

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

1.1 Tinjauan Pustaka

1.1.1. Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

1. Klasifikasi bunga telang



Gambar 2.1 Tanaman Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.)

(Dokumentasi pribadi, 2023)

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.), sering disebut juga sebagai *butterfly pea*, merupakan bunga yang khas dengan kelopak tunggal berwarna ungu. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dikenal sebagai tumbuhan merambat yang sering ditemukan di pekarangan atau tepi persawahan/perkebunan. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) termasuk dalam suku *Fabaceae* (polong polongan) ini berasal dari Asia tropis, namun sekarang telah menyebar ke seluruh daerah tropika (Setia, 2020).

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki kelopak berwarna ungu, batang bulat, daunnya berupa daun

majemuk dengan jumlah anak daun 3-5 buah (gambar 2.1). Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) ialah bunga majemuk terbentuk pada ketiak daun dengan tangkai silinder yang mempunyai panjang $\pm 1,5$ cm, pada kelopak bunga yang dimilikinya berbentuk corong dengan mahkota yang berbentuk kupu-kupu (Setia, 2020).

Dalam sistematika taksonomi kerajaan tumbuhan, tanaman bunga telang termasuk ke dalam *famili fabaceae*. Adapun klasifikasi lengkapnya adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Tracheophyta
 Infrodivisi : Angiospermae
 Kelas : Mangnoliopsida
 Ordo : Fabales
 Famili : Fabacea
 Genus : Clitoria L
 Spesies : Clitoria ternatea.

2. Morfologi Bunga Telang

Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) memiliki morfologi bunga, daun, batang dan buah serta biji seperti berikut:

a. Bunga

Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) mempunyai warna bunga yang indah dan menarik perhatian. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mempunyai warna bunga yang beragam, yaitu biru cerah, ungu, ungu muda, dan putih. Bunga tumbuh di ketiak daun. Bunga ini berbentuk bunga cawan sederhana (simetris tunggal) berbentuk cawan tegak. Hal ini sesuai dengan bidang simetri bunga yang berimpit dengan bidang tengah. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan bunga biseksual nomor mempunyai 10 benang sari. Pada bunga ini terdapat benang sari sebanyak buah yang terdiri dari dua tandan, tandan pertama sebanyak benang sari yang terdiri dari 7 benang sari, sedangkan tandan kedua sebanyak benang sari. Putik bunga telang berbentuk piring datar seperti daun. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L) mempunyai kelopak sebanyak kelopak, berjumlah 5 kelopak yang melekat pada dua lingkaran sebanyak, sedangkan mahkota bunga berjumlah 3 dan kelopak yang melekat pada satu lingkaran. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mempunyai bentuk bunga mirip payung

terbalik dan termasuk dalam jenis bunga ganda berbatas dichasiale yang artinya terdapat dua cabang yang tumbuh dari batang daun yang saling berhadapan menghadapi.

b. Daun

Pada bunga terarium, daun majemuk dengan 3 sampai 9 helai daun pada setiap batang menyirip ganda, sedangkan daunnya pendek dan bertangkai. Bentuk daunnya lonjong-lanset atau hampir melingkar. Permukaan atas daun gundul, namun permukaan bawah daun berbulu. Bunga kacang kupu-kupu memiliki daun berwarna hijau.

c. Batang

Bunga telang merupakan tanaman memanjat dengan batang ramping dengan panjang 0,5 sampai 3 meter. Bunga Telang merupakan tumbuhan yang pertumbuhannya herba dan batangnya berjenis herba, yaitu batang lunak dan sukulen. Bentuk batang bulat dengan bulu-bulu kecil di permukaannya. Arah pertumbuhan batang melengkung ke kiri (*sinistrorsum volubilis*). Batang tanaman ini merambat ke atas dengan menggunakan cabang yang memutar.

d. Buah dan Bijinya

Bunga telang termasuk dalam *famili Fabaceae* sehingga memiliki bentuk buah seperti polong. Panjang buah bunga teran 7-14 cm. Tangkai buahnya pendek, warna buahnya hijau ketika muda dan berubah menjadi coklat kehitaman seiring bertambahnya usia. Bunga kacang kupu-kupu memiliki biji, masing-masing buah 8 sampai 10 buah. Biji berbentuk lonjong, hijau zaitun, coklat muda, atau coklat kemerahan tua dengan garis-garis gelap atau hampir gelap.

3. Kandungan Kimia bunga Telang

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) mengandung tanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenol, flavonoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antosianin, minyak atsiri, dan steroid. Flavonoid terdapat pada tanaman dalam bentuk glikosida, dan glikosida mengikat gula, menjadikannya polar. Pelarut polar yang biasa digunakan untuk ekstraksi flavonoid adalah etanol, metanol, etil asetat, aseton, air, dan isopropanol.

Etanol lebih umum digunakan karena dapat membentuk senyawa lebih banyak dibandingkan air

atau metanol. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi dan mempengaruhi kandungan bahan aktif, Salah satunya adalah konsentrasi pelarut ekstraksi yang digunakan.

4. Manfaat Bunga Telang

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) merupakan salah satu dari tanaman asli Indonesia dan banyak digunakan sebagai tanaman hias. Selain itu Bunga Terran juga memiliki nilai ekonomi, dan Bunga Telang semakin banyak beredar di pasaran karena memiliki banyak manfaat baik di bidang pangan, kesehatan, maupun kosmetik. Dari segi fitokimia bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) mengandung beberapa bahan aktif yang berpotensi untuk digunakan sebagai obat. Potensi farmakologi bahan aktif bunga telang antara lain sebagai antikanker, antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, analgesik, antiparasit dan insektisida, antihistamin, dan antidiabetik, serta imunomodulator, yang berpotensi pada sistem saraf pusat.

1.1.2. Ekstraksi dan Pelarut

1. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan satu atau lebih dari zat padat atau cair menggunakan pelarut. Senyawa tersebut, termasuk berbagai simplisia, dikelompokkan menjadi minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan golongan lainnya. Bahan aktif dalam Simplisia memudahkan pemilihan pelarut yang tepat dan metode ekstraksi yang tepat. Ada dua jenis utama metode ekstraksi: metode suhu rendah dan metode pemanasan. Untuk sampel yang tidak tahan terhadap pemanasan langsung digunakan metode dingin. Metode panas sekarang biasanya dilakukan pada sampel mentah atau berair, misalnya dengan refluks.

Refluks merupakan proses ekstraksi dengan pelarut pada suhu didih, dalam jangka waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan bila didinginkan kembali. Metode refluks digunakan untuk mengekstraksi bahan tahan api. Pada metode ini, sampel dipanaskan dengan pelarut dalam labu alas bulat yang dilengkapi kondensor dengan waktu yang lebih singkat, sekitar 3 hingga 4 jam. Keuntungan dari metode refluks adalah dapat memisahkan sampel partikulat yang besar dan dengan mudah memisahkan senyawa dari sampel dalam larutan pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan karena bantuan berupa

energi panas pada saat refluks menyebabkan Mempercepat proses isolasi. Kelebihan metode ini adalah waktu kontak langsung dan terus menerus dengan pelarut lebih singkat, penggunaan pelarut lebih sedikit, sehingga efektif dan efisien.

2. Cairan Pelarut

Proses ekstraksi memerlukan penggunaan pelarut yang baik (optimal) untuk memperoleh senyawa yang efektif atau bekerja dengan cara memisahkan senyawa tersebut dari bahan dan senyawa lainnya dan ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa yang diinginkan. Pelarut yang dipilih akan melarutkan seluruh metabolit sekunder yang ada di dalamnya. Dalam beberapa penelitian, jumlah pelarut yang digunakan bergantung pada sifat sampel yang digunakan. Salah satunya yang umum digunakan dalam produksi ekstrak adalah etanol 70% (Laksmiani., 2015).

2.1.3. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Antioksidan atau reduktor berfungsi untuk mencegah terjadinya reaksi oksidasi atau menetralkan senyawa yang telah teroksidasi dengan cara menyumbangkan hidrogen dan atau elektron (Setia, 2020).

Reaksi oksidasi akibat radikal bebas. Metabolit sekunder pada tumbuhan berupa fenolik, alkaloid, dan flavonoid. Antioksidan yang terdapat dalam tubuh maupun dari luar tubuh sebagai inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal-radikal bebas tak reaktif yang lebih stabil sehingga dapat melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas (Setia, 2020).

Reaksi tanpa adanya antioksidan.

Reaktan $\rightarrow$ produk + OH

$\text{OH} + (\text{DNA}, \text{protein}, \text{lipid}) \rightarrow \text{Produk} + \text{radikal bebas yang lain}$

Reaksi dengan adanya antioksidan.

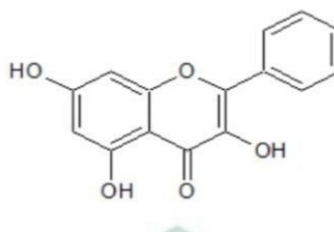
Reaktan $\rightarrow$ Produk + OH

$\text{OH} + \text{Antioksidan} \rightarrow \text{Produk yang stabil}$

Antioksidan cenderung bereaksi dengan radikal bebas terlebih dahulu dibandingkan dengan molekul yang lain karena antioksidan bersifat sangat mudah teroksidasi atau bersifat reduktor kuat dibanding dengan molekul lain. Sehingga antioksidan sangat perlu digunakan untuk mencegah radikal bebas berikatan dengan elektron dari molekul lain dan kemudian membuat senyawa baru yang tidak normal yang akan menyebabkan reaksi berantai (Andriani & Murtisiwi, 2020).

Antioksidan alami yaitu antioskidan yang dapat diperoleh dari tanaman atau hewan berupa tokoferol, vitamin C, betakaroten, flavonoid, dan senyawa fenolik. Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa flavonoid, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik. Senyawa polifenolik dapat bereaksi sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas berantai (Andriani & Murtisiwi, 2020)

Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai senyawa $C_6-C_3-C_6$ (gambar 2.2). Senyawa ini adalah senyawa pereduksi yang dapat menghambat reaksi oksidasi sehingga dapat dijadikan sebagai antioksidan. Senyawa ini berperan sebagai penangkap radikal bebas karena mengandung gugus hidroksil senyawa flavonoid berantai (Andriani & Murtisiwi, 2020).



Gambar 2.2 Rumus bangun flavonoid

(Sumber (Andriani & Murtisiwi, 2020))

2.1.4. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom atau gugus atom yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, sehingga senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan. Senyawa ini terbentuk di dalam tubuh dapat dipicu oleh berbagai faktor, misalnya ketika komponen makanan diubah menjadi bentuk energi melalui proses metabolisme. Dalam kondisi demikian mudah terbentuk radikal bebas, seperti anion superoksida, hidroksil, dan lain-lain. Radikal bebas juga dapat terbentuk dari senyawa lain yang sebenarnya bukan radikal bebas, tetapi mudah berubah menjadi radikal bebas (Prasetyo., 2021).

Radikal bebas cenderung menangkap elektron dari molekul lain dan kemudian membuat senyawa baru yang tidak normal yang akan menyebabkan reaksi berantai. Reaksi ini akan berlangsung terus menerus dalam tubuh dan bila tidak dihentikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung koroner, katarak, serta penyakit lainnya. Mekanisme radikal bebas terbentuk melalui 3 tahapan reaksi yaitu permulaan (*inisiasi*) suatu radikal bebas, perambatan (*propagasi*) reaksi radikal bebas, dan pengakhiran (*terminasi*) reaksi radikal bebas. Tahap inisiasi adalah tahap awal terbentuknya radikal bebas, tahap propagasi adalah tahap perpanjangan radikal berantai, dimana terjadi reaksi antara suatu radikal dengan senyawa lain dan menghasilkan radikal baru.

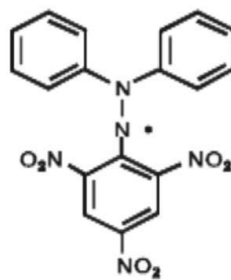
Tahap terminasi adalah tahap akhir, terjadi pengikatan suatu radikal bebas dengan radikal bebas yang lain sehingga membentuk senyawa non radikal yang biasanya kurang reaktif dari radikal induknya (Prasetyo., 2021).

Sifat radikal bebas yang tidak stabil menyebabkan reaksi menerima atau memberikan elektron dengan molekul sekitarnya. Kebanyakan molekul ini bukan radikal bebas melainkan makromolekul biologi seperti lipid, protein, asam nukleat, dan karbohidrat. Dengan reaksi ini timbulah reaksi radikal bebas beruntun yaitu terbentuknya radikal bebas baru yang bereaksi lagi dengan makromolekul lain (Prasetyo., 2021).

2.1.5. Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara kuantitatif menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazyl). Panjang gelombang diukur untuk membuat kurva standar yang didasari oleh hukum "*Lambert-beer*" dimana grafik konsentrasi dengan absorbansi membentuk garis lurus. Metode DPPH merupakan metode yang dapat mengukur aktivitas antioksidan secara cepat, sederhana, dan tidak membutuhkan biaya yang mahal. DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) merupakan uji untuk menentukan aktivitas antioksidan dengan kemampuannya menangkal radikal bebas (Sadeli., 2016).

Ketika larutan DPPH dicampur dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom, maka warna ungu dari larutan akan hilang seiring dengan tereduksinya DPPH. Perubahan warna ini berdasarkan reaksi kesetimbangankimia. Mekanisme penghambatan aktivitas radikal bebas DPPH oleh antioksidan adalah dengan mendonorkan atom hidrogen dari sebagian gugus hidroksilnya ke senyawa radikal bebas DPPH sehingga membentuk senyawa radikal bebas DPPH yang lebih stabil (DPPH-H) (Sadeli., 2016).



Gambar 2.3 Rumus bangun DPPH.

(Sumber : (Sadeli.,2016)).

Metode ini akan bekerja dengan baik menggunakan pelarut metanol atau etanol dan kedua pelarut ini tidak mempengaruhi dalam reaksi antara sampel uji sebagai antioksidan dengan DPPH sebagai radikal bebas. Intensitas warna dari larutan diukur melalui spektrofotometri UV-Vis. Parameter yang dipakai untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah harga konsentrasi efisien atau EC_{50} (*efficient concentration*) atau IC_{50} (*inhibition Concentration*) yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat

menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioskidan yang memberikan % penghambatan 50%. Zat yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi, akan mempunyai harga EC_{50} atau IC_{50} rendah, dimana nilai dapat dikategorikan dalam sangat kuat, kuat, sedang dan lemah (Sadeli., 2016).

Tabel 1.1 Kategori nilai IC_{50} .

No	Kategori	Konsentrasi (ppm)
1.	Sangat kuat	<50
2.	Kuat	50 – 100
3.	Sedang	101 – 150
4.	Lemah	151 – 200

DPPH memiliki keunggulan dimana metode analisisnya yang bersifat sederhana, cepat, mudah, dapat digunakan dalam sample jumlah kecil, sensitif terhadap sampel dengan konsentrasi yang kecil dan senyawa radikal DPPH yang digunakan bersifat relatif stabil dibanding metode lainnya. DPPH juga memiliki kekurangan yang mana DPPH hanya dapat dilarutkan dalam pelarut organik sehingga agak sulit untuk menganalisis senyawa yang bersifat hidrofilik (Maesaroh., 2018).

2.1.6. *Body butter*

Body butter merupakan sediaan dalam bentuk setengah padat terdiri dari emulsi minyak dalam air. *Body butter* diformulasikan dengan 2 tipe yaitu tipe emulsi minyak dalam air dan air dalam minyak. Perbedaan fase *body butter* distabilkan dengan menambahkan surfaktan. Tipe *body butter* minyak dalam air ini tidak memberikan kesan lengket, berminyak serta lebih mudah dibersihkan dalam diaplikasikan ke kulit. Selain itu *body butter* dengan tipe emulsi mengaplikasikannya paling mudah, *Body butter* memiliki tekstur yang sangat pekat dan mirip seperti mentega. Produk ini mengandung kadar lemak padat yang tinggi dari shea butter atau cocoa butter, dan memiliki kadar kelembapan paling tinggi. *Body butter* dibuat dengan bahan dasar seperti kacang-kacangan maupun buah-buahan dan tumbuhan (Mishra, 2014).

Uji Sifat Fisik pada *Body Butter* yang dilakukan adalah:

1. Uji Organoleptis

Pada pengujian ini sediaan *body butter* diamati secara organoleptis yaitu bentuk sediaan, warna sediaan, bau sediaan dan aroma sediaan (Sholikah, 2022).

2. Uji pH

Pada pengujian ini sediaan *body butter* dilakukan dengan memasukkan stik pH ke dalam sampel *body butter*. Setelah itu di cek pH dari formula tersebut dan mencatat hasilnya (Sholikah,2022).

3. Uji Daya Sebar

untuk memeriksa apakah sampel berasal dari populasi yang memiliki distribusi yang sama atau homogen. Tujuan dari uji daya sebar adalah untuk menentukan apakah variasi antara kelompok-kelompok (misalnya, perlakuan atau kategori) dalam sampel tersebut adalah signifikan atau hanya terjadi secara acak (Field,. 2013)

4. Uji Daya Lekat

Dilakukan uji daya lekat gel untuk mampu menggambarkan sediaan melekat pada kulit. Sifat umum sediaan *body butter* adalah mampu melekat pada permukaan tempat pemakaian dalam waktu yang cukup lama sebelum sediaan dicuci atau dibersihkan. Semakin lama daya lekat sediaan *body butter* maka semakin baik sediaan *body butter* tersebut (Septiani, 2011).

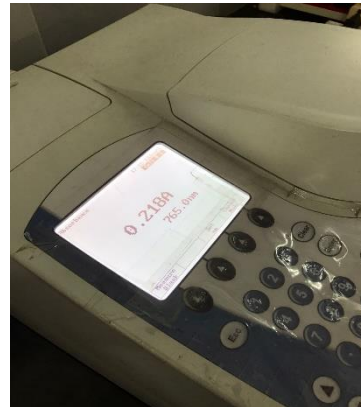
5. Uji Viskositas

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan *body butter* yang diharapkan agar mudah dioleskan. Uji viskositas yang baik ditunjukkan pada sediaan *body butter* yang memiliki konsentrasi tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental. Dengan demikian, uji viskositas membantu memastikan bahwa *body butter* memiliki konsistensi yang sesuai dan mudah diaplikasikan pada kulit. Semakin tinggi viskositas, semakin kental dan lekat produknya (Sholikhah, 2022).

2.1.7. Spektrofotometri UV -Vis

1. Definisi Spektrofotometri UV-Vis

Prinsip dasar spektroskopi UV-Vis didasarkan pada hukum *Beer-Lambert*, yang menyatakan bahwa serapan cahaya pada panjang gelombang tertentu berhubungan secara logaritmik dengan konsentrasi zat dalam sampel dan panjang sampel (Andi, 2018).



Gambar 2.3 Spektrofotometri UV- Vis

(Dokumentasi Pribadi, 2023)

Spektrofotometri UV-Vis adalah teknik analisis kimia yang digunakan untuk mengukur absorbansi atau transmitansi sampel terhadap radiasi elektromagnetik dalam rentang ultraviolet (UV) dan tampak (visible). Rentang UV mencakup panjang gelombang antara 10 hingga 400 nanometer (nm), sedangkan rentang visibel mencakup panjang gelombang antara 400 hingga 800 nm (Krismayani *et al*, 2021). Dalam hal ini, absorbansi atau transmitansi sampel diukur pada beberapa panjang gelombang berbeda untuk menghasilkan spektrum UV-Vis. Data masukan atau keluaran ini diolah dan dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak komputer. Hasilnya dapat dinyatakan dalam bentuk spektrum UV-Vis, yang menunjukkan serapan atau emisi sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Informasi tentang perubahan konsentrasi kimia, identifikasi senyawa, sifat optik sampel

dan reaksi kimia dapat diperoleh dari spektrum tersebut. Teknologi tersebut didasarkan pada senyawa yang dapat menyerap cahaya dalam rentang UV-Vis.

Dalam spektrofotometri UV-Vis, ketika panjang gelombang cahaya dipancarkan dari suatu sampel, detektor di dekat sampel akan mengukur jumlah cahaya yang tidak masuk ke sampel. Metode yang paling banyak digunakan dalam analisis farmasi adalah spektrofotometri ultraviolet, sinar tampak, inframerah dan molekuler. Panjang gelombang pada rentang ultraviolet 190-380 nm, rentang tampak 380-780 nm, dan rentang inframerah dekat 2,5-40 μm atau 4000-250 cm^{-1} (Andi, 2018).

2. Analisis

Pelarut yang digunakan pada spektrofotometri UV-Vis adalah pelarut yang memancarkan sinar tampak dan sinar ultraviolet. Air, metanol, nonetanol, asetonitril dan kloroform digunakan. Persyaratan pelarut adalah pelarut memancarkan cahaya dalam panjang gelombang UV dan sinar tampak, memiliki reflektifitas yang seragam, dan stabil selama waktu yang diperlukan untuk pengukuran.

Pemilihan pelarut harus didasarkan pada jenis sampel yang diukur. Misalnya, pelarut yang cocok untuk larutan polar mungkin tidak cocok untuk larutan non polar, dan sebaliknya. Selain itu, faktor-faktor seperti pH larutan dan pengukuran dapat mempengaruhi hasil spektrofotometer UV-Vis, sehingga harus berhati-hati (Hardiyanti, 2013).

3. Spektrometer

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan mengenai analisis Spektrofotometri, yaitu:

a. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang dimana serapan maksimum terjadi. Untuk mencari panjang gelombang serapan maksimum, dapat diplot kurva dari perbandingan serapan terhadap panjang gelombang larutan standar.

b. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Caranya dengan menyiapkan serangkaian larutan standar dengan berbagai konsentrasi kemudian mengukur serapan masing-masing konsentrasi dan menghasilkan kurva yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan konsentrasi. Kurva rektifikasi

lurus menunjukkan bahwa hukum *Lambert-Beer* terpenuhi.

c. Pembacaan Absorbansi Sampel

Penyerapan dengan spektrofotometri harus antara 0,2~0,8 dan 15~70% bila diukur dengan transmitansi. Hal ini karena kesalahan gambar kecil pada rentang nilai serapan yang luas (Sholikhah, 2022).

2.2. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Adanya aktivitas antioksidan dari sediaan *body butter* ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*).
2. Ada formula dengan nilai antioksidan paling baik dari sediaan *body butter* ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*).