

Efektivitas Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena Odorata L.*) Sebagai Penangkal Efek Radikal Bebas Formulasi Tabir Surya

Hikmah Ramadana Nasution, Ida Hasmita*, Eka Marya Mistar

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Serambi Mekkah, Banda Aceh

*Koresponden email: idahasmita@serambimekkah.ac.id

Diterima: 31 Oktober 2025

Disetujui: 10 November 2025

Abstract

Kopasanda (*Chromolaena Odorata L.*) is a plant that contains flavonoid compounds in it where these compounds can act as natural antioxidants. This study aims to see the effectiveness of kopasanda leaf extract as a free radical scavenger in sunscreen formulations. Currently, the need for skin care is increasing, where the level of skin brightness is one indicator of skin health. Skin color when exposed to UV rays will change even if left to be exposed continuously which is worse can cause cancer. Kopasanda leaves are studied to contain ingredients rich in flavonoids such as polyphenol compounds that have a role as antioxidants in warding off free radicals. In proving this, it is necessary to test the antioxidant activity with the DPPH method, as well as apply it as a lotion product. Kopasanda leaf extract with the addition of ethanol solvent with varying concentrations of kopasanda leaf extract additives of 1%, 3%, 5%, and 7% with stirring times of 30 minutes, 60 minutes, and 90 minutes. The results of the study on antioxidant activity without adding a concentration of 0 were 124,845 ppm and the antioxidant activity with the addition of a concentration of 5% and 7% were 117,230 ppm and 114,201 ppm.

Keywords: *kopasanda, free radicals, sunscreen, antioxidants*

Abstrak

Kopasanda (*Chromolaena Odorata L.*) adalah salah satu tanaman yang mengandung senyawa flavonoid didalamnya dimana senyawa tersebut dapat berperan sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan melihat efektivitas ekstrak daun kopasanda sebagai penangkal radikal bebas dalam formulasi tabir surya. Saat ini, kebutuhan akan perawatan kulit semakin meningkat, dimana tingkat kecerahan warna kulit menjadi salah satu indikator kesehatan kulit. Warna kulit apabila terpapar sinar UV akan berubah bahkan apabila dibiarkan terpapar terus menerus yang lebih parahnya dapat menyebabkan kanker. Daun kopasanda diteliti terkandung bahan yang kaya dengan flavonoid seperti senyawa polifenol yang mempunyai peran sebagai zat antioksidan dalam menangkal radikal bebas. Dalam membuktikan hal itu, perlu diuji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, serta mengaplikasikannya sebagai produk *lotion*. Ekstrak daun kopasanda dengan penambahan pelarut etanol dengan variasi konsentrasi zat aditif ekstrak daun kopasanda 1%, 3%, 5%, dan 7% dengan waktu pengadukan 30 menit, 60 menit, dan 90 menit. Hasil dari penelitian pada aktivitas antioksidan tanpa penambahan konsentrasi 0 yaitu 124.845 ppm dan aktivitas antioksidan penambahan konsentrasi 5% dan 7% yaitu 117.230 ppm dan 114.201 ppm.

Kata Kunci: *kopasanda, radikal bebas, tabir surya, antioksidan*

1. Pendahuluan

Sinar ultraviolet (UV) merupakan radiasi yang dipancarkan oleh matahari dan dapat mencapai permukaan bumi bersama dengan cahaya tampak serta sinar inframerah. Sinar ini memiliki panjang gelombang antara 200 hingga 400 nm. Berdasarkan panjang gelombangnya, sinar UV terbagi menjadi tiga jenis, yaitu UV-A (320–400 nm), UV-B (290–320 nm), dan UV-C (200–290 nm). Di antara ketiganya, sinar yang paling berpengaruh terhadap kulit adalah UV-A dan UV-B. Energi radiasi sinar ultraviolet yang sampai ke permukaan bumi dapat menimbulkan berbagai tanda dan gejala terbakar pada kulit. Gejala tersebut meliputi munculnya kemerahan (eritema), rasa nyeri, terbentuknya lepuhan, serta pengelupasan pada kulit [1].

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menyebabkan para peneliti ingin lebih mengetahui peran penting dalam melindungi kulit yang bertindak sebagai penghalang terhadap paparan radiasi. Kulit yang sehat serta terlindung dari paparan radiasi merupakan salah satu ciri penunjang penampilan dan dianggap sebagai bagian dari kecantikan. Paparan sinar matahari secara terus-menerus, baik dari UV-A maupun UV-B, dalam jangka waktu lama dapat memicu hiper pigmentasi, yaitu gangguan pada pigmen kulit wajah yang umumnya disebabkan oleh radiasi ultraviolet dari sinar matahari [2]. Dalam

mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan adanya perlindungan tambahan, salah satunya penggunaan tabir surya. Tabir surya adalah produk kosmetik yang berperan, baik secara fisik maupun kimiawi, dalam mengurangi atau menghambat paparan sinar ultraviolet dari matahari [3]. Efek radikal bebas dapat dicegah dengan menggunakan senyawa antioksidan. Antioksidan adalah zat yang meskipun berada dalam konsentrasi kecil, dapat secara signifikan menghambat atau mencegah terjadinya proses oksidasi [4]. Fungsi fisiologis antioksidan adalah melindungi komponen seluler dari kerusakan yang disebabkan oleh reaksi kimia yang melibatkan radikal bebas [5].

Tanaman kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) dari famili *Compositae* dikenal mengandung senyawa antioksidan. Secara tradisional, daunnya digunakan untuk mengobati luka dan diketahui kaya akan senyawa aktif seperti polifenol, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, alkaloid, dan glikosida sianogenik [6]. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kopasanda memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC₅₀ kurang dari 50 berdasarkan uji DPPH [7]. Kandungan flavonoid yang tinggi berperan penting dalam menghambat proses oksidasi, dan hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid [8]. Berdasarkan penelitian terdahulu, ekstrak daun kopasanda memiliki kemampuan sebagai penangkal radikal bebas karena mengandung flavonoid total sebesar 16,914 mgK per gram ekstrak [9]. Tingginya efek antioksidan membuat suatu senyawa mampu menghambat proses oksidasi. Hal ini mendorong berbagai penelitian untuk menemukan sumber antioksidan, termasuk yang berasal dari bahan alam. Salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai tabir surya alami adalah daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*). Radikal bebas sendiri merupakan molekul atau senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya, sehingga sangat reaktif dan cenderung menyerang serta mengikat elektron dari molekul lain di sekitarnya.

Beberapa upaya dapat dilakukan untuk mengurangi kerusakan kulit akibat radikal bebas dari paparan sinar UV, antara lain dengan membatasi paparan sinar matahari berlebihan dan menggunakan produk yang mengandung antioksidan, seperti tabir surya atau obat-obatan [10]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan radiasi berlebihan dapat mengurangi ekspresi enzim antioksidan dan meningkatkan pembentukan protein yang mengalami modifikasi oksidatif [11]. Selain itu, paparan sinar UV-A dan UV-B juga terbukti menurunkan kadar antioksidan non-enzimatik, seperti askorbat, dehidroaskorbat, dan glutation tereduksi pada lapisan epidermis dan dermis (berdasarkan penelitian pada tikus) [12]. Antioksidan alami dari bahan alam kini banyak diteliti manfaatnya bagi kesehatan kulit, salah satunya dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan antioksidan dalam lotion ekstrak daun kopasanda.

2. Metode Penelitian

2.1 Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kopasanda yang berasal dari Aceh, bahan-bahan kimia yang digunakan yaitu etanol 96%, asam stearat, VCO, setil alkohol, TiO₂, propil, Vit E, TEA. Alat-alat yang digunakan adalah *beaker glass* 250 ml, *beaker glass* 100 ml, *hot plate*, *magnetic stirrer*, batang pengaduk, spatula, erlenmeyer 250 ml, neraca analitik, pipet tetes, kertas saring, corong pisah, botol laruran, termometer, statif dan klem, *alumunium foil*, *centrifuge*, spektrofotometer UV-Vis.

2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur kerja terdapat beberapa tahapan yaitu persiapan bahan baku, ekstraksi secara maserasi, pembuatan *lotion* kopasanda, dan tahap uji kandungan antioksidan.

2.2.1 Persiapan Bahan Baku

Sampel daun kopasanda (*Chromolaena Odorata L.*) dibersihkan dari kotoran yang melekat pada daun menggunakan air mengalir, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering dihaluskan, kemudian dilakukan pengayakan 40 mesh.

2.2.2 Ekstraksi Maserasi

Simplisia daun kopasanda sebanyak 1000 gram diekstraksi dengan metode maserasi, dimana bahan baku diekstrak dengan penambahan etanol 96% rasio 1:5 hingga sampel daun tersebut terendam. Dibiarkan selama 3 hari dalam wadah tertutup dan terlindung dari cahaya matahari sambil diaduk sesekali. Kemudian hasil ekstrak daun kopasanda dilakukan pemisahan menggunakan alat *centrifuge* yang bertujuan menghilangkan kontaminan atau zat-zat yang tidak diinginkan.

2.2.3 Pembuatan Tabir Surya

Prosedur pembuatan *lotion* ekstrak daun kopasanda adalah sebagai berikut: timbang dan ukur semua bahan yang digunakan dalam pembuatan formulasi sediaan *lotion* ekstrak daun kopasanda sesuai dengan takaran yang sudah dirancang sebelumnya. Pembuatan lotion dimulai dengan pembuatan fase minyak, yaitu

dengan mencampurkan bahan-bahan yang sejenis seperti asam stearat, VCO, etanol, TiO_2 , propil paraben, dan vitamin E, kemudian dipanaskan di atas hotplate pada suhu 70°C hingga homogen. Selanjutnya, dibuat fase air dengan mencampurkan TEA, gliserin, metil paraben, serta nipagin yang telah dilarutkan terlebih dahulu dalam air panas. Campuran ini juga dipanaskan di atas hotplate pada suhu 70°C sambil diaduk hingga merata.

2.3 Analisa Parameter Uji

2.3.1 Evaluasi Sediaan dan Uji Sifat Fisik *Lotion*

a. Pemeriksaan Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna dan bau yang diamati secara visual, yang dilakukan dengan mengamati perubahan-perubahan bentuk, bau dan warna sediaan *lotion* yang dilakukan selama 4 minggu penyimpanan. Pengamatan dilakukan selama 4 minggu karena waktu tersebut sudah dapat terlihat perubahan yang terjadi pada *lotion*.

b. Pemeriksaan Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa sediaan lotion tercampur secara merata. Pengujian dilakukan dengan mengoleskan sedikit sediaan pada kaca transparan, kemudian diraba dan digosok. Lotion dikatakan homogen apabila tampak rata, tidak menunjukkan adanya partikel padat, dan terasa lembut di permukaan kaca. Tujuan dari uji ini adalah untuk memastikan bahwa zat aktif dan bahan tambahan dalam lotion telah tercampur dengan baik dan merata [13].

c. Pemeriksaan pH

Uji pH pada lotion bertujuan untuk memastikan bahwa sediaan memiliki tingkat keasaman yang sesuai dengan standar, yaitu berada pada rentang pH 4–7. Pengujian dilakukan menggunakan alat pH meter. Nilai pH yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan pH yang terlalu basa dapat membuat kulit menjadi kering dan bersisik.

d. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan menyebar pada permukaan kulit saat diaplikasikan. Syarat daya sebar yang baik pada sediaan sesuai dengan standar SNI yaitu sekitar 5-7 cm [14].

2.3.2 Penentuan aktivitas antioksidan dengan metode spektrofotometri UV-Vis dengan uji DPPH

Proses pengujian aktivitas antioksidan terdiri atas empat tahap, yaitu pembuatan larutan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dengan konsentrasi 0,4 mM, pembuatan larutan vitamin C sebagai kontrol positif, pembuatan larutan blanko sebagai kontrol negatif, serta penentuan nilai IC_{50} . Adapun tahapan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode perendaman radikal bebas DPPH sebagai berikut:

a. Pembuatan larutan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) 0,4 mM

Sebanyak 7,9 mg DPPH dilarutkan dalam metanol p.a menggunakan labu takar berukuran 50 mL, kemudian ditutup rapat dan dihomogenkan. Larutan tersebut disimpan dalam botol berwarna gelap dan selalu dibuat baru setiap kali akan digunakan [15].

b. Pembuatan larutan vitamin c sebagai kontrol positif

Sebanyak 3 mg asam askorbat ditimbang kemudian dilarutkan dengan metanol p.a hingga 5 mL untuk membuat larutan induk asam askorbat. Kemudian larutan induk dibuat variasi konsentrasi larutan 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Untuk di uji aktivitas anti oksidannya. Asam askorbat digunakan sebagai pembanding Dimana senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi. Seluruh tabung reaksi dilapisi dengan aluminium foil, kemudian campuran dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu

37°C. Setelah itu, nilai serapan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm [15].

c. Pembuatan larutan blanko sebagai kontrol negatif

Sebanyak 1 mL larutan DPPH 0,4 mM dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah dilapisi aluminium foil, kemudian ditambahkan metanol p.a hingga mencapai volume total 5 mL. Campuran tersebut dihomogenkan, diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C, lalu diukur nilai serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm [15].

d. Perhitungan IC₅₀

Pengujian aktivitas antioksidan merujuk pada penelitian sebelumnya yang diteliti oleh [16]. Sediaan lotion yang akan diuji aktivitas antioksidannya terlebih dahulu diencerkan hingga konsentrasi 5, 10, 25, dan 100 ppm dalam 5 mL metanol p.a., kemudian masing-masing ditambahkan 1 mL larutan DPPH 0,4 mM. Seluruh sampel dihomogenkan, diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit, dan selanjutnya diukur nilai serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ hambatan} = \frac{\text{serapan blanko} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan blanko}} \times 100 \%$$

Nilai IC₅₀ dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear dari DPPH yaitu $Y = a + bx$, dengan sumbu x adalah konsentrasi lanjutan uji sedangkan sumbu Y adalah % IC. Nilai IC₅₀ (Inhibition Concentration 50%) merupakan konsentrasi dari suatu senyawa antioksidan yang mampu menetralkan atau menghilangkan sifat radikal bebas DPPH sebesar 50% [16].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik Ekstrak Daun Kopasanda

Pada penelitian ini, proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi. Tahapan dimulai dengan pengumpulan daun kopasanda yang telah dicuci dan dibersihkan dari kotoran, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung selama tiga hari. Proses pengeringan dilakukan untuk menurunkan kadar air pada bahan. Setelah itu, dilakukan sortasi kering guna memilih sampel yang benar-benar kering, bersih, dan tidak rusak. Sampel terpilih kemudian digiling menggunakan blender dan disaring dengan ayakan berukuran 40 mesh. Hasil ayakan tersebut diekstrasi dengan secara maserasi dengan cara merendam 1000 gram simplisia serbuk kering daun kopasanda didalam toples kaca tertutup dengan ditambahkan pelarut etanol 96% dengan rasio (1:5). Maserasi dilakukan selama 3 hari, kemudian hasil dari maserasi dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* suhu 50°C. Larutan pekat diperoleh *yield* ekstrak 24,8%, kemudian ekstrak yang telah dipekatkan dibuat beberapa variasi konsentrasi yaitu 1%, 3%, 5%, dan 7%. Adapun Tujuan dari variasi tersebut untuk menentukan variasi konsentrasi terbaik sebagai zat aditif antioksidan pada *lotion* ekstrak daun kopasanda.

Tabel 1. Hasil perhitungan berat ekstrak daun kopasanda

Berat sampel simplisia daun kopasanda (g)	Pelarut etanol (mL)	Berat ekstrak (g)	Persentase (%)
1000	5000	248	24,8 %

Rendemen adalah persentase hasil produk yang diperoleh dari perbandingan antara berat bahan awal dan berat akhir ekstrak yang dihasilkan. Berdasarkan Tabel 1, sebanyak 1000 gram daun kopasanda diekstraksi menggunakan 5000 mL pelarut etanol 70%, menghasilkan 248 gram ekstrak kental dengan rendemen sebesar 24,8%. Pengujian kualitas ekstrak daun kopasanda meliputi densitas dan viskositas. Diperoleh hasil pengujian viskositas ekstrak daun kopasanda yaitu 20,80 mm²/s dan hasil pengujian densitas ekstrak daun kopasanda yaitu 0,962 mm²/s. Hasil penelitian ini merujuk pada hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan [17].

3.2 Evaluasi lotion ekstrak daun kopasanda

Ekstrak dari daun kopasanda akan dijadikan sebagai zat aditif antioksidan pada formulasi tabir surya. Pembuatan lotion fase minyak diawali dengan mereaksikan asam stearat dalam virgin coconut oil (VCO), etil alkohol, propil paraben, BHT pada suhu 70°C selama 5 menit. Kemudian pembuatan fase air dibuat dengan cara memasukkan gliserin, TEA, EDTA kemudian dilarutkan dengan air panas dalam cawan penguap dipanaskan pada suhu 70°C. Setelah itu masing-masing sediaan tercampur fase air dimasukkan kedalam fase minyak dan diaduk sampai campuran tersebut homogen. Selanjutnya, ke dalam massa lotion ditambahkan TiO₂ dan ZnO yang telah dilarutkan dalam air, kemudian diaduk hingga homogen pada suhu 70°C. Setelah itu, ekstrak daun kopasanda dimasukkan ke dalam campuran sambil terus diaduk hingga tercampur merata. Parfum ditambahkan pada suhu 40°C dan diaduk kembali sampai homogen, lalu campuran akhir dituangkan ke dalam botol sampel yang tertutup rapat.

Pengujian Organoleptis

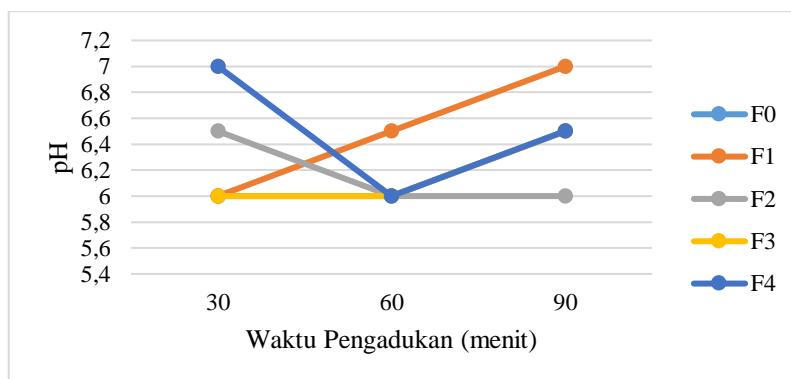
Dalam mengamati perubahan bentuk, warna, bau dari sediaan lotion maka perlu dilakukan pengujian organoleptis yang mengandung beberapa variasi ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena Odorata L*). Uji ini dilakukan untuk menilai aspek estetika sediaan dengan mengamati dan mendeskripsikan warna, aroma, serta bentuknya [3]. Hasil pengamatan uji organoleptis pada F0 menghasilkan warna putih karena F0 tidak mengandung ekstrak daun kopasanda. Pada F1 dan F2 menghasilkan warna hijau muda. Pada F3 menghasilkan warna hijau. Pada F4 menghasilkan warna hijau tua lebih pekat dibandingkan dengan F1, F2, F3. Pada bentuk sediaan semua formulasi (F0, F1, F2, F3, F4) berbentuk sediaan lotion yang baik. Pada formulasi F0 tidak beraroma, sedangkan pada F1, F2, F3, dan F4 menghasilkan bau khas kopasanda dengan aroma greentea [18].

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menilai tingkat keseragaman sediaan lotion yang telah dibuat. Sediaan yang homogen menandakan kualitas yang baik karena menunjukkan bahwa komponen lotion terdispersi secara merata dalam bahan dasarnya. Pengujian dilakukan dengan mengambil sedikit lotion dari setiap formula, kemudian dioleskan pada kaca objek, diraba, dan digosok untuk mengamati keseragamannya. Apabila pada permukaan kaca objek tidak ditemukan butiran kasar, maka sediaan lotion tersebut dapat dinyatakan homogen [13].

Pengujian pH

Uji pH pada sediaan lotion dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki tingkat keasaman yang sesuai dengan standar. pH yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi kulit, sedangkan pH yang terlalu basa dapat membuat kulit kering dan bersisik. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan stik pH meter ke dalam lotion, kemudian hasilnya dibaca melalui indikator pada kertas lakmus pH meter. Berdasarkan standar SNI 16-3499-1996, rentang pH yang sesuai untuk lotion dan aman bagi kulit adalah antara 4,5 hingga 8. [16]. Hasil pengujian pH lotion ekstrak daun kopasanda dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut.

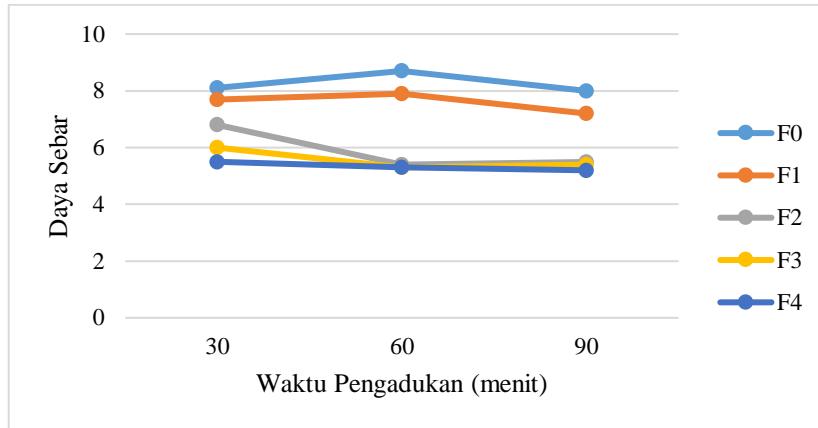


Gambar 1. Hasil pengujian pH lotion ekstrak daun kopasanda

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui bahwa sediaan lotion yang dihasilkan menunjukkan kestabilan pH dan tidak mengalami perubahan seiring waktu. Nilai pH yang diperoleh dari berbagai konsentrasi ekstrak daun kopasanda, yaitu 1%, 3%, 5%, dan 7%, masing-masing berada pada kisaran 6 hingga 7, yang masih sesuai dengan standar SNI. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak daun kopasanda tidak berpengaruh terhadap kestabilan pH lotion [3].

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk menilai kemampuan lotion menyebar di permukaan kulit agar sesuai dengan standar, yaitu memiliki daya sebar antara 5–7 cm. Daya sebar yang baik akan mempermudah aplikasi produk pada kulit. Salah satu faktor yang memengaruhi luas sebaran adalah konsentrasi ekstrak yang digunakan pada tiap formula. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan penurunan daya sebar, karena penambahan ekstrak membuat konsistensi lotion menjadi lebih kental [9]. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada **Gambar 2** berikut.

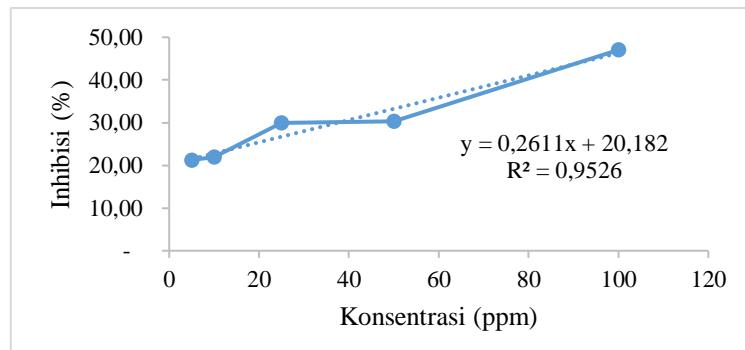


Gambar 2. Hasil uji daya sebar ekstrak daun kopasanda

Hasil uji daya sebar pada F2 - F4 memenuhi syarat dengan nilai F2 (6.8, 5.4, 5.5), F3 (6, 5.3, 5.4) dan F4 (5.5, 5.3, 5.2). Sediaan lotion F0-F1 tidak memenuhi standar karena memiliki tekstur yang terlalu encer sehingga daya sebaranya berada di luar rentang 5–7 cm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan penurunan daya sebar, sedangkan penurunan konsentrasi menghasilkan daya sebar yang lebih besar [2].

Aktivitas antioksidan sediaan lotion

Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH, yang bertujuan untuk menentukan konsentrasi sampel yang mampu memberikan efek peredaman radikal bebas sebesar 50% (IC_{50}). Nilai IC_{50} diperoleh melalui perhitungan menggunakan persamaan regresi linear DPPH, yaitu $Y = a + bx$, di mana sumbu X mewakili konsentrasi sampel uji dan sumbu Y menunjukkan persen inhibisi (%IC). Adapun persamaan regresi linear dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi terhadap persentase inhibisi

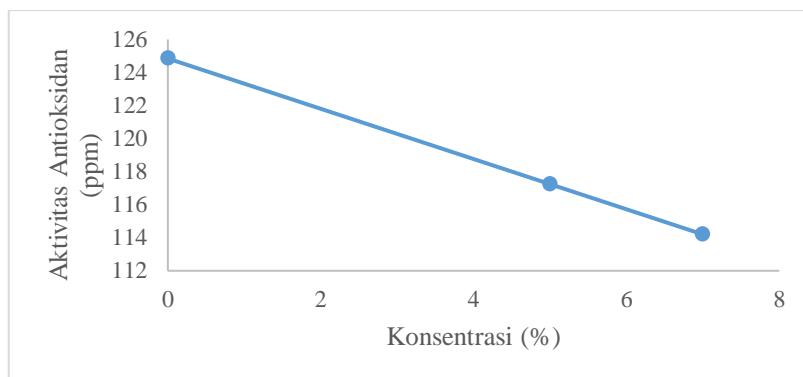
Perhitungan nilai IC_{50}

Hasil perhitungan aktivitas antioksidan pada *lotion* dengan konsentrasi 0 tanpa penambahan ekstrak daun kopasanda didapatkan aktivitas antioksidan 124.845 ppm, hasil yang didapatkan termasuk kategori sedang. Pada penambahan ekstrak daun kopasanda 5% dan 7% didapatkan hasil pengujian aktivitas antioksidan berturut-turut yaitu 117.230 ppm dan 114.201 ppm. Hasil yang didapatkan juga termasuk dalam kategori sedang. Namun, aktivitas antioksidan lotion dengan penambahan ekstrak daun kopasanda lebih tinggi dibandingkan dengan sediaan tanpa ekstrak. Semakin kecil nilai IC_{50} , semakin kuat kemampuan antioksidannya. Hasil ini menunjukkan bahwa setiap konsentrasi ekstrak daun kopasanda memiliki

aktivitas antioksidan, yang berasal dari kandungan senyawa flavonoid dan fenolik. Senyawa fenolik diketahui memiliki kemampuan antioksidan karena sifatnya yang mudah mereduksi radikal bebas [2].

Kemudian kontrol positif yaitu asam askorbat didapatkan nilai aktivitas antioksidan masuk dalam kategori kuat 14.433 ppm. Vitamin C atau asam askorbat berperan sebagai antioksidan dengan cara menangkap radikal bebas yang terdapat pada kulit. Molekul antioksidan ini bertindak sebagai donor hidrogen labil yang bereaksi dengan radikal bebas, sehingga mencegah terbentuknya radikal baru dan menghentikan proses oksidasi. Selain itu, vitamin C juga dapat menstabilkan aktivitas antioksidan lain, seperti tokoferol, dengan mengubahnya menjadi bentuk tereduksi. Dengan demikian, vitamin C bekerja dengan “mengorbankan diri” untuk teroksidasi oleh radikal bebas, sehingga mampu melindungi protein dan asam amino penyusun kolagen serta elastin [19].

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kontrol positif asam askorbat memiliki aktivitas antioksidan tinggi, namun jika digunakan terus-menerus akan berdampak efek samping yaitu iritasi dan meningkatkan kadar asam pada kulit. Penggunaan vitamin C dalam dosis tinggi secara terus-menerus dapat menyebabkan ketergantungan tubuh terhadap asupan tersebut. Akibatnya, ketika konsumsi vitamin C dihentikan secara tiba-tiba, dapat terjadi kondisi *rebound scurvy*, yaitu munculnya kembali gejala kekurangan vitamin C [19]. Penelitian ini memberikan solusi dalam alternatif penggunaan antioksidan yang aman dan mudah didapatkan yaitu ekstrak daun kopasanda.



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi ekstrak daun kopasanda terhadap aktivitas antioksidan

Gambar 4 memperlihatkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak daun kopasanda berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Peningkatan konsentrasi ekstrak dalam formulasi lotion menyebabkan aktivitas antioksidan turut meningkat. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya kandungan senyawa metabolit sekunder dalam formulasi, yang berperan dalam memperkuat aktivitas antioksidan pada sediaan lotion. Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi terbaik dengan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada formulasi dengan ekstrak daun kopasanda 7%. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan [16].

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kopasanda memiliki kemampuan sebagai agen penangkal radikal bebas atau bersifat antioksidan. Konsentrasi ekstrak daun kopasanda terbaik didapatkan pada konsentrasi 7% dengan nilai aktivitas antioksidan 114.201. Hasil pemeriksaan organoleptis, homogenitas, pH, dan daya sebar tidak berpengaruh secara signifikan terhadap waktu pengadukan.

5. Referensi

- [1] W. A. Pratama and A. K. Zulkarnain, “Uji SPF In Vitro Dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran,” *Maj. Farm.*, vol. 11, no. 1, pp. 275–283, 2015.
- [2] R. Hapsari, B. Elya, and J. Amin, “Formulation and evaluation of antioxidant and tyrosinase inhibitory effect from gel containing the 70% ethanolic *Pleurotus ostreatus* extract,” *Int. J. Med. Aromat. Plants*, vol. 2, no. 1, pp. 135–140, 2012.
- [3] Katili, Hana, Hosea Jaya Edy, and Jainer Pasca Siampa. "Formulasi dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya Dari Ekstrak Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L.)." *PHARMACON* 12.3 (2023): 330-337.
- [4] Isnindar, S. Wahyuono, and S. E. Prawita, “Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antioksidan Daun Kesemek (*Diospyros kaki* Thunb.) Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Jurnal Majah Obat Tradisional.,” *Maj. Obat Tradis.*, vol. 16, no. 3, pp. 161–169, 2011.

-
- [5] A. Werdhasari, "Werdasari," *J. Biotek Medisiana Indones.*, vol. 3 (2), pp. 59–68, 2014.
 - [6] S. S. Putri, C. Suryati, and N. Nandini, "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Batang, Daun, dan Akar Kopasanda (Chromolaena odorata L.) dengan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) Antioxidant," *J. Sains dan Kesehat.*, vol. 3, no. 1, pp. 242–247, 2020.
 - [7] Saputra, Ajmi, Abdul Gani, and Erlidawati, "Uji Aktivitas Antioksidan Daun Gulma Siam (Chromoleana odorata L.) dengan Metode 1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil." *Jurnal Ipa & Pembelajaran Ipa* 1.2 (2017): 131-142.
 - [8] Panda, Sujogya K., L. P. Padhi, and G. Mohanty. "Antibacterial activities and phytochemical analysis of Cassia fistula (Linn.) leaf." *Journal of advanced pharmaceutical technology & research* 2.1 (2011): 62-67.
 - [9] S. Maryam, W. Widyawati, U. Angreni Putri, and D. Lestari, "Daun Kopasanda Sebagai Tanaman Alternatif Penangkal Radikal Bebas," *J. Kesehat.*, vol. 14, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.24252/kesehatan.v14i1.13365.
 - [10] Sari, Ayu Nirmala, and M. Si. "Antioksidan alternatif untuk menangkal bahaya radikal bebas pada kulit." *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology* 1.1 (2015): 63-68.
 - [11] J. Nuszkiewicz, A. Woźniak, and K. Szewczyk-Golec, "Ionizing radiation as a source of oxidative stress—the protective role of melatonin and vitamin d," *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 21, no. 16, pp. 1–22, 2020, doi: 10.3390/ijms21165804.
 - [12] R. Pandel, B. Poljsak, A. Godic, and R. Dahmane, "Skin Photoaging and the Role of Antioxidants in Its Prevention," *ISRN Dermatol.*, vol. 2013, pp. 1–11, 2013, doi: 10.1155/2013/930164.
 - [13] S. P. J. Ulaen, Y. Banne, and R. A. S. Suatan, "Pembuatan Salep Anti Jerawat Dari Ekstrak Rimpang Temulawak," *Jur. Farm. Politek. Kesehat. Kemenkes Manad.*, vol. 3, no. 2, pp. 45–49, 2012.
 - [14] C. Herbal *et al.*, "Formulation and Physicochemical Evaluation of Green Cosmeceutical Herbal Face Cream Containing Standardized Mangosteen Peel Extract," 2022.
 - [15] B. Ginting, I. Maulana, N. Saidi, and S. Y. Astryna, "Isolation And Activity Antioxidant Test Of Cocoa Pod Husk Ethyl Asetat Extracts (*Theobroma cacao* L)," *J. Nat.*, vol. 19, no. 2, pp. 49–53, 2019, doi: 10.24815/jn.v19i2.12568.
 - [16] N. W. S. Agustini and A. H. Winarni, "Characteristics and Antioxidant Activity from Transparent Solid Soap Enriched with Carotenoid Crude Extract of *Chlorella pyrenoidosa*," *JPB Kelaut. dan Perikan.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–12, 2017, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v12i1.330>
 - [17] J. Elviangraini, "Preformulasi dan Evaluasi Sediaan Tablet dari Ekstrak Etanol Daun Kopasanda (Chromolaena odorata L.) dengan Variasi Gelatin sebagai Bahan Pengikat," *Inst. Kesehat. Helv. Medan*, pp. 1–78, 2019,
 - [18] Muthukumarasamy, Ravindran, et al. "Formulation and evaluation of natural antioxidant cream comprising methanolic peel extract of *Dimocarpus longan*." *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 8.9 (2016): 1305-1309.
 - [19] M. V. Kembuan, S. Wangko, and G. N. Tanudjaja, "Peran Vitamin C Terhadap Pigmentasi Kulit," *J. Biomedik*, vol. 4, no. 3, 2013, doi: 10.35790/jbm.4.3.2012.1215.