

ABSTRACT

Background: Excessive sun exposure makes the epidermis of the skin unable to fight the negative effects so that it can cause erythema and sunburn, and can cause degenerative changes in the skin (premature aging) and skin cancer. One of the plants that has the potential as a sunscreen is mango leaves which have a large number of polyphenols such as mangiferin, gallic acid and several flavonoids and benzophenones. Flavonoid compounds have the potential as sunscreens, this is because there are chromophore groups that can protect from UV rays, both UV A and UV B rays, so that they can reduce their impact on the skin. This study aims to determine the best formula and observe its effect on the physical characteristics of the preparation and SPF activity.

Method: Formula optimization using design expert software version 13 with the simplex lattice design method. The variables optimized are HPMC and Propylene glycol. The responses used in formula optimization include pH, viscosity, spreadability and adhesion. The results obtained were analyzed using a one sample t test to determine the comparison between predictions and formula results. The optimal formula was then measured for SPF.

Results: Testing of 8 runs resulted in pH 5.38 - 5.74, viscosity 3.114 - 4.330 cP, spreadability 5.775 - 6.225 cm and adhesion 2 - 14.37 seconds. The optimal composition is 1% HPMC and 10.5% propylene glycol. The optimal preparation has a yellowish white color, a distinctive mango leaf odor and a slightly thick texture. Mango leaf extract emulgel has an ultra category SPF value with an SPF value of 34.55.

Conclusion: The optimal concentration with a ratio of 1% HPMC and 10.5% propylene glycol with an SPF value of 34.55.

Keywords: Optimization, Mango leaves (*Mangifera indica* L.), Emulgel, SPF.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sinar matahari yaitu sumber kehidupan bagi semua makhluk hidup, yang diperlukan manusia sebagai sumber energi dan tulang. Sinar matahari tidak selalu memberikan dampak yang menguntungkan, kandungan sinar ultraviolet yang terdapat didalamnya dapat memberi dampak buruk bagi kulit. Penyinaran matahari yang terjadi secara berlebihan membuat jaringan epidermis kulit tidak mampu melawan efek negatif tersebut sehingga dapat menyebabkan eritema dan *sunburn* (kulit terbakar), dan dapat menimbulkan perubahan degenerasi pada kulit (penuaan dini) dan kanker kulit¹. Penggunaan tabir surya merupakan upaya awal perlindungan kulit dari paparan sinar matahari secara langsung. Penggunaan tabir surya dengan benar dapat menolong melindungi kulit dari beberapa kerusakan radiasi UV².

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai tabir surya adalah daun mangga. Daun mangga berpotensi sebagai tabir surya karena mengandung antioksidan. Hal ini disebabkan antioksidan dapat mencapai efek fotoproteksi yang baik³. Penggunaan antioksidan dalam tabir surya dapat meningkatkan aktivitas perlindungan pada kulit serta dapat terlindungi dari berbagai penyakit yang disebabkan oleh sinar UV seperti pigmentasi kulit, *sunburn*, keriput dan penuaan dini serta dalam jangka panjang dapat menimbulkan terbentuknya kanker pada kulit manusia^{4,5}.

Antioksidan pada daun mangga merupakan sejumlah besar polifenol seperti mangiferin, asam galat dan beberapa flavonoid lainnya (katekin, epikatekin, kuersetin) serta benzofenon³. Senyawa flavonoid memiliki potensi sebagai tabir surya, hal ini dikarenakan terdapatnya gugus kromofor yang dapat melindungi dari sinar UV baik itu sinar UV A maupun sinar UV B sehingga dapat menurunkan dampaknya terhadap kulit⁶. Flavonoid terdapat tiga sifat perlindungan diantaranya sifat antioksidan, penyerapan UV dan menjadi informasi pada beberapa jalur pensinyalan DNA⁷. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Lisnawati *et al.* (2019) menyatakan bahwa daun mangga

mengandung flavonoid dan nilai SPF yang termasuk tipe proteksi ultra yaitu 22,24 yang dilakukan dengan uji spektrofotometri UV-Vis dengan metode Mansur sedangkan pada penelitian Pulungan dkk (2020) menyatakan bahwa pucuk daun mangga mengandung antioksidan yang tertinggi yaitu 25,91 ppm dengan metode DPPH^{8,9}.

Sediaan yang bisa digunakan untuk sediaan tabir surya salah satunya adalah emulgel. Bentuk sediaan lain yaitu gel, dimana gel memiliki sifat pelepasan zat aktif yang lebih baik, tetapi tidak bisa digunakan untuk zat aktif yang bersifat hidrofobik. Sehingga untuk penghantaran zat aktif yang bersifat hidrofobik diformulasi dalam bentuk kombinasi emulsi dan gel yang disebut emulgel. Emulgel merupakan sediaan emulsi baik jenis minyak dalam air (m/a) atau air dalam minyak (a/m) yang dibentuk menjadi gel melalui pencampuran bahan pembentuk gel. Untuk senyawa yang bersifat hidrofob pembuatan menjadi sediaan emulgel dianggap lebih mudah dibandingkan menjadi sediaan gel karena masalah kelarutannya dalam air. Senyawa hidrofob dalam suatu emulgel dibuat dengan melarutkannya dalam fase minyak yang kemudian didispersikan dalam fase air yang bercampur dengan *gelling agent*¹⁰. Emulgel memiliki daya sebar yang baik, waktu untuk melekat cukup lama, mudah dioleskan, dan kulit menjadi nyaman ketika menggunakan sediaan ini¹¹.

Optimasi suatu sediaan emulgel bisa menggunakan metode *simplex lattice design* yang tentunya mempunyai tujuan sebagai penentu konsentrasi suatu bahan yang sangat baik untuk mendapatkan formula yang mempunyai sifat fisik lebih optimum dan juga respon yang diterima oleh konsumen. Optimasi emulgel dilakukan dengan modifikasi konsentrasi *gelling agent* dan humektan karena berperan drastis terhadap sifat fisik sehingga dapat diketahui formula optimum suatu sediaan. Dalam metode *simplex lattice design* juga dipakai sebagai optimasi formula di berbagai seluruh jumlah komposisi suatu bahan yang beda dan menghasilkan formula optimum mempunyai sifat fisik yang diinginkan. Metode *Simplex Lattice Design* ini adalah metode yang paling cepat dan mudah karena bisa menghindari penentuan suatu formula dengan *trial and error* (coba-coba)¹².

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian yang berjudul “**Optimasi Konsentrasi Hydroxy Propyl Methyl Cellulose Dan Propylene Glycol Pada Sediaan Emulgel Tabir Surya Ekstrak Daun Mangga (*Mangifera indica* L.)**”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi HPMC (*Hydroxypropyl Methyl Cellulose*) dan Propilenglikol yang digunakan terhadap sifat fisik emulgel ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.)?
2. Berapa konsentrasi HPMC (*Hydroxypropyl Methyl Cellulose*) dan Propilenglikol yang menghasilkan formula optimal emulgel ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.)?
3. Berapa nilai *Sun Protection Factor* (SPF) formula optimal emulgel ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi HPMC (*Hydroxypropyl Methyl Cellulose*) dan Propilenglikol yang digunakan terhadap sifat fisik emulgel ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.).
2. Untuk mendapatkan formula optimal sediaan emulgel ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.) menggunakan HPMC (*Hydroxypropyl Methyl Cellulose*) dan Propilenglikol.
3. Mengetahui nilai *Sun Protection Factor* (SPF) formula optimal emulgel ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.)

1.1 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menjadikan penambah wawasan dalam ilmu pengetahuan di dunia farmasi mengenai optimasi menggunakan HPMC dan memakai propilen glikol pada sediaan emulgel dari daun mangga (*Mangifera indica* L.) sebagai tabir surya.

2. Penelitian ini bisa jadi acuan tentang komposisi optimum sediaan emulgel ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.) sebagai tabir surya dengan HPMC dan propilen glikol menggunakan metode *Simplex Lattice Design* yang memiliki kestabilan dan fisik sediaan emulgel yang bagus.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Mangga

2.1.1 Taksonomi Tanaman Mangga



Gambar 1.1 Tanaman mangga (*Mangifera indica* L.)

Klasifikasi tanaman mangga adalah sebagai berikut¹³:

- Kingdom : Plantae
- Subkingdom : Tracheobionta
- Superdivision : Spermatophyta
- Division : Magnoliophyta
- Class : Magnoliopsida
- Subclass : Rosidae
- Order : Sapindales
- Family : Anacardiaceae
- Genus : *Mangifera*
- Species : *Mangifera indica* L.

2.1.2 Morfologi Tanaman Mangga

Pohon mangga biasanya ditanam di pekarangan rumah. Tanaman mangga ini tumbuh berupa pohon berbatang tegak, bercabang banyak dan bertajuk rindang dan hijau sepanjang tahun. Tinggi pohon dewasa bisa mencapai 10-40 meter. Umur pohon bisa mencapai kurang lebih 100 tahun. Akar dari pohon mangga adalah akar tunggang dan akar cabang. Panjang akar tunggang mangga dapat mencapai 6 meter dan akan berhenti tumbuh jika ujung akar telah mencapai

permukaan air tanah. Akar cabang pada mangga akan terbentuk jika fase perpanjangan akar tunggang sudah berhenti. Akar cabang terbanyak terdapat pada kedalaman sekitar 30-60 cm dibawah permukaan tanah. Akar cabang pada tanaman mangga mempunyai bulu – bulu halus yang berfungsi untuk mengambil zat – zat makanan dari dalam tanah¹⁴.

Batang mangga berupa batang tegak yang berdahan, bercabang dan beranting banyak. Kulit batang pohon mangga itu sendiri tebal dan kasar. Pada batang dan ranting pohon akan tumbuh daun tunggal tanpa anak daun penumpu. Bentuk daun mangga bervariasi yaitu berujung seperti mata tombak. lonjong dengan ujung seperti mata tombak, segiempat tetapi berujung runcing, bulat telur dengan ujung runcing dan segi empat dengan ujung membulat. Tepi daun halus dan terkadang bergelombang atau melipat menggulung. Daun yang masih muda berwarna kemerahan¹⁴.

Bunga dari tanaman mangga terangkai dalam tandan sebagai bunga majemuk dan dalam keadaan normal bunga tumbuh dari tunas ujung. Rangkaian bunganya berbentuk kerucut yang melebar dibagian bawah dengan panjang 10-60 cm. Setiap rangkaian terdapat bunga jantan dan bunga hermaphrodit (bunga berkelamin dua, jantan dan betina). Jumlah bunga jantan lebih banyak dibandingkan bunga hermaphrodit. Kelopak bunga berjumlah 5 dan mahkota bunga terdiri dari 4-8 daun bunga¹⁴.

Bunga yang sudah dibuahi akan berkembang menjadi buah mangga dengan berbagai bentuk, yaitu bulat, bulat telur, bulat memanjang dan pipih. Buah mangga yang matang pada umumnya berwarna hijau kekuningan, kuning jingga bahkan, hijau kemerahan. Pada buah mangga, terdapat biji yang sering disebut dengan “pelok” yang terdiri dari kulit biji keras dan dua keping biji berdaging¹⁴.

2.1.3 Kegunaan Tanaman

Tanaman mangga termasuk dalam tanaman obat karena banyak mengandung manfaat. Bagian tanaman mangga banyak mengandung manfaat baik pada bagian akar, kulit, daun, bunga, buah maupun biji. Bagian akar dan kulit daun mangga dapat dimanfaatkan antara lain sebagai zat antiinflamasi, antisebelit, sebagai obat sembelit, serta dapat dimanfaatkan sebagai obat luka.

Bagian bunga daun mangga dapat dimanfaatkan sebagai antisebelit, mengobati bisul, luka, diare, disentri kronis serta anemia¹³.

Bagian buah pada tanaman ini banyak dimanfaatkan sebagai sumber vitamin yang dibutuhkan bagi tubuh. Selain sebagai sumber vitamin, buah mangga dapat bermanfaat sebagai obat pencahar, sebagai obat pemberhenti pendarahan pada rahim, paru-paru, usus, kekurusan dan anemia¹³.

Daun pada tanaman mangga juga banyak mengandung manfaat, diantaranya antara lain penyembuhan luka, bisul, diare, serta disentri¹³. Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Ningsih *et al* (2017), ekstrak metanol daun mangga terbukti dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dikarenakan dalam daun mangga terdapat kandungan metabolit sekunder yang memiliki berbagai khasiat salah satunya dalam menghambat pertumbuhan jamur atau sebagai antifungi¹⁵.

2.1.4 Kandungan Kimia

Menurut penelitian Seran *et al* (2023)¹⁵ menyatakan bahwa daun mangga positif mengandung flavonoid, tanin, saponin dan senyawa-senyawa lainnya yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Kandungan senyawa kimia ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.)

No	Komponen Fitokimia	Daun Mangga (<i>Mangifera indica</i> L.)
1	Flavonoid	+
2	Alkaloid	+
3	Steroid	-
4	Tripenoid	+
5	Fenolik	+
6	Tanin	+
7	Saponin	+

2.2 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan senyawa yang didasarkan pada perpindahan masa komponen kimia yang terdapat dalam sampel bahan alam ke dalam pelarut. Prinsip yang digunakan pada metode ekstraksi senyawa organik

bahan alam. Pada umumnya, zat terlarut yang diekstrak bersifat tidak larut atau sedikit larut dalam suatu pelarut tetapi mudah larut dengan pelarut lain¹⁶.

Maserasi adalah salah satu cara pengestraksi yang sederhana. Pada proses maserasi, bubuk kasar sampel tumbuhan disimpan dan dibiarkan mengalami kontak dengan pelarut dalam wadah tertutup untuk jangka waktu tertentu yang disertai dengan pengadukan hingga komponen sampel tumbuhan ada yang larut. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dengan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Metode maserasi paling cocok digunakan untuk mengekstrak senyawa kimia yang tidak tahan terhadap panas¹⁷.

2.3 Emulgel

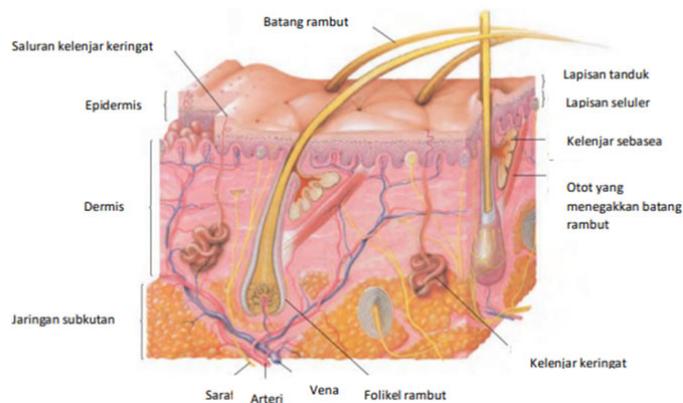
Emulgel yaitu sediaan emulsi baik jenis minyak dalam air (m/a) atau air dalam minyak (a/m) yang dibentuk menjadi gel dengan mencampurkan emulsi kedalam basis gel. Emulgel merupakan sediaan yang mampu memberikan penghantaran senyawa yang bersifat hidrofilik dan lipofilik karena sediaan ini memiliki dua fase yaitu fase air dan fase minyak. Sediaan emulgel terdiri dari agen pengemulsi, *gelling agent*, dan fase minyak. Emulgel mempunyai beberapa keuntungan antara lain memiliki konsistensi yang baik, penyebarannya mudah, waktu kontak lama, mudah dicuci¹⁸.

Gelling agent adalah polimer yang diperlukan untuk pembentukan struktur berbentuk jaringan dan merupakan bagian terpenting dalam pembuatan gel. Turunan selulosa, gom alam, dan karbomer merupakan unsur pembentuk jaringan (*gelling agent*). Didalam *gelling agent* terdapat partikel padat koloidal yang berperan sebagai pembentuk gel. Hal ini terjadi karena adanya proses flokulasi partikel. Selain itu konsentrasi tinggi dari beberapa surfaktan non ionik dapat digunakan untuk membuat gel yang jernih. Unsur bahan tambahan dalam pembuatan gel, yaitu bahan pengawet, bahan yang bersifat higroskopis, dan chelating agent. Bahan pengawet berfungsi sebagai mencegah terjadinya

kontaminan mikroba. Sedangkan bahan higroskopis berfungsi menghindari kehilangan air dalam pembentukan gel. Contoh bahan higroskopis adalah propilen glikol, gliserol dan sorbitol pada kadar 10-20%. *Chelating agent* adalah bahan yang bisa mencegah bahan yang memiliki sensitifitas terhadap logam, salah satu contoh jenis *chelating agent*, yaitu EDTA¹⁸.

2.4 Kulit

Kulit adalah bagian terluar tubuh yang berfungsi sebagai barrier pertama tubuh. Luas permukaan kulit rata-rata 2 meter persegi dengan berat rata-rata 4 kg tanpa lemak dan 10 kg dengan lemak. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Sari *et al.* (2020) bahwa paparan sinar ultraviolet berlebihan menyebabkan peningkatan jumlah melanosit dan ketebalan epidermis kulit. Anatomi kulit dapat dilihat pada Gambar 1.2 dibawah ini¹⁹:



Gambar 1.2 Anatomi Kulit Manusia

Lapisan epidermis merupakan lapisan terluar dan sebagian besar terdiri dari keratinosit dengan ketebalan 0,05–0,1 mm, lapisan ini berfungsi sebagai penghalang fisik dan kimiawi antara bagian dalam tubuh dengan lingkungan eksternal. Sel-sel lain di epidermis adalah melanosit, sel Langerhans dan sel Merkel. Terdapat empat lapisan pada epidermis yaitu stratum corneum, stratum granulosum, stratum spinosum dan stratum basale (Sah et al., 2017).

Lapisan dermis merupakan lapisan yang berfungsi untuk menjaga kelenturan dan elastisitas kulit. Sel-sel yang terbawa darah sebagai limfosit, sel plasma, dan leukosit masuk ke dermis merespon berbagai rangsangan yang dapat melindungi tubuh dari cedera mekanis, mempertahankan cairan tubuh, meregulasi

termal dan reseptor rangsangan sensorik. Pada lapisan dermis kolagen berserat protein mewakili 70% dari berat kering kulit yang merupakan komponen utama pada dermis (Sah et al., 2017).

Lapisan subkutan atau hipodermis merupakan lapisan yang penting untuk tempat penyimpanan lemak dan terdiri dari jaringan ikat longgar dan lemak, dan bisa mencapai ketebalan hingga 3 cm pada bagian perut (Sah et al., 2017).

2.5 Tabir Surya

Tabir surya merupakan produk kosmetik yang biasa dioleskan pada kulit untuk melindungi kulit dari sinar matahari, mencegah sinar UV mencapai kulit. Tabir surya dibagi menjadi dua, yaitu pemblok fisik dan penyerap kimia. Pada tabir surya pemblok fisik bekerja memantulkan sinar UV, sedangkan pada tabir surya penyerap kimia bekerja menyerap cahaya UV. Contoh tabir surya pemblokir fisik yaitu titanium dioksida (TiO_2), zink oksida (ZnO), kaolink talk dan magnesium oksida (MgO). Pada tabir surya penyerap kimia mengandung ovobenzon, benzofenon dan antranilat yang bekerja dengan menyerap sinar UV dan menurunkan intensitas energinya²⁰.

Sediaan kosmetik tabir surya terdapat dalam bermacam-macam bentuk misalnya losion untuk dioleskan pada kulit, krim, salep, gel atau spray yang diaplikasikan pada kulit. Sediaan kosmetik yang mengandung tabir surya biasanya dinyatakan dalam label dengan kekuatan SPF (*Sun Protection Factor*) tertentu. Nilai SPF terletak diantara kisaran 2-60, angka ini menunjukkan seberapa lama produk tersebut mampu melindungi atau memblok sinar UV yang menyebabkan kulit terbakar²¹.

2.6 Sun Protection Factor (SPF)

Sun Protection Factor (SPF) adalah indikator universal untuk menggambarkan efisiensi produk tabir surya. SPF menunjukkan kemampuan produk tabir surya untuk mengurangi eritema akibat sinar UV. Semakin tinggi nilai SPF semakin baik perlindungan terhadap sinar matahari dan pengaruh buruk sinar UV. *Sun Protector Factor* sebagai angka rasio antara jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai dosis eritema minimal (MED) dari kulit yang dilindungi tabir surya dan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai

dosis eritemal minimal (MED) dari kulit yang tidak terlindungi. MED didefinisikan sebagai jangka waktu terendah atau dosis radiasi sinar UV yang dibutuhkan untuk menyebabkan terjadinya erythema²².

Untuk melihat potensi suatu produk tabir surya dalam menyerap sinar ultraviolet maka dapat ditentukan dengan menentukan nilai SPF, sehingga potensi tabir surya dapat dikategorikan seperti pada Tabel 1.2. *Sun Protection Factor* (SPF) hanya mengukur perlindungan terhadap radiasi UV B. Nilai SPF yang diperlukan untuk individu tertentu dapat dipengaruhi oleh pengetahuan tentang klimatologi UV, perilaku penggunaan di luar ruangan, dan kerentanan individu terhadap sinar matahari. Perbedaan letak geografis mempengaruhi besaran paparan radiasi UV yang berbeda berdasarkan garis lintangnya. Pada daerah tropis memiliki paparan radiasi UV yang tertinggi, sementara bagian paling utara dan selatan memiliki paparan radiasi UV paling sedikit²³.

Tabel 1.2 Keefektifan tabir surya berdasarkan nilai SPF²³.

Nilai SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
2-4	Proteksi minimal
4-6	Proteksi sedang
6-8	Proteksi ekstra
8-15	Proteksi maksimal
>15	Proteksi ultra

2.6.1 Pengukuran Nilai SPF

Pengukuran nilai SPF suatu sediaan tabir surya dapat dilakukan secara in vitro. Metode pengukuran nilai SPF secara in vitro secara umum terbagi menjadi dua tipe. Tipe yang pertama adalah dengan cara mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Tipe yang kedua adalah dengan menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang diuji²⁴.

Dalam menentukan nilai SPF dapat menggunakan persamaan mansur sebagai berikut²⁵.

$$SPF=CF \sum_{290}^{320} EE (\lambda) \times I (\lambda) \times A(\lambda)$$

Keterangan:

EE : *Erythermal effect spectrum*

I : *Solar intensity spectrum*

Abs : *Adsorbance of sunscreen product*

Cf : *Correction factor (=10)*

Nilai EE×I adalah konstanta yang telah ditentukan, seperti yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 1.3 Nilai EE×I dalam perhitungan SPF²⁵.

Panjang gelombang (nm)	EE×I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

2.7 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri Uv Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar UV dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mendukung electron pada kulit ketinggian energi yang paling tinggi. Sinar ultraviolet berada pada panjang gelombang 400-800 nm. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi, spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif²⁶.

Instrumen untuk mengukur serapan UV terdiri dari komponen berikut²⁷.

1. Sumber cahaya

Sumber cahaya pada spektrofotometri UV berupa lampu deuterium yang memancarkan radiasi pada rentang 160-375 nm. Pada pengukuran sampel pada rentang ini harus menggunakan kuvet kuarsa. Untuk rentang panjang gelombang 350-2500 nm sebagai sumber cahaya berupa lampu tungsten.

2. Monokromator

Monokromator berfungsi sebagai memecahkan cahaya polikromatik menjadi monokromatik yang hanya panjang gelombang tertentu diteruskan.

3. Sel sampel

Wadah digunakan harus transparan. Pada rentang UV digunakan kuvet kuarsa. Sedangkan pada panjang gelombang 350-2500 nm dapat menggunakan wadah berbahan gelas silikat.

4. *Detector*

Detektor adalah untuk mengubah sinyal cahaya menjadi sinyal listrik. Detektor dapat memberikan respon yang linier dan memiliki sensitivitas yang tinggi.

5. Sistem pembaca

Sistem pembaca pada spektrofotometer UV terdiri dari amplifer dan monitor yang menunjukkan hasil analisis.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biomedik Universitas Jambi, Laboratorium Peternakan Universitas Jambi dan Laboratorium Pertanian Universitas Jambi pada bulan Februari 2024 sampai Juli 2024.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat-alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat gelas (*Pyrex*, Japan), rotary evaporator (Buchi, Swiss), timbangan analitik (*Ohaus*, USA), alat untuk formulasi dan evaluasi digunakan, pH meter (Martini MI 150, US), oven (Mettler, Jerman), cawan petri, mortal dan stamper, viskosimeter (*Brookfield* *Ametek*, USA). Penentuan SPF digunakan spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Scientific*, USA).

3.2.2 Bahan Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini berupa daun mangga (*Mangifera indica* L) yang diperoleh dari Jl. Matahari 1, Sipin, Kota Jambi. Pelarut untuk ekstraksi adalah Etanol 70% (Brataco, Indonesia). Bahan untuk formulasi yang digunakan adalah HPMC (Brataco, Indonesia), propilen glikol (Brataco, Indonesia), Paraffin liquid (*Avantor Performance Material*, USA), metil paraben dan propil paraben (*Yokkaichi factory*, Japan), aquadest (Brataco, Indonesia). Bahan kimia untuk skrining etanol 96% (brataco, Indonesia), HCl 2N (Brataco, Indonesia), HCl pekat (Brataco, Indonesia), H₂SO₄ pekat (Brataco, Indonesia), FeCl₃ (Brataco, Indonesia), pereaksi mayer (Brataco, Indonesia), pereaksi Dragendorff (Brataco, Indonesia), dan serbuk Mg (Brataco, Indonesia).

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun mangga yang diperoleh dari Jalan Matahari 1, Sipin, Kota Jambi.

3.3.2 Determinasi Tanaman

Determinasi dan identifikasi sampel daun mangga dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Padjajaran.

3.3.3 Pembuatan Simplisia Daun Mangga

Daun mangga (*Mangifera indica* L.) yang telah diperoleh dilakukan sortasi basah untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia. Kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir. Setelah itu dilakukan perajangan dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C. Kemudian ditimbang sebagai berat kering. Proses pengeringan bertujuan untuk mencegah tumbuhnya bakteri dan jamur, sehingga dapat disimpan dalam waktu lama²⁸. Selanjutnya dilakukan sortasi pada simplisia kering untuk memisahkan benda-benda asing dan pengotor-pengotor lain yang masih tertinggal pada simplisia kering. Kemudian, dilakukan penggilingan dengan menggunakan blender untuk menghasilkan serbuk simplisia dan dilakukan perhitungan persen rendemen. Persen rendemen simplisia dihitung berdasarkan persentase bobot (b/b) antara bobot serbuk simplisia yang diperoleh dengan bobot sampel yang digunakan²⁹.

$$\text{Rendemen simplisia (\%)} = \frac{\text{Berat simplisia yang diperoleh (g)}}{\text{Berat sampel awal (g)}} \times 100\%$$

3.3.4 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Mangga

Proses pembuatan ekstrak daun mangga menggunakan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Ditimbang serbuk daun mangga 1000 gram, dilarutkan dengan pelarut etanol 70% sebanyak 5000 ml, dan dimasukkan ke dalam botol gelap, direndam selama 6 jam sambil sesekali diaduk, didiamkan selama 3x24 jam kemudian disaring dan dipisahkan dengan filtratnya. Dengan cara yang sama, ampas hasil ekstraksi dimaserasi kembali dengan etanol 70%. Selanjutnya semua filtrat dikentalkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 60°C bertujuan untuk menguapkan pelarut yang bercampur dengan bahan saat proses ekstrak³⁰.

Rendemen ekstrak yang dihasilkan dihitung rendemennya dengan persamaan berikut³¹.

$$\text{Rendemen ekstrak (\%)} = \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh (\%)}}{\text{Berat serbuk yang diekstraksi (g)}} \times 100\%$$

3.3.5 Penentuan Parameter Standar Ekstrak Etanol Daun Mangga

a. Parameter spesifik

Sifat Organoleptis

Pengujian organoleptis ekstrak daun mangga dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari ekstrak²⁹.

b. Parameter Non Spesifik

Kadar Air

Pengukuran Kadar air dilakukan dengan cara cawan kosong dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang (W_0), kemudian ditimbang 1 gram ekstrak dimasukkan kedalam cawan (W_1), keringkan pada suhu 105°C selama 5-6 jam, didinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang kembali (W_2)²⁹.

Penetapan kadar air tidak boleh lebih dari 10%, perhitungan kadar air dapat dihitung menggunakan rumus berikut³³:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Kadar Abu

Ditimbang ekstrak daun mangga sebanyak 1 gram pada cawan yang telah diketahui bobotnya. Kemudian diarakkan diatas nyala pembakaran dan diabukan dalam tanur pada suhu 600°C hingga pengabuan sempurna. Lalu didinginkan dengan desikator dan ditimbang hingga diperoleh bobot tetap. Kemudian kadar abu dapat dihitung menggunakan rumus berikut³⁰.

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{(\text{Berat cawan + abu}) - (\text{Berat cawan kosong})}{(\text{Berat cawan + ekstrak}) - (\text{berat cawan kosong})} \times 100\%$$

3.3.6 Skrining Fitokimia

a. Uji Flavanoid

Sebanyak 1 gram ekstrak dilarutkan dalam 2 ml etanol 96%, ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium dan 10 tetes HCl pekat, jika terjadi warna merah jingga sampai merah ungu menunjukkan adanya flavonoid³³.

b. Uji Tanin

Sebanyak 1 gram ekstrak dimaserasi dengan aquades 10 ml selama 15 menit. Kemudian disaring, filtrat ditambahkan 2 tetes larutan FeCl₃ 10%. Perhatikan warna yang terjadi, warna biru atau hijau menunjukkan adanya tanin³³.

c. Uji Alkaloid

Sebanyak 2 gram ekstrak sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi ditetesi dengan 5 mL HCl 2N dipanaskan kemudian didinginkan lalu dibagi dalam 3 tabung reaksi, masing-masing 1 mL. Tiap tabung ditambahkan dengan masing-masing pereaksi. Pada penambahan pereaksi Mayer, positif mengandung alkaloid jika membentuk endapan putih atau kuning. Pada penambahan pereaksi Wagner, positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan coklat. Pada penambahan pereaksi Dragendrof, mengandung alkaloid jika terbentuk endapan jingga³⁴.

d. Uji Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak diencerkan dengan 10 ml aquadest dan dikocok kuat-kuat selama 10 menit, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm. Dengan penambahan 1 tetes HCl 2N, buih atau busa tidak hilang³³.

e. Uji Steroid/Triterpenoid

Sampel ditambahkan asam asetat dan ditambahkan 2-3 tetes asam sulfat pekat. Perubahan warna yang terjadi diamati dan intensitas warna yang dihasilkan digunakan sebagai ukuran relatif kandungan triterpenoid dan steroid dalam sampel. Adanya triterpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna merah jingga atau ungu, sedangkan adanya steroid ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru³⁵.