

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kunyit

2.1.1 Taksonomi

Klasifikasi tanaman kunyit menurut Cronquist (1981) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Spesies	: <i>Curcuma longa</i>

2.1.2 Morfologi

Kunyit tumbuh berkembang mencapai ketinggian hingga 1,0 - 1,5 meter. Kunyit terdapat batang semu yang dililit pelepah daun. Kunyit memiliki bunga yang tumbuh dari batang semu berukuran 10 cm sampai 15 cm berwarna putih bergaris hijau atau berwarna putih dengan warna merah jambu di ujung bunganya. Daun kunyit berbentuk runcing ukuran kurang lebih 30 cm serta lebar 8 cm. Bagian utama dari kunyit yaitu rimpang. Rimpang kunyit tumbuh menjalar umumnya memiliki bentuk lonjong. Rimpang kunyit berbau khas aromatik, rasa agak pedas serta rasa agak pahit. Kepingan rimpang kunyit rapuh, ringan, berwarna kuning jingga kemerahan, kuning jingga kecoklatan dan kuning jingga (Kusbiantoro, 2018).



Gambar 2.1. Rimpang kunyit
(Sumber : kibrispdr.com)

2.1.3 Tempat Tumbuh

Kunyit merupakan tumbuhan yang berasal dari Indo-Malaysia serta India yang tersebar ke Cina Selatan, Asia Selatan, Taiwan, Filipina, serta Indonesia. Pada wilayah tropis, kunyit bisa

ditemukan di wilayah dengan curah hujan sekitar 2,000 sampai 4,000 mm/tahun dengan ketinggian 300-1,600 mdpl. Tumbuhan kunyit bisa berkembang di tempat yang ternaungi namun untuk menciptakan rimpang yang tumbuh besar dibutuhkan tempat yang terbuka (Syukur, 2010).

2.1.4 Kandungan Kimia

Senyawa aktif dalam kunyit yaitu flavonoid kurkumin (diferuloylmethane) serta minyak atsiri termasuk tumeron, atlanton, dan zingiberon (Nagpal dan Sood, 2013). Tidak hanya itu, kunyit juga mengandung senyawa minyak atsiri seperti turmeron, felandren, borneol, keton sesquiterpen, turmeron 60%, sabi-nen sineil, serta zingiberen 25%, protein 30%, pati 8%, karbohidrat 3%, Vitamin C 45 sampai 55%, lemak 1 sampai 3%, serta garam-garam mineral (Kusbianoro, 2018).

2.1.5 Khasiat

Secara tradisional kunyit digunakan obat dalam penyembuhan luka. Selain itu, kunyit juga dapat mengobati osteoarthritis, gangguan pencernaan, infeksi bakteri, penyakit liver, kanker, aterosklerosis, permasalahan menstruasi wanita, gangguan mata, sebagai antiinflamasi, analgesik, antioksidan, antiseptik, serta antikarsinogenik (Prasad Yadav dkk., 2017).

2.2. Pegagan

2.2.1 Taksonomi

Klasifikasi tanaman pegagan menurut Cronquist (1981) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Apiales
Famili	: Apiaceae
Genus	: Centella
Spesies	: <i>Centella asiatica</i> (L.) Urban

2.2.2 Morfologi

Pegagan adalah herba dengan akar rimpang (rhizoma) pendek, merayap tanpa batang geragih yang panjang, dan dapat berumur panjang. Tangkai dari daun pegagan berbentuk agak

panjang seperti pelepah berukuran 5 - 15 cm tergantung dari kesuburan suatu tempat. Di sepanjang pangkal dan tangkai daun beralurnya terdapat daun sisik tidak berbulu licin yang pendek. Daunnya tersusun atas 2-10 helai daun, berwarna hijau, berbentuk seperti kipas dengan tepi bergerigi atau beringgit, tulang daun berpusat di pangkal, tersusun dalam suatu rozet akar, permukaan punggungnya licin, dan tersebar ke ujung dengan diameter 1-7 cm. Pegagan memiliki tangkai bunga pegagan yang keluar dari ketiak daun antara 1-5 tangkai dan sangat pendek. Bunga pegagan berbentuk bundar lonjong, runcing dan cekung dan berukuran sangat kecil berwarna agak kemerahan (Ramandey dan Pelipus, 2021).



Gambar 2.2. Herba pegagan (*Centella asiatica*)
(Sumber : dokumentasi pribadi)

2.2.3 Tempat Tumbuh

Pegagan merupakan salah satu tumbuhan tropis yang penyebaran wilayahnya relatif luas, mulai dari dataran tinggi hingga dataran rendah dengan ketinggian sekitar 2,500 meter. Pegagan dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang cukup lembab, namun agak terlindung dan cukup sinar matahari. Pegagan ditemukan di berbagai tempat seperti ladang, pematang sawah, tepi jalan, dan perkebunan. Pegagan tumbuh optimal pada dataran dengan ketinggian 700 mdpl, selain itu pegagan juga dapat tumbuh di daerah tinggi hingga 2,500 mdpl (Sutardi, 2017).

2.2.4 Kandungan Kimia

Senyawa aktif dalam pegagan diantaranya steroid, saponin, alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan garam mineral seperti fosfor, kalium, kalsium, natrium, zat besi, minyak atsiri (1%), magnesium, asam amino, pektin (17.25%), zat samak, zat pahit vellarine, seta vitamin B (Sutardi, 2017).

2.2.5 Khasiat

Secara tradisional pegagan dimanfaatkan dalam penyembuhan luka, wasir, tuberkulosis, disentri, lepra, rematik, asma, radang, penambah darah, dan demam. Selain itu, pegagan memiliki khasiat sebagai psikoneurosis, antihipertensi, obat lemah syaraf, bronkitis, kencing manis, untuk menjaga vitalitas, antispermatogenesis, dan antioksidan (Sutardi, 2017).

2.3. Katuk

2.3.1 Taksonomi

Klasifikasi katuk menurut Chakrabarty, T. & Balakrishnan, N.P. (2018) :

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiosperms
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Malpighiales
Famili : Phyllanthaceae
Genus : Breynia
Spesies : *Breynia androgyna* (L.) Chakrab. & N.P.Balacr.

2.3.2 Morfologi

Katuk merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh sepanjang tahun. Katuk memiliki daun majemuk genap, kecil, berbentuk bulat yang tersusun dalam tangkai daun. Daun katuk berbentuk bulat, bagian tepi rata, dan ujung daunnya lancip. Permukaan atas dari daun katuk berwarna hijau tua, sementara permukaan bawahnya berwarna hijau muda. Bunga katuk berwarna kuning gelap hingga bintik merah, kecil, dan memiliki kelopak yang keras. Buah katuk berbentuk bulat, berwarna putih dan memiliki tiga biji (Fakhrizal dan Saputra, 2020).



Gambar 2.3. Daun katuk (*Breynia androgyna*)
(Sumber : dokumen pribadi)

2.3.3 Tempat Tumbuh

Katuk dapat tumbuh secara menahun, merumpun serta bentuk seperti semak perdu dengan ketinggian 2,5 m sampai 5 m. Katuk mempunyai daya adaptasi di wilayah tropis, tumbuh pada dataran tinggi hingga dataran rendah. Katuk dapat tumbuh di lahan pekarangan dan hampir seluruh jenis tanah dapat ditanami oleh katuk. Lingkungan ideal dalam membudidayakan tanaman katuk yaitu daerah pada suhu udara sekitar 21-32° C dengan kelembaban sekitar 50- 80% (Setiawati dkk., 2007).

2.3.4 Kandungan Kimia

Senyawa aktif dalam daun katuk diantaranya flavonoid, triterpen, alkaloid, tanin, asam-asam amino, protein, mineral, asam-asam organik, karbohidrat, dan minyak atsiri (Afrisusnawati Rauf, Haeria, 2016).

2.3.5 Khasiat

Daun katuk secara tradisional telah digunakan dalam melancarkan air susu ibu (ASI), darah kotor, obat borok, demam, dan bisul. Daun katuk memiliki aktivitas antiinflamasi, antibakteri, dan antianemia (Tiara dan Muchtaridi, 2018).

2.4. Ekstraksi

2.4.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi didefinisikan sebagai suatu proses pemisahan bahan dari campurannya menggunakan pelarut, pada saat telah terjadi kesetimbangan konsentrasi senyawa pada sel tanaman dengan konsentrasi senyawa di dalam pelarut maka ekstraksi akan dihentikan (Mukhriani, 2016). Ekstraksi untuk senyawa hidrofilik menggunakan pelarut polar seperti etil asetat, metanol, atau etanol, sedangkan senyawa yang lipofilik menggunakan pelarut campuran diklorometana/metanol atau diklorometana dengan perbandingan 1:1 (S. Sasidharan *et al.*, 2011).

2.4.2 Ekstraksi Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi didefinisikan sebagai salah satu metode ekstraksi sederhana umum digunakan, dilakukan dengan memasukkan pelarut yang sesuai serta sampel ke dalam wadah tertutup rapat. Ketika proses ekstraksi selesai, sampel akan dipisahkan dari pelarut menggunakan

penyaringan (Mukhriani, 2016). Kelebihan dari metode maserasi dibandingkan dengan metode lain diantaranya murah, mudah dilakukan, dapat menghindari terjadi pemecahan dinding, membran sel, dan menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang termolabil dikarenakan adanya gaya difusi pada proses perendaman (Rahayu dkk., 2015). Adapun kerugian dari metode maserasi ini yaitu penggunaan pelarut yang cukup banyak, diperlukan waktu yang lebih lama, kemungkinan terdapat senyawa yang akan hilang, serta kemungkinan terdapat senyawa yang sulit diekstraksi pada suhu kamar (Mukhriani, 2016).

b. Perkolasi

Perkolasi didefinisikan sebagai suatu proses ekstraksi yang dilakukan pada suhu ruang menggunakan pelarut yang senantiasa baru. Tahapan ekstraksi dengan metode perkolasi yaitu pengembangan bahan, maserasi antara, penetasan/penampungan ekstrak, serta dilakukan terus menerus hingga didapatkan perkolat (Depkes RI, 2000).

2.4.3 Ekstraksi Cara Panas

a. Refluks

Metode ekstraksi menggunakan pelarut pada titik didihnya dengan jumlah pelarut yang terbatas serta relatif konstan karena adanya pendingin balik. Pada residu awal biasanya dilakukan proses pengulangan 3 hingga 5 kali, sehingga termasuk kedalam proses ekstraksi sempurna (Depkes RI, 2000).

b. Soxhlet

Metode ekstraksi dengan pelarut yang senantiasa baru, biasanya dengan peralatan khusus sehingga proses ekstraksi berlangsung secara kontinu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan karena adanya pendingin (Depkes RI, 2000).

c. Digesti

Proses maserasi kinetik pada suhu yang relatif lebih tinggi dari suhu ruangan sekitar 40 sampai 50°C (Depkes RI, 2000).

d. Infus

Metode ekstraksi menggunakan pelarut air dengan suhu bejana sekitar 96 - 98°C selama 15 hingga 20 menit (Depkes RI, 2000).

e. Dekok

Metode infus dengan suhu titik didih airnya hingga ($\geq 30^\circ\text{C}$) serta waktunya relatif lebih lama (Depkes RI, 2000).

2.5. Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dianalisis secara kualitatif terhadap kandungan senyawa yang terdapat di dalam tumbuhan ataupun bagian tumbuhan seperti tanin, glikosida, flavonoid, alkaloid, serta terpenoid yang merupakan senyawa bioaktif. Tujuan dilakukannya penapisan fitokimia yaitu untuk mengetahui kandungan bioaktif dalam pengobatan (Askandari, 2015).

2.5.1 Alkaloid

Alkaloid adalah suatu basa organik memiliki unsur nitrogen (N) yang mempunyai dampak fisiologis terhadap manusia (Wullur dan Schadu, 2013). Pengujian alkaloid dengan pereaksi mayer akan memberikan reaksi positif endapan putih yang terjadi karena adanya reaksi antara nitrogen dalam alkaloid dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat(II) yang membentuk senyawa kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Sedangkan pengujian alkaloid menggunakan pereaksi Dragendorff akan memberikan hasil positif endapan berwarna coklat muda hingga kuning yang merupakan kalium-alkaloid dimana nitrogen akan membentuk suatu ikatan kovalen koordinat dengan K^+ yang merupakan ion logam (Wullur dan Schadu, 2013).

2.5.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polifenol mengandung 15 atom karbon pada konfigurasi C6-C3-C6 yang diartikan bahwa kerangka karbon terdiri dari dua gugus C6 yang disambungkan oleh rantai alifatik 3 karbon (Arifin dan Ibrahim, 2018). Uji wilstater dilakukan untuk mendeteksi senyawa yang memiliki inti α -benzopiron. Hasil positif flavonoid dengan menggunakan uji wilstater yaitu membentuk senyawa kompleks berwarna jingga atau merah. Warna merah ini terbentuk disebabkan karena terbentuknya garam benzo pirilium (Arifin dan Ibrahim, 2018).

2.5.3 Kuinon

Kuinon adalah senyawa berwarna memiliki kromofor dasar pada benzokuinon yang terdiri atas 2 gugus karbonil yang berkonjugasi dengan 2 ikatan rangkap. Kuinon yang terdapat sebagai glikosida larut dalam sedikit air, namun umumnya kuinon lebih mudah larut dalam lemak. Kuinon memiliki warna pigmen yang beragam di alam, seperti kuning pucat sampai hitam, dan memiliki struktur yang jumlahnya lebih dari 450 (Noer dan Pratiwi, 2016).

2.5.4 Tanin

Tanin adalah senyawa polihidroksi fenol mampu mengendapkan protein. Ketika tanin direaksikan dengan gelatin akan membentuk endapan. Endapan ini terbentuk karena adanya ikatan hidrogen antara protein gelatin dan tanin, ikatan hidrogen ini terjadi karena atom H yang terikat dengan atom O dan N atau terikat dengan 2 atom O dari gelatin dan tanin (Ikalinus dkk., 2015). Hasil positif tanin dengan menggunakan larutan FeCl_3 yaitu berwarna hijau kehitaman. Perubahan ini terjadi karena terbentuknya senyawa kompleks antara FeCl_3 dengan tanin. Untuk memperkuat dugaan senyawa tanin maka dapat dilakukan pengujian dengan gelatin, yang memberikan hasil positif dengan adanya endapan (Ikalinus dkk., 2015).

2.5.5 Saponin

Saponin adalah senyawa yang mempunyai berat molekul yang besar yang terdiri dari aglikon steroid maupun triterpenoid dengan satu atau lebih rantai glikosida. Uji senyawa saponin dilakukan dengan mengocok ekstrak dengan menggunakan air hangat dan akan menimbulkan busa (Gunawan, 2018). Adanya busa pada uji ini terjadi karena glikosida mampu membentuk buih di dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa serta senyawa lainnya.

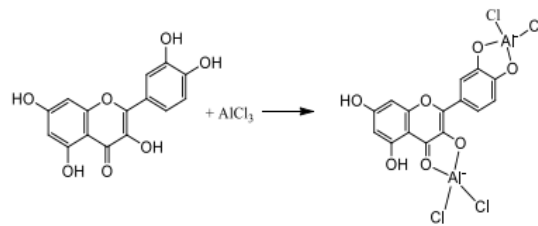
2.5.6 Steroid/Triterpenoid

Identifikasi steroid/triterpenoid dilakukan menggunakan metode Liebermann-Burchard. Reaksi steroid dengan pereaksi Liebermann-Burchard menghasilkan warna hijau sampai biru, sedangkan reaksi triterpenoid menghasilkan warna merah sampai ungu. Reaksi ini terjadi karena senyawa steroid dan triterpenoid mampu membentuk warna oleh H_2SO_4 dalam pelarut asam asetat anhidrit. Perbedaan warna dari reaksi ini dikarenakan adanya perbedaan gugus atom C4 (Habibi dkk., 2018).

2.6. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Kolorimetri merupakan metode umum yang digunakan dalam menetapkan kadar flavonoid total menggunakan pereaksi asam asetat 5% dan AlCl_3 10%. Kuersetin merupakan senyawa yang dijadikan sebagai standar pengujian, karena termasuk senyawa flavonoid golongan flavonol dengan gugus hidroksil pada atom C3 dan C5 yang bertetangga serta gugus keton pada atom C4 (A. K. Sari dan Ayuchecaria, 2017). AlCl_3 berfungsi untuk membentuk reaksi antara golongan flavonoid dengan AlCl_3 yang akan membentuk senyawa kompleks antara

gugus hidroksil dan keton yang saling bertetangga atau dengan gugus hidroksil yang bertetangga.



Gambar 2.4. Reaksi AlCl_3 dengan flavonoid

(Sumber : Sari dan Ayuchecaria, 2017).

Analisis senyawa flavonoid dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis dikarenakan senyawa flavonoid mengandung senyawa aromatik terkonjugasi yang dapat menunjukkan pita serapan yang kuat pada daerah spektrum sinar tampak dan spektrum ultraviolet (Aminah dkk., 2017).

2.7. Inflamasi

2.7.1 Definisi

Inflamasi atau radang adalah suatu respon fisiologis terhadap cedera jaringan dan infeksi (Goodman and Gilman, 1966). Inflamasi diinduksi oleh berbagai mediator kimia yang diproduksi sel inang sebagai respon terhadap suatu rangsangan merugikan, dan ketika sebuah mikroba masuk ke dalam jaringan yang terluka, adanya suatu infeksi akan dirasakan oleh sel dendritik, sel mast, serta jenis sel lainnya terutama makrofag. Sel tersebut akan menghasilkan mediator lain dan sitokin yang menginduksi serta mengendalikan respon inflamasi berikutnya. Selain itu, mediator inflamasi juga diproduksi oleh protein plasma yang akan bereaksi dengan mikroba ataupun jaringan yang terluka. Terdapat 5 ciri klinis terjadinya inflamasi yaitu kemerahan (*rubor*), panas (*kalor*), nyeri (*dolor*), bengkak (*tumor*), serta hilangnya fungsi (*functio laesa*) (DeLong, 2013).

2.7.2 Reaksi Inflamasi

Respon terjadinya suatu inflamasi adalah disekresikannya berbagai rangsangan kimia, seperti histamin dari serotonin, *mast cell* dari platelets, prostaglandin dari kerusakan membran sel dan enzim lisosom dari kerusakan sel darah putih. Terjadinya suatu proses inflamasi ditandai dengan emigrasi sel-sel inflamatori darah menuju tempat terjadinya infeksi. Pada 24 jam pertama yang merupakan fase awal, sel yang akan bereaksi adalah neutrophil/leukosit PMN. Selama berlangsungnya reaksi inflamasi terjadi suatu proses yaitu meningkatnya aliran darah pada daerah yang terinfeksi, perubahan diameter pembuluh darah, peningkatan permeabilitas

kapiler akibat dari retraksi sel-sel endotel sehingga menyebabkan molekul-molekul besar dapat menembus dinding vaskuler, serta migrasi leukosit keluar vaskuler (Antari, 2017).

Dalam reaksi inflamasi, sel inflamatori (sel PMN) berperan penting dalam merusak dan menelan bakteri, debris dari jaringan nekrotik dan kompleks imun. Yang merupakan sel PMN yaitu eosinophil, mastosit (*mast cell*), basophil, dan sitokin.

1. Eosinofil

Eosinofil adalah derivat dari granulosit yang berperan dalam pertahanan terhadap reaksi alergi dan infeksi parasit (cacing). Produksi eosinofil dalam sumsum tulang (*bone marrow*) tergantung dari koloni IL-5, *Granulosit-Monosit Stimulating Factor* (GM-CSF), dan IL-3.

2. Mastosit (*mast cell*)

Sel mast esensial ini untuk reaksi inflamasi yang diperantarai oleh IgE. Sel ini mengandung mediator inflamasi seperti histamin, heparin, dan TNF- α . Sel mast ditemukan di kulit, alveoli, mukosa gastrointestinal dan membrane mukosa nasalis.

3. Basofil

Basofil terakumulasi pada berbagai kondisi inflamasi kulit seperti alergi konjungtiva, penolakan transplantasi ginjal, dan fase akhir dari alergi cutaneous.

4. Sitokin

Sitokin merupakan sinyal intraseluler yang merespon inflamasi sistemik ataupun lokal terhadap rangsangan dari luar. Beberapa sitokin yang bekerja sebagai mediator inflamasi yaitu IL-6, TNF (*Tumor Necrotic Factor*), IL-1, dan IFN- γ (*Gamma Interferon*) (Antari, 2017).

2.7.3 Tipe Inflamasi

Berdasarkan waktu terjadinya suatu inflamasi :

1. Inflamasi Akut

Peradangan cepat dalam onset dan durasi pendek yang berlangsung dalam beberapa menit sampai beberapa hari, ditandai dengan eksudasi cairan dan protein plasma, serta akumulasi leukosit neutrofil yang dominan (DeLong, 2013). Respon inflamasi akut memberikan perlindungan setelah jaringan cedera dan infeksi dengan membatasi kerusakan pada situs lokal, melakukan proses dari perbaikan luka, dan merekrut sel kekebalan untuk menghilangkan patogen yang menyerang (Goodman & Gilman, 1966).

2. Inflamasi Kronis

Peradangan kronis mungkin lebih berbahaya, durasi lebih lama yang ditandai dengan masuknya makrofag dan limfosit dengan proliferasi vaskular terkait serta fibrosis (DeLong, 2013). Ciri khas peradangan kronis adalah akumulasi dan aktivasi limfosit dan makrofag, serta fibroblas yang menggantikan jaringan asli, rusak, atau nekrotik. Faktor yang dilepaskan oleh limfosit dan makrofag memainkan peran penting dalam perkembangan dari peradangan kronis (Goodman & Gilman, 1966).

2.8. Obat Antiinflamasi

2.8.1 Antiinflamasi Steroid

Kortikosteroid adalah salah satu obat yang digunakan pada pengobatan inflamasi. Golongan kortikosteroid efektif dalam menekan peradangan dari proses inflamasi pada tempat cedera (Barnes, 2006). Mekanisme kerja dari obat golongan kortikosteroid yaitu dengan menghambat sel yang memproduksi faktor-faktor dalam mengaktifkan respon inflamasi. Adapun obat-obat golongan kortikosteroid ini seperti dexamethasone, betametason, dan prednison (Simbolon dkk., 2006).

2.8.2 Antiinflamasi Non Steroid

Antiinflamasi non steroid (AINS) bekerja dengan cara menghambat ekspresi enzim siklooksigenase (COX) pada membran sel. Enzim ini sangat penting dalam biosintesis beberapa prostaglandin dari asam arakidonat. Isoform COX terdapat 2 jenis yaitu COX-1 dan COX-2 yang menghambat enzim siklooksigenase spesifik, NSAID menghambat biosintesis prostaglandin yang bertanggung jawab untuk fungsi biologis dan homeostasis yang berbeda dan mengakibatkan pengembangan efek samping (Monteiro & Steagall, 2019). Obat yang termasuk kedalam golongan AINS yaitu asam salisilat, parasetamol, diklofenak, ibuprofen, meloxicam, dan piroxicam (Gilman, 1882).

2.9. Uji Antiinflamasi Metode HRBC

Terdapat berbagai metode pada pengujian aktivitas antiinflamasi dari suatu obat maupun bahan alam baik secara *in vitro* ataupun secara *in vivo*. Metode yang digunakan secara *in vivo* diantaranya iritasi dengan panas, penumpukan kristal sinovitis, pembentukan granuloma, serta pembentukan edema buatan iritasi pleura (Askandari, 2015). Sedangkan, metode *in vitro* yang dapat dilakukan yaitu uji stabilitas membran sel darah merah, penghambatan denaturasi

protein, penghambatan makrofag, serta penghambatan lipoksigenase dan siklooksigenase (Kurnia dkk., 2019).

Sel darah telah digunakan sebagai model pembelajaran interaksi obat dengan membran, seperti pada obat anestesi serta obat antiinflamasi golongan non steroid (AINS) yang mampu menstabilkan ketika terjadinya hemolisis hipotonik dalam konsentrasi rendah. Agen antiinflamasi dapat mencegah terjadinya pelepasan hemoglobin ketika sel darah merah mengalami keadaan hipotonik (Kurnia dkk., 2019).

Membran sel darah merah adalah analog membran lisosom, enzim lisosom akan dilepaskan ketika terjadi reaksi inflamasi yang menyebabkan gangguan terhadap jaringan, peroksida lipid, serta kerusakan molekul yang bertanggung jawab terhadap kondisi patologis (Askandari, 2015).

Stabilisasi membran lisosom adalah hal yang penting dari suatu respon inflamasi dalam menghambat pelepasan konstituen lisosom dari aktivasi neutrofil, seperti protease dan enzim bakterisida yang menyebabkan kerusakan jaringan lebih lanjut pada pelepasan ekstraseluler dan peradangan (Kumar *et al.*, 2012).

Kerusakan yang terjadi pada membran lisosom mengakibatkan hidrolisis fosfolipid dalam memproduksi mediator inflamasi, hal ini dipicu oleh pelepasan fosfolipase A2. Stabilisasi membran dapat menghambat terjadinya lisis serta pelepasan isi dari sitoplasma yang ikut membatasi kerusakan jaringan dari respon inflamasi (Askandari, 2015).

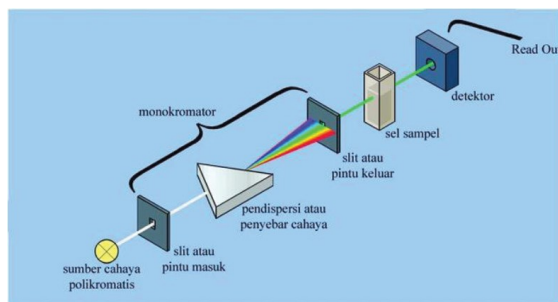
2.10. Spektrofotometer UV-Vis

Metode instrumen yang digunakan untuk mendeteksi senyawa berdasarkan absorbansi foton (Irawan, 2019). Pada spektrofotometer UV-Vis terdapat istilah kromofor dan auksokrom. Kromofor adalah molekul yang mengabsorpsi sinar secara kuat pada daerah UV-Vis, sedangkan auksokrom merupakan gugus fungsi yang memiliki pasangan elektron bebas berikatan kovalen tunggal yang terikat pada kromofor mengintensifkan absorpsi sinar UV-Vis (Suharti, 2013).

Prinsip dari spektrofotometer UV-Vis berdasarkan hukum *Lambert-Beer* yaitu jumlah radiasi ultraviolet, cahaya tampak, serta cahaya-cahaya lain yang diserap akan ditransmisikan oleh suatu larutan yang merupakan fungsi eksponen dari konsentrasi zat dan tebal larutan (Triyati, 1985).

2.10.1 Instrumentasi

Spektrofotometer UV-Vis pada daerah UV menggunakan sinar dengan panjang gelombang 180 sampai 380 nm sedangkan pada daerah visible 380 sampai 780 nm. Terdapat 2 jenis spektrofotometer UV-Vis yaitu berkas tunggal (*single beam*) dan berkas ganda (*double beam*) (Warono dan Syamsudin, 2013). Instrumen *single beam* digunakan dalam mengukur absorbansi dengan panjang gelombang tunggal. Adapun keuntungan dari *single beam* diantaranya harganya murah, dan sederhana. Panjang gelombang yang paling rendah pada *single beam* yaitu 190 nm sampai 210 nm, sedangkan panjang gelombang paling tinggi yaitu 800 sampai 1000 nm (Suharti, 2013).



Gambar 2.5. Skema Spektrofotometer UV-Vis *single beam*
(Sumber : Suharti, 2013).