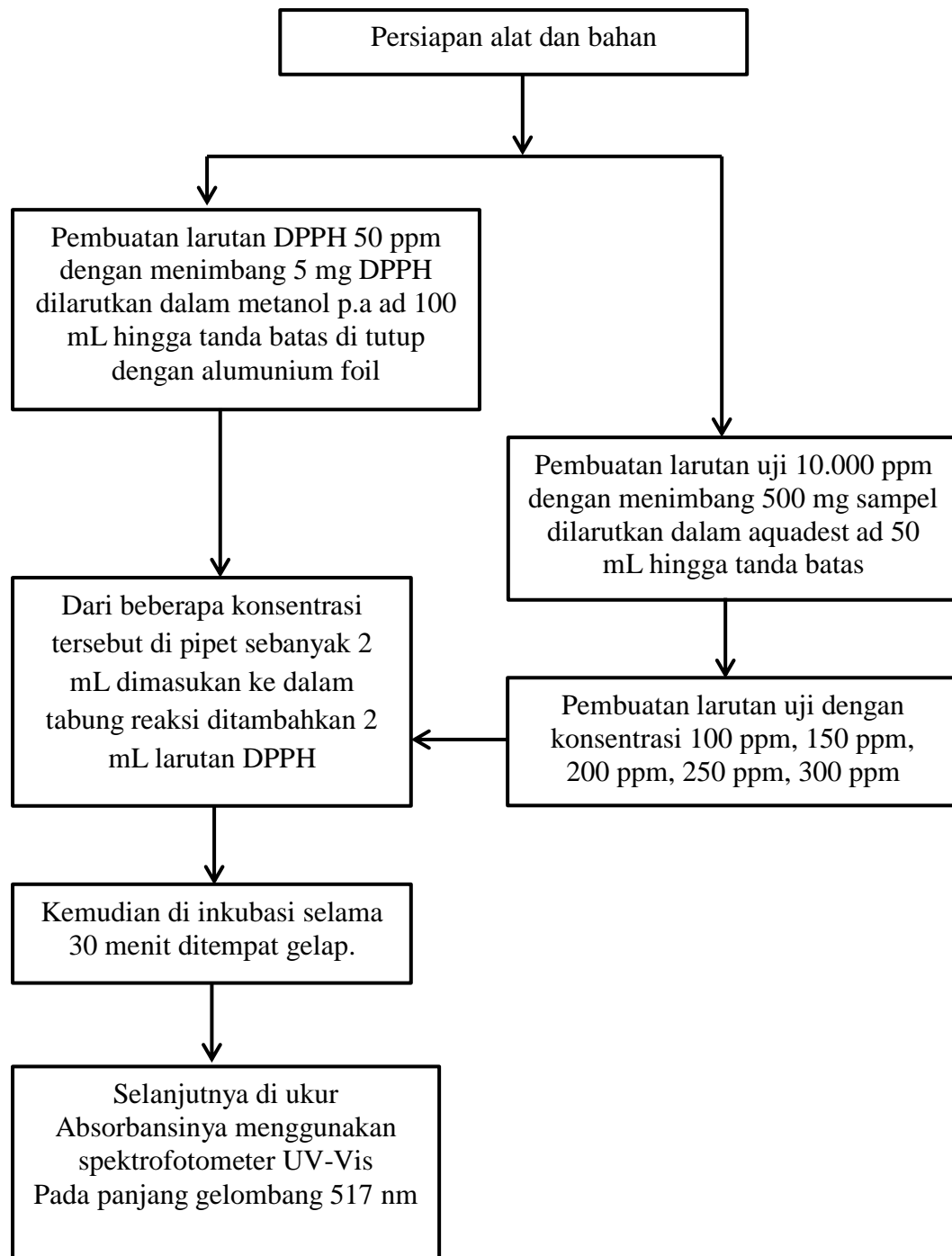
N

Lampiran 1. Skema Kerja


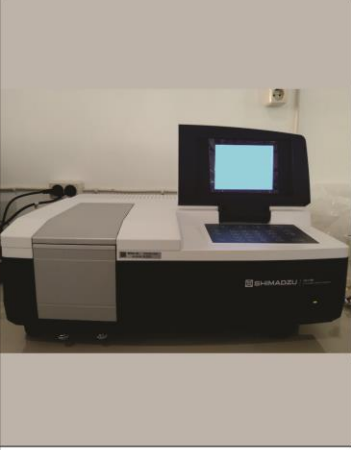
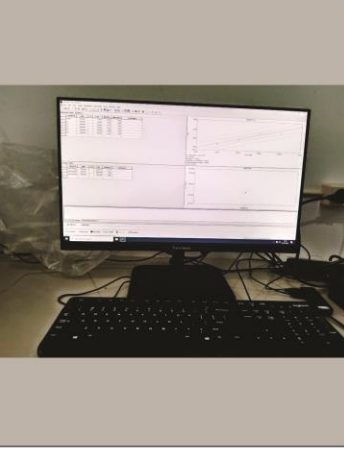

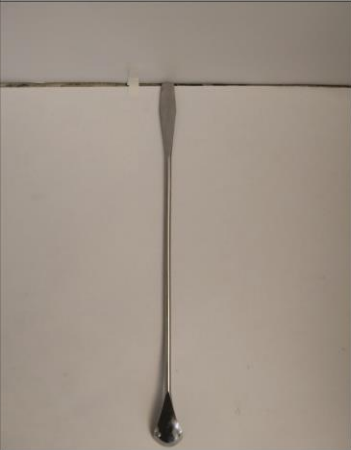




A. Pembuatan Sirup Bunga Telang

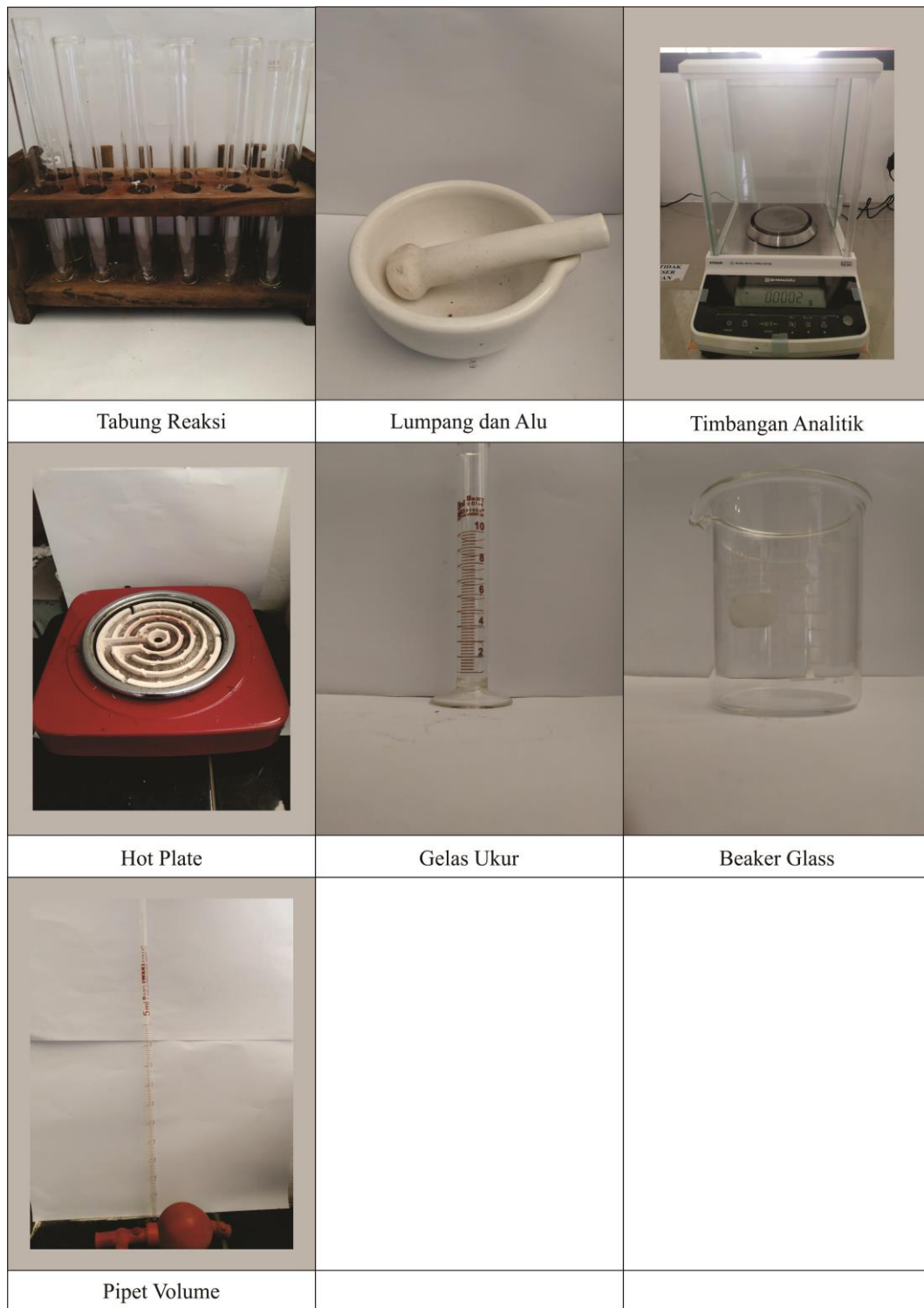


Gambar 11. Skema Kerja Pembuatan Sirup Bunga Telang

B. Pengujian Aktivitas Antioksidan**Gambar 12. Skema Kerja Pengujian Aktivitas Antioksidan**

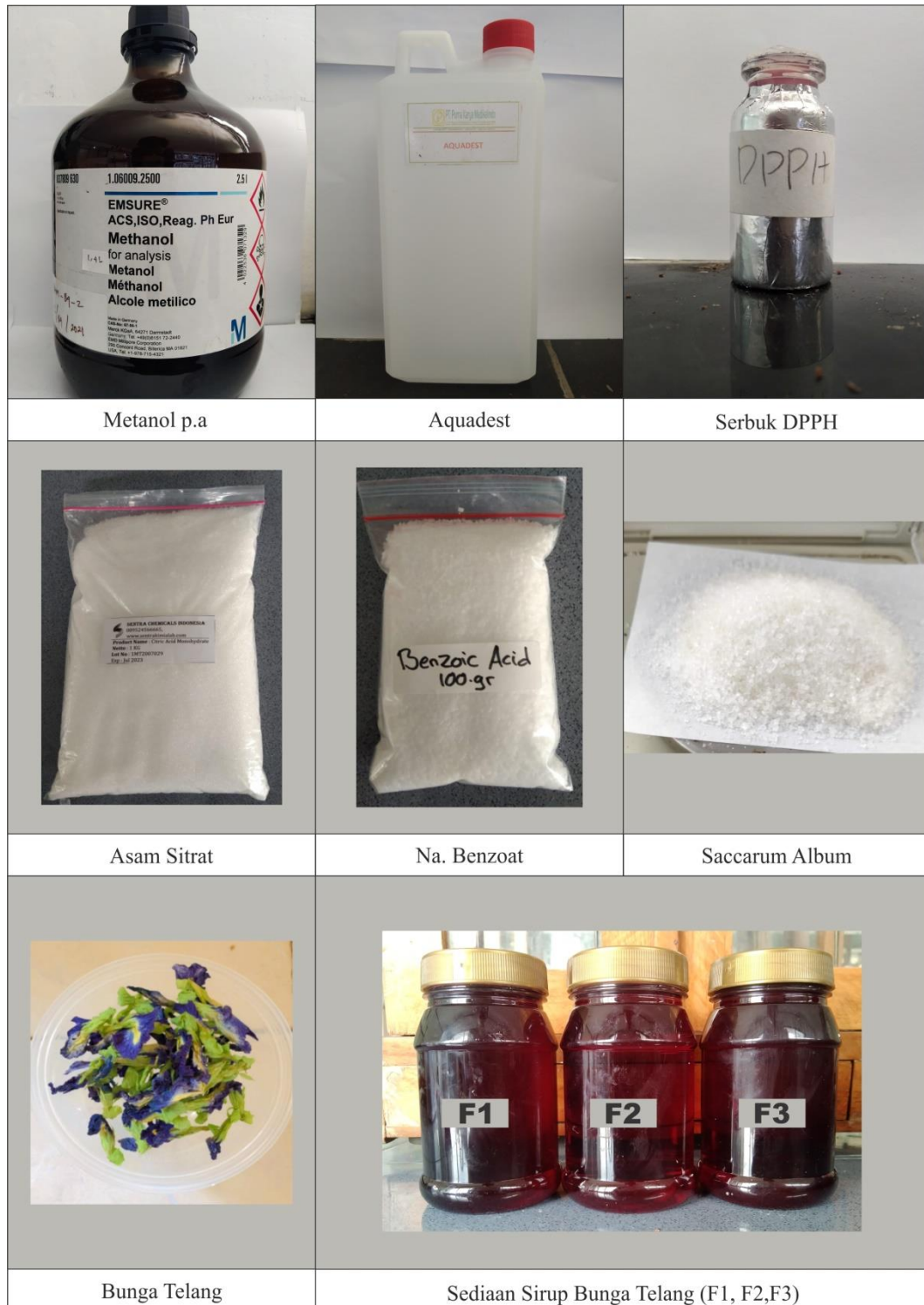
Lampiran 2. Alat dan Bahan**A. Alat**

		
Kuvet	Spektrofotometer UV-Vis	Personal Computer
		
Mikropipet	Spatel	Batang Pengaduk
		
Aluminium Foil	Kaca Arloji	Cawan Penguap



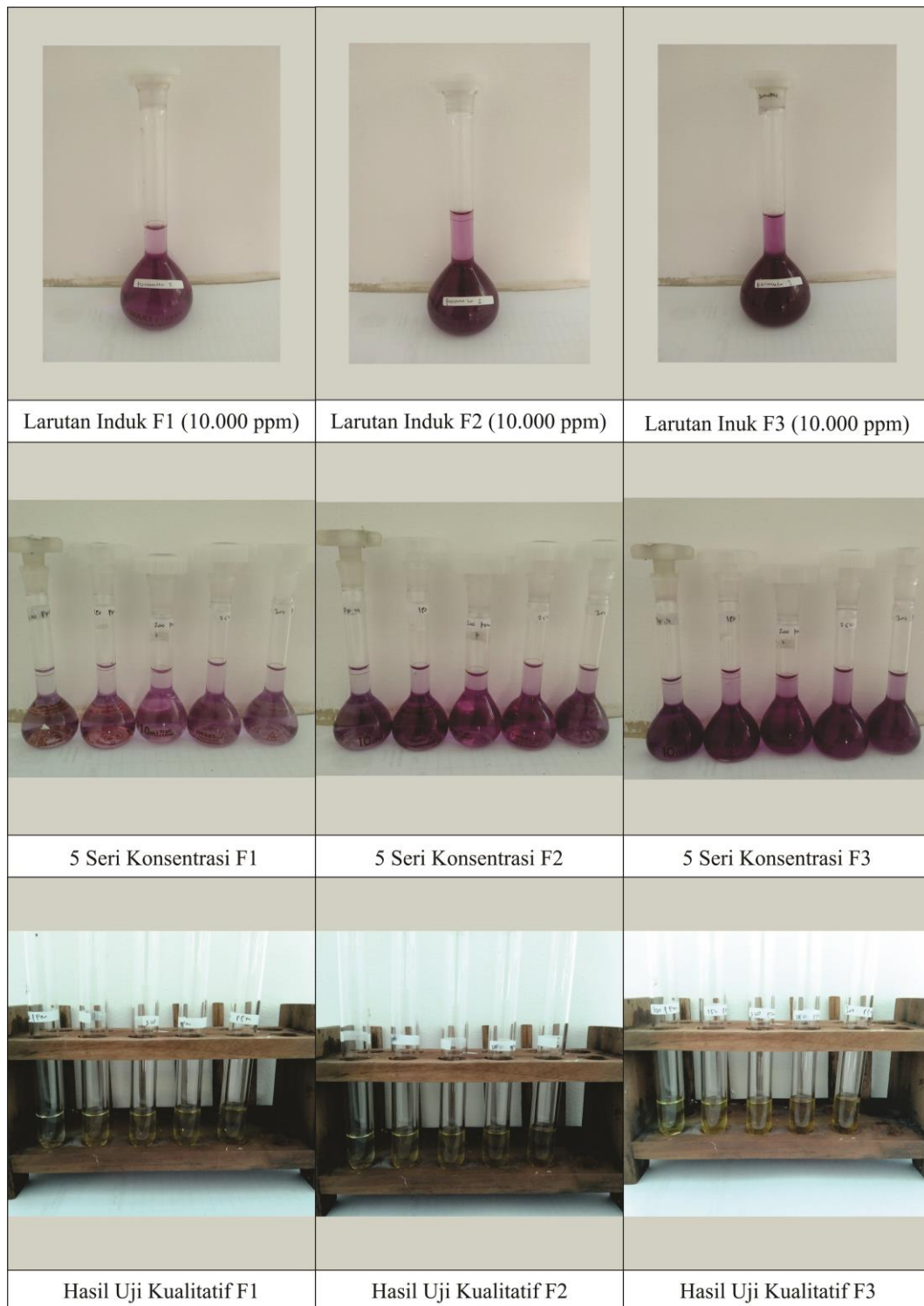
Gambar 13. Alat

B. Bahan



Gambar 14. Bahan

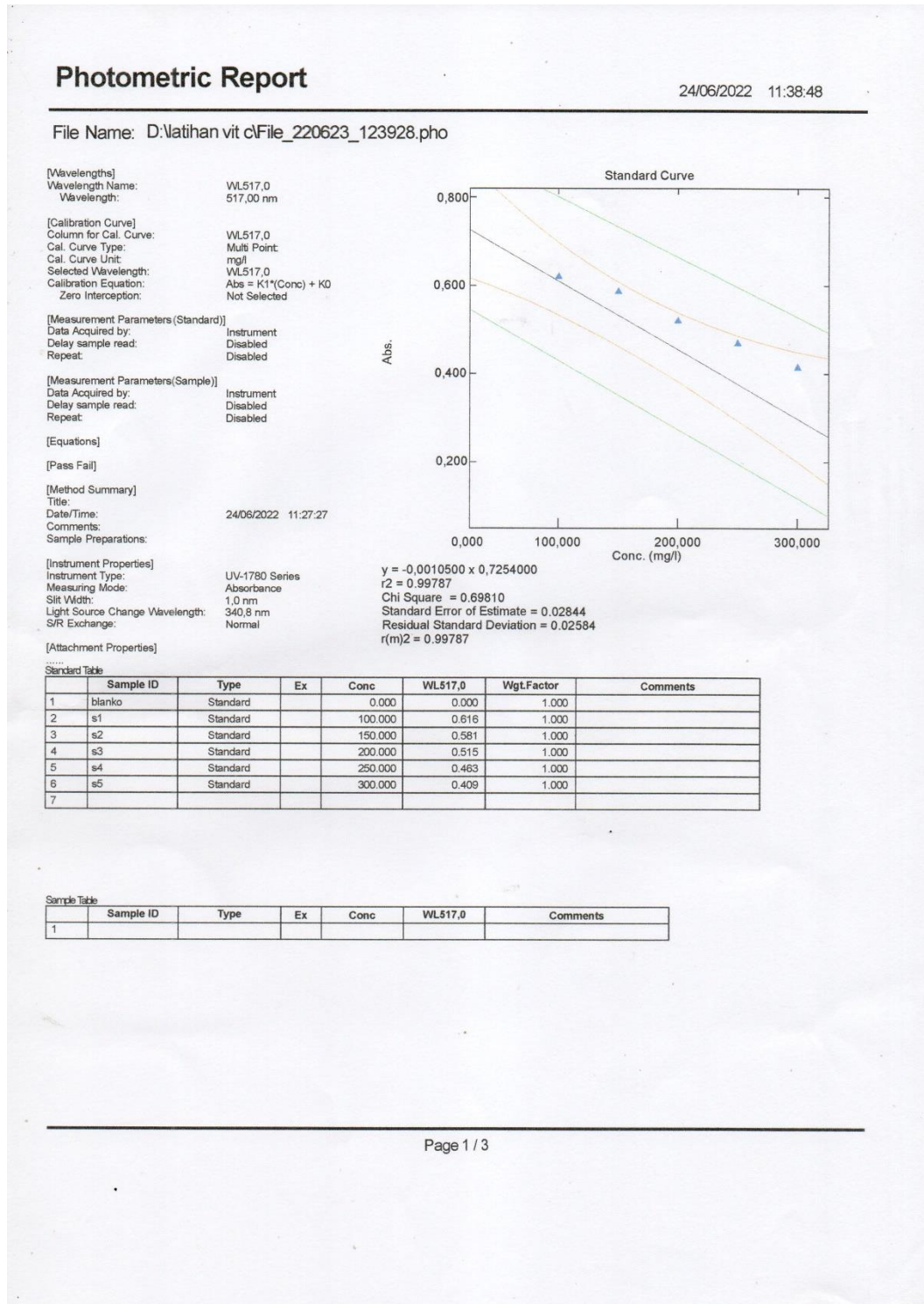
Lampiran 3. Pembuatan Sampel Uji dan Larutan DPPH



Gambar 15. Pembuatan Sampel Uji dan Larutan DPPH

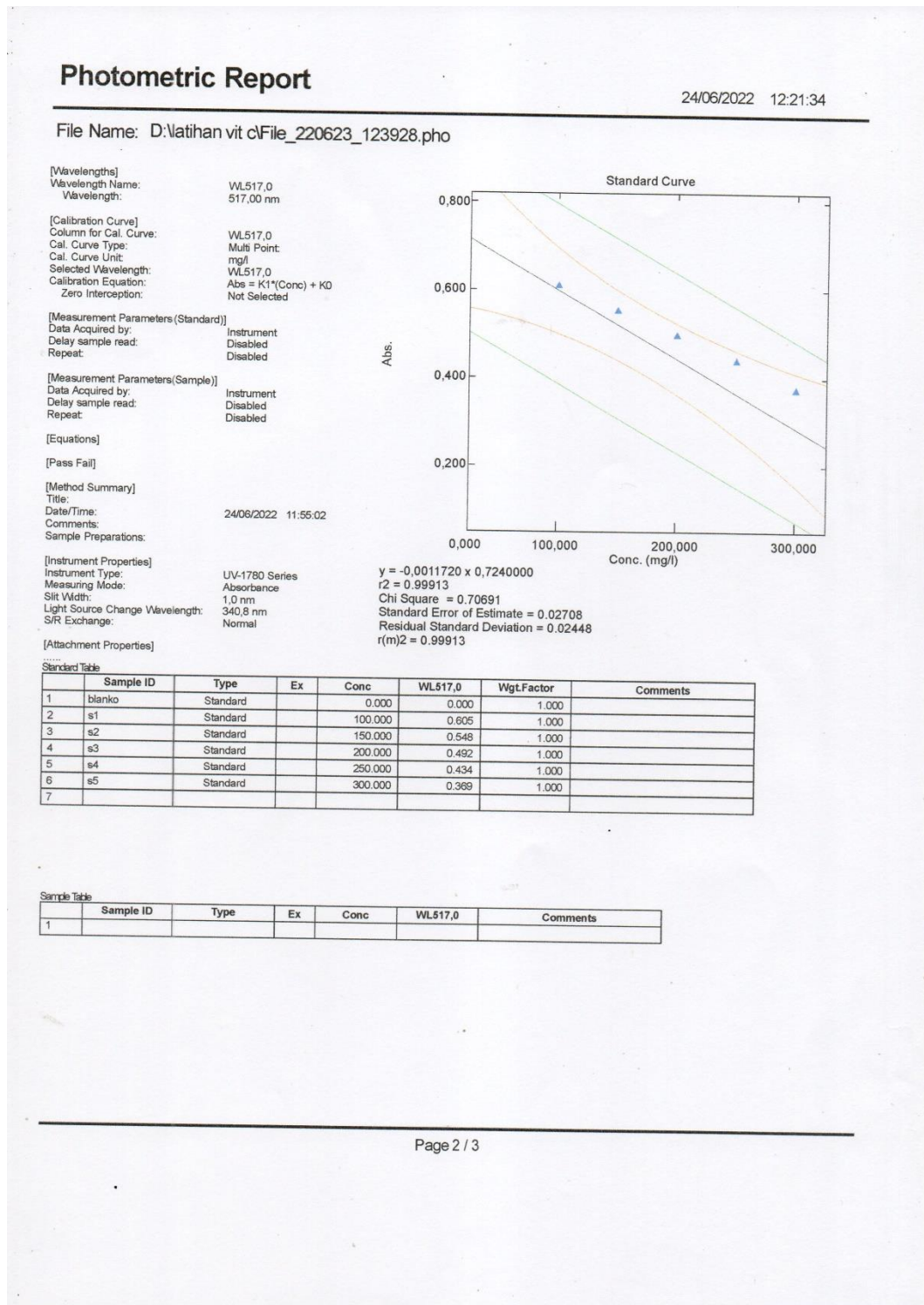
Lampiran 4. Hasil Spektrofotometri

A. Formulaa 1



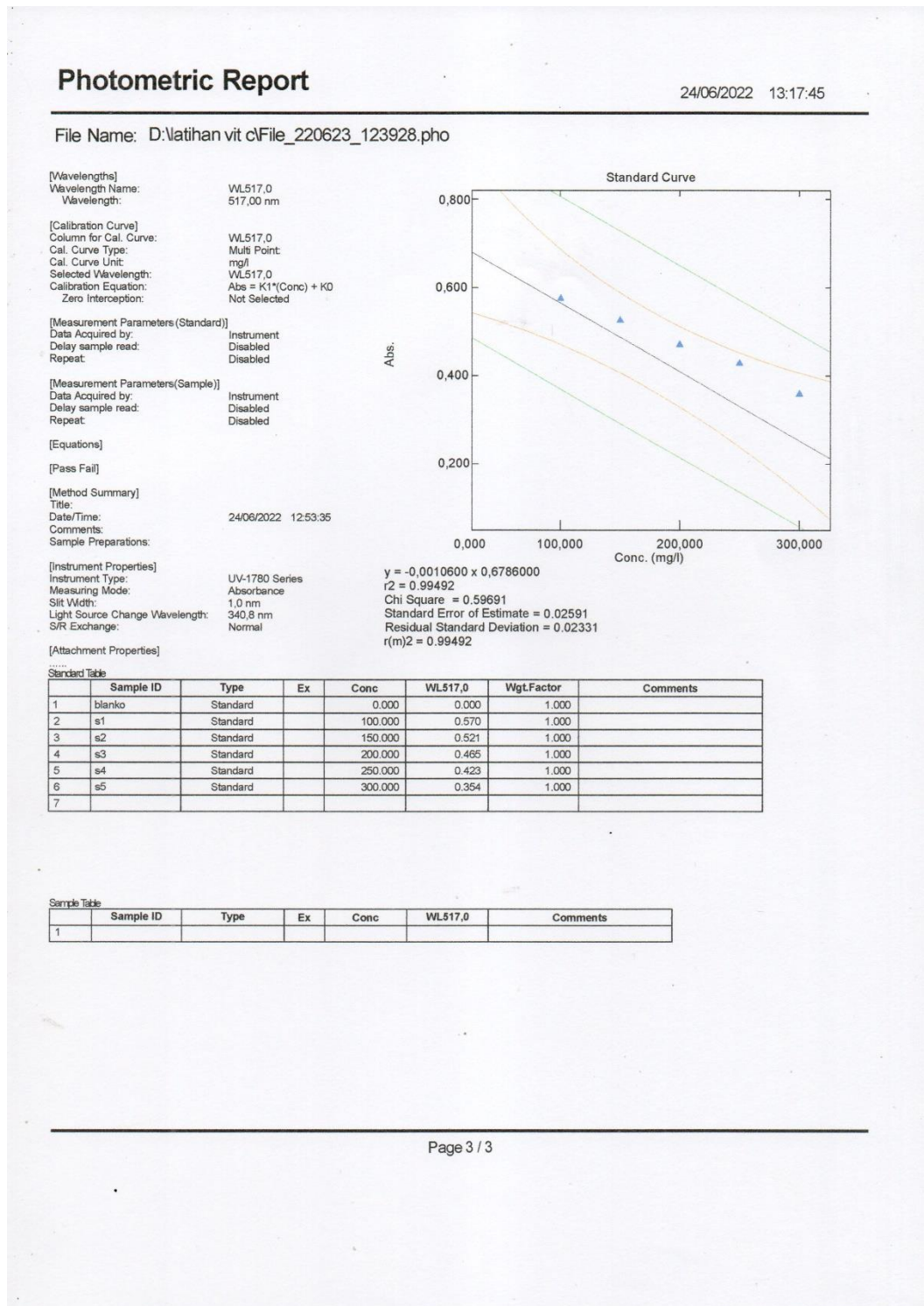
Gambar 16. Hasil Spektrofotometri Formula 1

B. Formula 2



Gambar 17. Hasil Spektrofotometri Formula 2

C. Formula 3



Gambar 18. Hasil Spektrofotometri Formula 3

Lampiran 5. Perhitungan Larutan Seri Konsentrasi

500 mg sampel dalam 50 mL metanol p.a
 $500 \text{ mg} / 0,05 \text{ L} = 10.000 \text{ mg/L} = 10.000 \text{ ppm}$

<p style="text-align: center;">100 ppm</p> $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ $10.000 \text{ ppm} \cdot V_1 = 100 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}$ $10.000 \text{ ppm} \cdot V_1 = 1.000 \text{ ppm/mL}$ $V_1 = \frac{1.000 \text{ ppm/mL}}{10.000 \text{ ppm}} = 0,1 \text{ mL}$	<p style="text-align: center;">150 ppm</p> $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ $10.000 \text{ ppm} \cdot V_1 = 150 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}$ $10.000 \text{ ppm} \cdot V_1 = 1.500 \text{ ppm/mL}$ $V_1 = \frac{1.500 \text{ ppm/mL}}{10.000 \text{ ppm}} = 0,15 \text{ mL}$
<p style="text-align: center;">200 ppm</p> $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ $10.000 \text{ ppm} \cdot V_1 = 200 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}$ $10.000 \text{ ppm} \cdot V_1 = 2.000 \text{ ppm/mL}$ $V_1 = \frac{2.000 \text{ ppm/mL}}{10.000 \text{ ppm}} = 0,2 \text{ mL}$	<p style="text-align: center;">250 ppm</p> $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ $10.000 \text{ ppm} \cdot V_1 = 250 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}$ $10.000 \text{ ppm} \cdot V_1 = 2.500 \text{ ppm/mL}$ $V_1 = \frac{2.500 \text{ ppm/mL}}{10.000 \text{ ppm}} = 0,25 \text{ mL}$
<p style="text-align: center;">300 ppm</p> $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ $10.000 \text{ ppm} \cdot V_1 = 300 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}$ $10.000 \text{ ppm} \cdot V_1 = 3.000 \text{ ppm/mL}$ $V_1 = \frac{3.000 \text{ ppm/mL}}{10.000 \text{ ppm}} = 0,3 \text{ mL}$	

Lampiran 6. Perhitungan % Aktivitas Antioksidan

A. Formula 1

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{A Blanko} - \text{A Sampel}}{\text{A Blanko}} \times 100 \%$$

$$100 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,616}{1,034} \times 100 \% = 40,42 \%$$

$$150 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,574}{1,034} \times 100 \% = 44,48 \%$$

$$200 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,515}{1,034} \times 100 \% = 50,19 \%$$

$$250 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,463}{1,034} \times 100 \% = 55,22 \%$$

$$300 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,409}{1,034} \times 100 \% = 60,44 \%$$

B. Formula 2

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{A Blanko} - \text{A Sampel}}{\text{A Blanko}} \times 100 \%$$

$$100 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,605}{1,034} \times 100 \% = 41,48 \%$$

$$150 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,548}{1,034} \times 100 \% = 47,00 \%$$

$$200 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,492}{1,034} \times 100 \% = 52,41 \%$$

$$250 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,434}{1,034} \times 100 \% = 58,02 \%$$

$$300 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,369}{1,034} \times 100 \% = 64,31 \%$$

C. Formula 3

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{A Blanko} - \text{A Sampel}}{\text{A Blanko}} \times 100 \%$$

$$100 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,570}{1,034} \times 100 \% = 44,87 \%$$

$$150 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,521}{1,034} \times 100 \% = 49,61 \%$$

$$200 \text{ Ppm} = \frac{1,034 - 0,465}{1,034} \times 100 \% = 55,02 \%$$

$$250 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,423}{1,034} \times 100 \% = 59,09 \%$$

$$300 \text{ ppm} = \frac{1,034 - 0,354}{1,034} \times 100 \% = 65,76 \%$$

Lampiran 7. Perhitungan Nilai IC₅₀**A. Formula 1**

$$y = bx + a$$

$$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$$

$$y = 0,1016x + 29,838$$

$$IC_{50} = \frac{50 - 29,838}{0,1016} = 198,44 \text{ ppm}$$

B. Formula 2

$$y = bx + a$$

$$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$$

$$y = 0,1134x + 29,972$$

$$IC_{50} = \frac{50 - 29,972}{0,1134} = 176,61 \text{ ppm}$$

C. Formula 3

$$y = bx + a$$

$$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$$

$$y = 0,1025x + 34,366$$

$$IC_{50} = \frac{50 - 34,366}{0,1025} = 152,52 \text{ ppm}$$