



Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Tabir Surya dan Antibakteri Penyebab Jerawat

Deber T. P. Bees¹, I Gusti Made Ngurah Budiana²

Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Nusa Cendana, Indonesia^{1,2}

e-mail: trifenatepatrobas@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas tabir surya dan aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*). Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol, kemudian filtrat diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental dengan rendemen sebesar 8,16%. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya diuji kandungan metabolit sekundernya melalui skrining fitokimia, aktivitas tabir surya ditentukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, dan aktivitas antibakteri diuji dengan metode difusi cakram. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Uji aktivitas tabir surya menunjukkan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) pada konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm masing-masing sebesar 2,72; 3,11; 5,86; 7,63; dan 10,04. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 12,5; 25, 50, dan 100 ppm dengan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 8,5; 9,4; 10,3; dan 11,5 mm. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas tabir surya dan antibakteri penyebab jerawat.

Kata Kunci : Ekstrak, *Moringa oleifera*, Tabir Surya, *Sun Protection Factor* (SPF), Antibakteri

Abstract

This study aimed to evaluate the sunscreen and antibacterial activities of ethanol extract of moringa oleifera leaves (Moringa oleifera). Extraction was carried out using the maceration method with ethanol as the solvent, followed by evaporation of the filtrate to obtain a concentrated extract with a yield of 8.16%. The extract was then subjected to phytochemical screening to identify secondary metabolites. Sunscreen activity was determined using the UV-Vis spectrophotometric method, while antibacterial activity was evaluated using the disc diffusion method. Phytochemical screening results showed that the ethanol extract of moringa leaves contained alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins. The sunscreen activity test showed Sun Protection Factor (SPF) values at concentrations of 10, 20, 30, 40, and 50 ppm of 2.72, 3.11, 5.86, 7.63, and 10.04, respectively. The antibacterial activity test showed inhibition zones at concentration of 12.5, 25, 50, and 100 ppm with diameters of 8.5, 9.4, 10.3, and 11.5 mm, respectively. Based on these results, it can be concluded that the ethanol extract of moringa leaves exhibits sunscreen activity and antibacterial activity against acne-causing bacteria.

Keywords : Extract, *Moringa oleifera*, Sunscreen, *Sun Protection Factor* (SPF), Antibacterial

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang penuh dengan limpahan sinar matahari sepanjang tahunnya. Matahari dapat memancarkan berbagai sinar, baik yang dapat dilihat (*Visible*) maupun yang tidak dapat dilihat dengan mata (*Ultraviolet*). Sinar matahari yang dapat dilihat adalah sinar yang dipancarkan dalam panjang gelombang lebih dari 400 nm, sedangkan sinar ultraviolet memiliki panjang gelombang 100-400 nm (Isfardiyana & Safitri, 2014). Sinar ultraviolet hanya sebagian kecil spektrum sinar matahari, namun sinar ini paling berbahaya pada kulit (Pontoan, 2016). Secara alamiah kulit memiliki perlindungan terhadap sinar UV dengan cara penebalan stratum korneum dan pembentukan melanin pada epidermis. Kontak berlebihan terhadap paparan sinar ultraviolet menyebabkan sistem alamiah kulit tidak berfungsi dengan baik, sehingga menimbulkan efek berbahaya, seperti kemerahan, noda hitam, penuaan dini, kulit kering, keriput, dan kanker kulit (Susanti & Lestari, 2019). Menurut *World Health Organization*, setiap tahun setidaknya sebanyak 160.000 orang di dunia menderita kanker kulit (Savera et al., 2020). Kanker kulit sering terjadi pada bagian tubuh yang sering terpapar sinar matahari seperti daerah wajah, telinga, leher, dan lengan bawah. *Melanoma maligna* merupakan kanker kulit yang disebabkan oleh paparan sinar matahari yang tinggi (Tarisa et al., 2022).

Upaya untuk meminimalisir paparan sinar matahari pada kulit dapat dilakukan dengan memakai *sunscreen* sebelum beraktivitas. *Sunscreen* atau yang dikenal juga sebagai tabir surya adalah produk yang digunakan untuk melindungi kulit dari efek berbahaya sinar matahari, terutama sinar ultraviolet (Nafiah et al., 2024). Kemampuan suatu tabir surya dapat melindungi kulit dengan menunda eritema dinyatakan dengan *Sun Protection Factor* (SPF) (Hassan et al., 2013). Nilai SPF menunjukkan berapa kali perlindungan kulit dilipatgandakan sehingga aman di bawah sinar matahari tanpa mengalami eritema (Rai & Srinivas, 2007). Saat ini penggunaan tabir surya masih didominasi bahan kimia sintetis yang memiliki efek samping seperti alergi, iritasi, maupun dermatitis kontak (Wiraningtyas et al., 2019). Oleh karena itu, untuk mengurangi bahaya dari bahan kimia sintetis dapat dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan alami sebagai bahan baku pembuatan krim tabir surya (Seto et al., 2024). Penggunaan zat-zat yang bersifat antioksidan dapat mencegah berbagai

penyakit yang ditimbulkan oleh radiasi sinar UV, beberapa senyawa aktif antioksidan seperti flavonoid, tanin, antraquinon, sinamat dan lain-lain telah dilaporkan memiliki kemampuan sebagai pelindung terhadap sinar UV (Hogade et al., 2010).

Selain masalah kanker kulit, manusia di bumi juga dihadapkan pada permasalahan kulit yang lain yaitu jerawat. Jerawat (*Acne vulgaris*) adalah penyakit kulit yang disebabkan oleh peradangan kronis dengan patogenensis kompleks, melibatkan kelenjar sebacea, hiperkeratinisasi folikular, kolonisasi bakteri berlebihan, reaksi imum tubuh dan peradangan (Madelina & Sulistiyarningsih, 2018). Bakteri yang mentrigger terjadinya inflamasi jerawat diantaranya *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermis* (Djajasastra et al., 2009). Jerawat adalah penyakit kulit umum yang menyerang 85% populasi dunia yang berusia 11-30 tahun (Okoro et al., 2016), sedangkan di Indonesia menurut catatan studi dermatologi kosmetika Indonesia menunjukkan yaitu 60% penderita *acne vulgaris* pada tahun 2006, 80% pada tahun 2007, dan 90% pada tahun 2009. Prevelensi tertinggi yaitu pada umur 14-17 tahun, dimana pada wanita berkisar 83-85% dan pada pria yaitu pada umur 16-19 tahun berkisar 95-100% (Saragih et al., 2016).

Pengobatan jerawat biasanya menggunakan antibiotik yang dapat menghambat inflamasi dan membunuh bakteri seperti tetrasiklin, eritromisin dan kloramfenikol, tetapi penggunaan antibiotik secara jangka panjang selain dapat menimbulkan resistensi juga dapat menyebabkan kerusakan organ dan imunihipersensitifitas (Wardani, 2020). Adanya masalah yang timbul karena penggunaan antibiotik, maka saat ini gencar dilakukan alternatif lain dalam mengobati jerawat, yaitu dengan menggunakan bahan-bahan dari alam yang dengan harapan dapat meminimalkan efek samping yang tidak diinginkan. Menurut Hastuti et al., (2019), senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan fenolik memiliki peran sebagai antibakteri, mengurangi inflamasi, mengurangi kelenjar sebum, dan melembabkan kulit.

Beberapa senyawa antioksidan dapat dihasilkan dari beberapa tanaman obat asal Kupang, salah satu tanaman yang menghasilkan senyawa antioksidan adalah kelor (*Moringa oleifera*). Menurut Mardiana (2012), daun kelor sudah sejak lama diketahui memiliki berbagai jenis manfaat diantaranya sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, dan antitumor. Idris et al., (2019), menyatakan bahwa kelompok senyawa

fenolik dan flavonoid merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan sebagai respon dari kondisi lingkungan, salah satu fungsi dari kelompok senyawa tersebut yaitu sebagai filter UV, dan pernyataan Varsha et al.,(2018), flavonoid pada daun kelor mengabsorpsi radiasi UV dan menjaga senyawa yang fotosensitif pada daun.

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan

Toples kaca, batang pengaduk, blender, erlenmeyer, gelas ukur, labu ukur, aluminium foil, cawan petri, pipet volume, tabung reaksi, pipet mikro, timbangan analitik, spektrofotometer UV-Vis, *vacum rotary evaporator*, kertas saring, inkubator, kertas label, *magnetic stirrer hot plate*, pinset, jarum ose, pembakar spiritus, dan autoklaf.

Bahan-bahan yang digunakan

Daun kelor, pelarut etanol, HCl pekat, FeCl_3 5%, H_2SO_4 , serbuk Mg, alkohol 70%, BaCl_2 , NaCl, aquadest, pereaksi Wagner, reagen Bouchardat, bakteri *Propionibacterium acnes*, antibiotik klindamisin, dimetilsulfoksida (DMSO), *Mueller Hinton Agar* (MHA), dan kertas cakram.

Prosedur Kerja

Preparasi Sampel

Sampel daun kelor (*Moringa oleifera*) diambil dari Kota Kupang. Sampel daun kelor yang telah dikumpulkan kemudian dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran pada simplisia. Setelah bersih, ditiriskan dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 14 hari. Setelah sampel kering, sampel diblender hingga menjadi serbuk kemudian diayak menggunakan pengayak.

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak daun kelor dengan menggunakan metode maserasi adalah dengan menimbang sebanyak 250 gram serbuk simplisia lalu dimasukan kedalam wadah maserasi. Setelah itu dituangi pelarut etanol sebanyak 1 liter, ditutup rapat dan dibiarkan selama 10 hari terlindung dari cahaya matahari, sambil sesekali diaduk. Setelah 10 hari proses maserasi kemudian akan disaring sehingga diperoleh ekstrak etanol kelor dan ampas. Ekstrak yang masih mengandung pelarut (filtrat yang diperoleh) dievaporasi sehingga diperoleh ekstrak kelor bebas pelarut, sampai berbentuk pasta dan dipastikan tidak terdapat pelarut. Ekstrak kelor yang diperoleh, digunakan untuk tahapan

selanjutnya yaitu untuk skrining fitokimia, uji aktivitas tabir surya, dan uji aktivitas antibakteri.

Skrining Fitokima

1. Uji Alkaloid

Ekstrak kelor sebanyak 0,5 gram dimasukan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 mL HCl 2 N dan dipanaskan. Setelah itu dinginkan kemudian tambahkan 5 tetes pereaksi Wagner. Hasil positif ditandai dengan adanya endapan coklat-kuning

2. Uji Flavonoid

Ekstrak kelor sebanyak 0,5 gram dimasukan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL etanol lalu dipanaskan selama 5 menit, setelah itu dinginkan lalu tambahkan 0,1 gr serbuk Mg dan 10 tetes larutan HCl pekat. Hasil positif akan menunjukkan warna merah bata.

3. Uji Saponin

Ekstrak kelor sebanyak 0,5 gram dimasukan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL aquadest. Campuran tersebut kemudian dikocok kuat kurang lebih selama 30 detik, setelah itu hasil diamati selama beberapa menit, jika terbentuk busa yang stabil di atas permukaan campuran maka sampel mengandung saponin.

4. Uji Tanin

Ekstrak kelor sebanyak 0,5 gram dimasukan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 mL FeCl_3 5%. Hasil positif akan menunjukkan warna hijau kehitaman.

5. Uji Terpenoid

Ekstrak kelor sebanyak 0,5 gram dimasukan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 8 mL aquadest hangat, disaring dan diambil filtrat kemudian diletakan ke dalam tabung reaksi, selanjutnya ditambahkan reagen Bouchardat sebanyak 3 tetes. Hasil positif ditandai dengan menghasilkan warna jingga atau jingga kecoklatan.

Pengujian Aktivitas Tabir Surya

Sebanyak 50 mg ekstrak kelor dilarutkan dalam 100 mL etanol, sehingga akan diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 500 ppm. Konsentrasi tersebut diencerkan dengan etanol sehingga menjadi beberapa konsentrasi yaitu (10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm). Masing-masing larutan diuji dan diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm.

Hasil absorbansi dicatat untuk menentukan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dengan menggunakan persamaan Mansur (1986) :

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

Keterangan :

CF = Faktor Korelasi

EE = Efisiensi Eritema (λ)

I = Spektrum Intensitas Cahaya (λ)

Abs = Nilai serapan absorbansi yang terbaca (λ)

Nilai EE X I adalah suatu ketetapan atau konstan, ditentukan oleh Sayre et al.,(1979), dan ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Konstanta Normalisasi EE (λ) X I (λ)

A	EE (λ) X I (λ)
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0837
320	0,0180
Jumlah	1

(Sayre et al., 1979)

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Sterilisasi Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ini disterilkan terlebih dahulu. Alat berbahan kaca dan media dibungkus kertas dan aluminium foil kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit, sedangkan jarum ose dan pinset disterilisasi pada pembakar spiritus dengan cara dipijarkan. Alat-alat yang terbuat dari plastik disterilkan menggunakan alkohol 70%.

Pembuatan Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Pembuatan media MHA ini dilakukan dengan cara, ditimbang sebanyak 7 gr *Mueller Hinton Agar* dan dilarutkan pada 200 mL aquadest dengan menggunakan erlenmeyer. Kemudian dengan menggunakan *magnetic stirrer hot plate* dilakukan penghomogenan. Setelah itu media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Peremajaan Bakteri

Bakteri *Propionibacterium acnes* yang akan digunakan dilakukan peremajaan terlebih dahulu, dengan mengambil satu ose bakteri menggunakan ose steril yang telah dipanaskan dengan cara pemijaran, kemudian ditanamkan pada media agar dengan cara digoreskan secara zig-zag dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Suspensi Bakteri

Sebanyak 2 ose bakteri *Propionibacterium acnes* diambil dengan menggunakan ose steril pada biakan bakteri di dalam media MHA yang telah dilakukan inkubasi selama 24 jam, selanjutnya dimasukan pada tabung reaksi yang berisi 10 mL NaCl 0,9% secara aseptis, kemudian kekeruhannya dilihat hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan 0,5 Mc. Farland.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Sebanyak 10 mL media MHA cair dituangkan ke dalam cawan petri kemudian didiamkan hingga memadat, selanjutnya dengan menggunakan gelas ukur, dituangkan sebanyak 3 mL media MHA cair hangat lalu ditambahkan suspensi bakteri hingga volumenya menjadi 5 mL kemudian dihomogenkan. Setelah itu suspensi tersebut dituangkan ke seluruh permukaan media MHA secara merata. Selanjutnya kertas cakram steril berdiameter 6 mm dicelupkan ke dalam larutan ekstrak daun kelor dengan berbagai konsentrasi (12,5 ppm, 25 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm) selama 30 menit agar ekstrak terserap sempurna. Setelah itu cakram diletakan di atas media yang telah diinokulasi menggunakan pinset steril. Sebagai pembanding, cakram kontrol negatif dicelupkan ke dalam DMSO 1%, dan cakram kontrol positif dicelupkan ke dalam larutan klindamisin 100 ppm, lalu diletakan di media dengan prosedur yang sama. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

Seluruh cawan petri diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram diamati dan diukur diameternya. Data hasil pengukuran kemudian dicatat sebagai hasil uji aktivitas antibakteri.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kelor

Skrining fitokimia merupakan langkah awal yang harus dilakukan dalam penelitian apabila ingin mengetahui serta mengidentifikasi kandungan bioaktif pada tumbuhan. Skrining fitokimia meliputi analisis kualitatif kandungan kimia terutama kandungan metabolit sekunder yang dilakukan dengan menggunakan pereaksi warna untuk mengamati reaksi pengujian warna. Data hasil skrining fitokimia pada ekstrak daun kelor dapat dilihat pada tabel berikut :

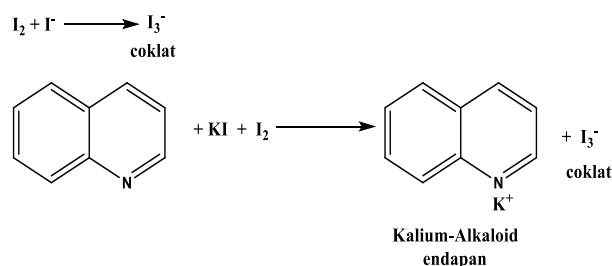
Tabel 2. Data hasil skrining fitokimia

Golongan senyawa	Perubahan pada tinjauan pustaka	Perubahan yang diamati	Keterangan
Akaloid	Endapan coklat muda - kuning	Endapan coklat muda	+
Flavonoid	Warna merah bata	Warna merah bata	+
Saponin	Ada busa	Ada busa	+
Tanin	Warna hijau kehitaman	Warna hijau kehitaman	+
Terpenoid	Warna jingga-jingga kecoklatan	Warna kuning	-

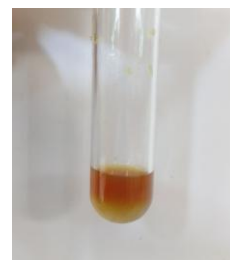
Keterangan: Simbol (+) : Terdeteksi ada, dan (-) : Tidak terdeteksi

1. Uji Alkaloid

Pada uji alkaloid ekstrak etanol daun kelor positif mengandung alkaloid dengan indikator terbentuknya endapan coklat muda pada campuran setelah direaksikan dengan HCl dan pereaksi Wagner. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Marlina et al (2005), yang menjelaskan bahwa endapan tersebut adalah kalium-alkaloid.



Gambar 1. Dugaan reaksi uji Wagner (Marlina et al., 2005)

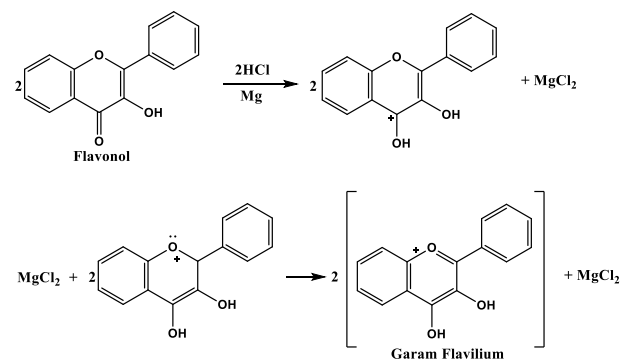


Gambar 2. Hasil uji alkaloid

Pada pembuatan pereaksi wagner, iodin bereaksi dengan ion I^- dari kalium iodida menghasilkan ion I_3^- yang berwarna coklat. Pada uji dengan pereaksi Wagner, ion logam K^+ akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen pada alkaloid membentuk kalium-alkaloid yang mengendap.

2. Uji Flavonoid

Pada uji flavonoid ekstrak etanol daun kelor positif mengandung flavonoid dengan indikator warna yang terbentuk adalah warna merah bata. Warna tersebut merupakan garam flavilium yang terbentuk dari penambahan HCl pekat dan serbuk magnesium. Penambahan serbuk Mg dan HCl pekat berfungsi untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur senyawa flavonoid sehingga terbentuk warna merah, kuning, atau jingga yang membentuk garam flavilium (Illing et al., 2017).



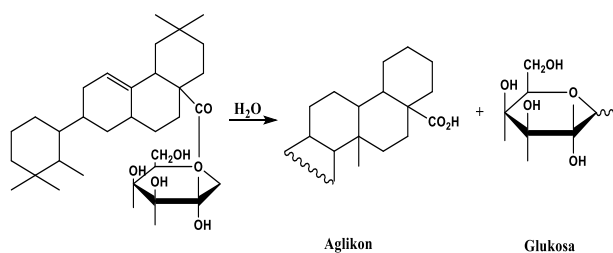
Gambar 3. Mekanisme reaksi flavonoid (Kusuma et al., 2022)



Gambar 4. Hasil uji flavonoid

3. Uji Saponin

Pada uji saponin ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) dilakukan dengan cara ditambahkan aquades kemudian dikocok. Hasil dari pengocokan tersebut terlihat bahwa terbentuknya busa yang stabil, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung saponin. Saponin bersifat polar sehingga dapat larut dalam pelarut seperti air, dan saponin juga bersifat non polar karena memiliki gugus hidrofob yaitu aglikon (Sapogenin). Busa yang dihasilkan pada uji saponin disebabkan karena adanya glikosida yang dapat membentuk busa dalam air dan terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Agustina et al., 2017).



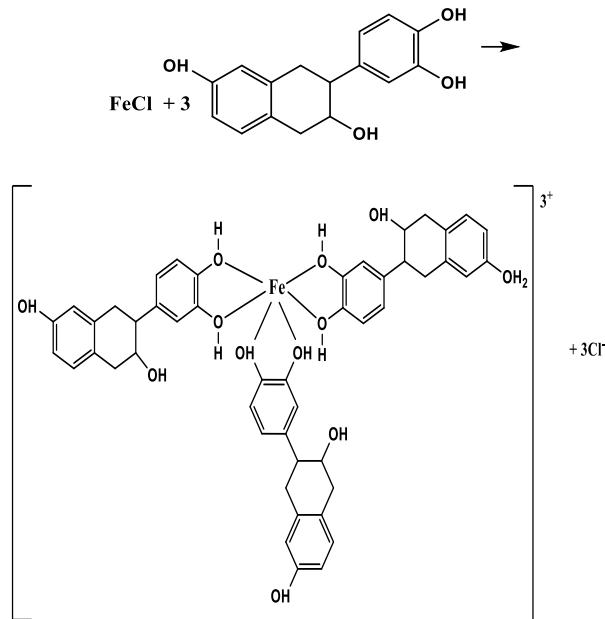
Gambar 5. Mekanisme reaksi saponin (Hanifa et al., 2021)



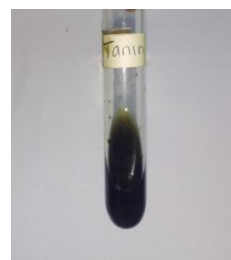
Gambar 6. Hasil uji saponin

4. Uji Tanin

Skrining fitokimia menggunakan FeCl_3 digunakan untuk menentukan apakah sampel mengandung gugus fenol. Adanya gugus fenol ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman setelah ditambahkan dengan FeCl_3 , sehingga apabila skrining fitokimia dengan FeCl_3 memberikan hasil positif dimungkinkan dalam sampel terdapat senyawa fenol dan salah satunya adalah tanin, karena tanin merupakan senyawa polifenol. Terbentuknya warna hijau kehitaman pada ekstrak setelah ditambahkan FeCl_3 karena senyawa tanin bereaksi dengan ion Fe^{3+} membentuk senyawa kompleks yang berwarna hijau kehitaman.



Gambar 7. Mekanisme reaksi tanin (Amelia, 2022)



Gambar 8. Hasil uji tanin

Hasil Pengujian Aktivitas Tabir Surya

Penentuan nilai SPF dalam penelitian ini dilakukan secara *in vitro* dengan metode spektrofotometri UV. Pemilihan metode ini karena cara pengerjaan mudah, cepat dan sederhana. Pada penentuan nilai SPF dari ekstrak etanol daun kelor dilakukan dengan membuat larutan induk 500 ppm kemudian diencerkan menjadi lima konsentrasi berbeda yaitu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm menggunakan pelarut etanol sebagai blanko dan pengencer. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 290-320 nm dengan tujuan mengidentifikasi ada atau tidaknya aktivitas tabir surya serapan UV-B. Pemilihan rentang panjang gelombang UV-B karena UV-B merupakan penyebab utama kanker kulit. Absorbansi larutan sampel diuji pada panjang gelombang 290-320 nm yang merupakan panjang gelombang UV-B yang berada pada daerah elektromagnetik yang dapat menimbulkan sengatan matahari.

Nilai SPF dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) pada konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm secara berturut-turut adalah 2,72; 3,11; 5,86; 7,63; dan 10,04; dimana pada data tersebut memiliki nilai SPF yang tinggi sesuai dengan besar konsentrasinya. Konsentrasi 10 ppm dan 20 ppm termasuk jenis proteksi minimal, proteksi minimal merupakan kategori penilaian aktivitas tabir surya dimana suatu zat aktif mampu melindungi kulit dari sinar UV B tetapi hanya sementara, yang memberikan perlindungan minimal dari *sunburn* dan dapat mengakibatkan *tanning* (proses dimana kulit menggelap). Pada konsentrasi 30 ppm tergolong dalam jenis proteksi sedang, yaitu kategori penilaian aktivitas tabir surya dimana suatu zat aktif mampu mencegah paparan sinar matahari dengan memberikan perlindungan sedang dari *sunburn* dan dapat mengakibatkan *tanning*. Pada konsentrasi 40 ppm tergolong dalam jenis proteksi ekstra yaitu kategori penilaian aktivitas tabir surya dimana suatu zat aktif mampu mencegah paparan sinar matahari dengan memberikan perlindungan ekstra dari *sunburn* dan dapat mengakibatkan *tanning* terbatas.

Pada konsentrasi 50 ppm tergolong dalam jenis proteksi maksimal, proteksi maksimal yaitu kategori penilaian aktivitas tabir surya dimana suatu zat dapat memberikan perlindungan maksimal dari *sunburn*, sedikit atau tidak terjadi *tanning*.

Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pada pengujian antibakteri ini dilakukan dengan membuat larutan ekstrak etanol daun kelor dengan variasi konsentrasi 12,5 ppm, 25 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm. Tujuan dibuatnya variasi konsentrasi dari ekstrak etanol daun kelor adalah agar diketahui aktivitas antibakteri pada konsentrasi tertentu dan juga konsentrasi mana yang paling efektif sebagai antibakteri. Sebagai pembanding, antibiotik klindamisin 100 ppm digunakan sebagai kontrol positif dan DMSO 1% sebagai kontrol negatif.

Nilai rata-rata diameter zona hambat yang terbesar tampak pada konsentrasi 100 ppm yaitu 11,5 mm, diikuti konsentrasi 50 ppm sebesar 10,3 mm, konsentrasi 25 ppm sebesar 9,4 mm dan konsentrasi 12,5 ppm sebesar 8,5 mm. Konsentrasi 50 ppm dan 100 ppm termasuk kategori zona hambat kuat, sedangkan konsentrasi 12,5 ppm dan 25 ppm termasuk kategori zona hambat sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin meningkat konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi hambatan

yang ditimbulkan. Peningkatan konsentrasi menyebabkan semakin pekat komposisi zat aktif sehingga kemampuan membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri juga semakin kuat. Aktivitas terbaik ditunjukkan oleh konsentrasi 100 ppm karena memiliki daya hambat yang paling besar dengan rata-rata diameter zona hambat 11,5 mm. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Ningtyas (2010) bahwa semakin besar konsentrasi suatu zat antibakteri maka semakin tinggi daya hambat bakterinya, dan pernyataan Dewangga & Qurrohman (2019), bahwa adanya penambahan konsentrasi maka kandungan senyawa antibakterinya akan semakin besar sehingga akan semakin banyak pula senyawa antibakteri yang berdifusi ke dalam sel bakteri dengan mekanismenya masing-masing dan zona hambat pun akan semakin besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) adalah senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.
2. Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) pada konsentrasi 10 ppm dan 20 ppm sebesar 2,72 dan 3,11 (proteksi minimal). Pada konsentrasi 30 ppm sebesar 5,86 (proteksi sedang). Pada konsentrasi 40 ppm sebesar 7,63 (proteksi ekstra), dan pada konsentrasi 50 ppm sebesar 10,04 (proteksi maksimal).
3. Nilai diameter zona hambat dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) pada konsentrasi 12,5 ppm dan 25 ppm sebesar 8,5 mm dan 9,4 mm (zona hambat sedang). Pada konsentrasi 50 ppm dan 100 ppm sebesar 10,3 mm dan 11,5 mm (zona hambat kuat).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada seluruh anggota tim yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

Agustina, W., Nurhamidah, & Handayani, D. (2017). Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan beberapa fraksi dari kulit batang

- jarak (*Ricinus communis L.*). *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 1(2), 117–122.
- Amelia, E. R. (2022). Uji aktifitas antioksidan ekstrak etanol daun dan bunga tembelekan (*Lantana camara L.*) menggunakan pereaksi 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Skripsi. Universitas Tudalako.
- Dewangga, V. S., & Qurrohman, M. T. (2019). Potensi antibakteri ekstrak etanol herba Meniran Hijau (*Phyllanthus niruri Linn.*) dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 10(2), 144–150.
- Hanifa, N. I., Wirasisya, D. G., Muliani, A. E., Utami, S. B., & Sunarwidhi, A. L. (2021). Phytochemical screening of decoction and ethanolic extract of amomum dealbatum Roxb. leaves. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 510–518.
- Hastuti, N. S., Taurhesia, S., & Wibowo, A. E. (2019). Aktivitas secara in vitro dan in vivo kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera lam.*) dan pegagan (*Centella asiatica (L.) Urb.*) sebagai gel anti jerawat. *Intisari Sains Medis*, 10(3), 629–636. <https://doi.org/10.15562/ism.v10i3.351>
- Hogade, M. G., Basawaraj, S. P., & Dhumal, P. (2010). Comparative sun protection factor determination of fresh fruits extract of cucumber vs marketed cosmetic formulation. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological, and Chemical Sciences*, 1(3), 55–59.
- Idris, A., Linatoc, A. C., Muhammad, S. M., & Takai, Z. I. (2019). An effect of light intensity on the total flavonoid and phenolic content of moringa oleifera. *Journal of Tomography System and Sensor Application*, 2(1), 19–24.
- Isfardiyan, S. H., & Safitri, S. R. (2014). Pentingnya melindungi kulit dari sinar ultraviolet dan cara melindungi kulit dengan sunblock buatan sendiri. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*, 3(2), 126–133.
- Kusuma, C. A., Nastiti, K., & Budi, S. (2022). Identifikasi senyawa kimia dan penetapan kadar flavonoid pada tingkatan fraksi daun hapa-hapa (*Flemingia macrophylla*). *Jurnal Sains Medisina*, 1(2), 83–90.
- Madelina, W., & Sulistyaningsih. (2018). Review: Resistensi antibiotik pada terapi pengobatan jerawat. *Jurnal Farmaka*, 16(2), 105–117.
- Mansur, J. D. S., Breder, M. N. R., Mansur, M. C. A., & Azulay, R. D. (1986). Determination of sun protection factor by spectrophotometry. *An Bras Dermatol*, 61(3), 121–124.
- Nafiah, S. R., Fitraneti, E., Rizal, Y., Primawati, I., & Hamama, D. A. (2024). Pengaruh paparan sinar ultraviolet terhadap kesehatan kulit dan upaya pencegahannya: tinjauan literatur. *Scientific Journal*, 3(3), 185–194. <https://doi.org/10.56260/sciena.v3i3>
- Ningtyas, R. (2010). Uji antioksidan dan antibakteri ekstrak air daun Kecombrang (*Etlingera elatior (Jack) R.M. Smith*) sebagai pengawet alami terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Okoro, E., Ogunbiyi, A., & George, A. (2016). Prevalence and pattern of acne vulgaris among adolescents in Ibadan, south-west Nigeria. *Journal of the Egyptian Women's Dermatologic Society*, 13, 7–12. <https://doi.org/10.1097/01.EWX.0000470561.85599.0d>
- Rai, R., & Srinivas, C. R. (2007). *Photoprotection*. 73(2), 73–79.
- Savera, T. R., Suryawan, W. H., & Setiawan, A. W. (2020). Deteksi dini kanker kulit menggunakan K-NN dan convolutional neural network. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 7(2), 373–377. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202072602>
- Sayre, R. M., Agin, P. P., LeVee, G. J., & Marlowe, E. (1979). A comparison of IN VIVO and IN VITRO testing of sunscreens formulas. *Photochemistry and Photobiology*, 29, 559–566.
- Susanti, E., & Lestari, S. (2019). Uji aktivitas tabir surya ekstrak etanol tumbuhan sembung rambat (*Mikania micrantha Kunth*) secara IN VITRO. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 7(2), 39–42.
- Tarisa, R. E. D., Rustam, R., & Elmatris. (2022). Hubungan jenis pekerjaan dengan kanker kulit di RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2015 – 2020. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 3(1), 67–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jikesi.v3i1.739>