

Potensi Antiradikal bebas DPPH dan Tabir Surya Ekstrak Tunggal dan Kombinasi Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) dan Kulit Jeruk Manis (*Citrus aurantium* L.)

Rosanti Wahyu Saputri, Satriani Badawi, Hadi Kuncoro*

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian Farmaka Tropis
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*E-mail: hadikuncoro@farmasi.unmul.ac.id

Abstrak

Kulit buah jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) dan jeruk manis (*Citrus aurantium* L.) mengandung golongan senyawa fenolik dan flavonoid yang dapat bertindak sebagai antioksidan dan tabir surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan tabir surya ekstrak etanol kulit buah jeruk lemon dan jeruk manis dalam bentuk ekstrak tunggal maupun kombinasinya. Kedua sampel dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode penghambatan radikal bebas 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl menggunakan spektrofotometer UV-Vis, efektivitas tabir surya ditentukan dengan menghitung nilai %Te, %Tp, dan SPF dengan metode spektrofotometri. Nilai IC₅₀ ekstrak kulit lemon, ekstrak kulit jeruk manis, dan kombinasinya (1:1, 1:2, dan 2:1) secara berturut-turut adalah 610,94 ppm; 437,52 ppm; 501,18 ppm; 398,11 ppm; dan 485,25 ppm. Hasil ini menunjukkan kombinasi dengan perbandingan 1:2 memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan sampel lainnya. Hasil uji aktivitas tabir surya menunjukkan nilai %Te dan %Tp ekstrak menurun dengan peningkatan konsentrasi dan nilai SPF seluruh ekstrak dengan konsentrasi 800 ppm termasuk dalam kategori proteksi maksimal.

Kata kunci: antioksidan, *Citrus limon* (L.) Osbeck, *Citrus aurantium* L.

Abstract

The peels of lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) and sweet orange (*Citrus aurantium* L.) contain phenolic and flavonoid compounds that can act as antioxidants and sunscreens. This study aims to determine the antioxidant and sunscreen activity of ethanolic extracts of lemon and sweet orange peels in the form of single extracts or in combination. Both samples were macerated using 70% ethanol. Antioxidant activity was determined by the free radical inhibition method of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl using a UV-Vis spectrophotometer, the effectiveness of sunscreen was determined by calculating the values of %Te, %Tp, and SPF by spectrophotometric method. The IC₅₀ values of lemon peel extract, sweet orange peel extract, and their combination (1:1, 1:2, and 2:1) were 610.94 ppm; 437.52 ppm; 501.18 ppm; 398.11 ppm; and 485.25 ppm. These results indicate a combination with a ratio of 1:2 has better antioxidant activity than other samples. The results of the sunscreen activity test showed that the %Te and %Tp values of the extract decreased with increasing concentration and the overall SPF value of all extracts with a concentration of 800 ppm was included in the maximum protection category.

Keywords: antioxidant, *Citrus limon* (L.) Osbeck, *Citrus aurantium* L.

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan di orbital terluarnya. Radikal bebas bersifat reaktif dan tidak stabil sehingga akan menyerang molekul lain untuk mencapai kestabilan. Molekul yang diserang akan menjadi radikal bebas kembali dan terjadilah reaksi berantai yang dapat

menyebabkan kerusakan sel (Phaniendra *et al.*, 2015). Salah satu sumber terbentuknya radikal bebas adalah paparan radiasi UV dari sinar matahari. Dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, tentunya kita tidak dapat terhindar sepenuhnya dari paparan sinar matahari yang dengan frekuensi, durasi, dan intensitas sinar yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan kulit seperti eritema, pigmentasi, penuaan dini hingga

kanker kulit (Saputra & Lailiyah, 2019).

Berbagai dampak buruk radikal bebas tersebut dapat dicegah dengan menggunakan antioksidan dan tabir surya. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah oksidasi radikal bebas. Radikal bebas dalam jumlah berlebih membuat tubuh membutuhkan antioksidan dari luar tubuh atau antioksidan eksogen. Antioksidan eksogen dapat berupa antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Penggunaan antioksidan alami saat ini semakin berkembang sebagai sarana pemanfaatan bahan alam dan dinilai lebih terjangkau. Antioksidan dari bahan alami memiliki kandungan seperti vitamin C, vitamin E, pro vitamin A, α -tocopherol, flavonoid, dan fenolik (Werdhasari, 2014). Tabir surya adalah senyawa yang dapat melindungi kulit dari paparan sinar matahari yang bekerja dengan memantulkan atau menyerap sinar matahari secara efektif (Rahmadita & Prabawati, 2020).

Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan dan tabir surya alami berasal dari famili Rutaceae, diantaranya adalah genus Citrus. Jeruk (Citrus) merupakan jenis buah yang banyak dikonsumsi dan disukai semua kalangan. Jenis jeruk yang ada di Indonesia sangat beragam mulai dari jeruk manis, jeruk lemon, jeruk nipis, dan jeruk bali. Jenis jeruk yang sering dijumpai disekitar kita dan tinggi pemanfaatannya untuk dikonsumsi langsung dan diolah menjadi produk minuman adalah jeruk manis dan jeruk lemon. Namun bagian yang selalu digunakan adalah daging buah dan air perasannya, sedangkan bagian kulit jeruk lemon dan kulit jeruk manis tidak digunakan dan menjadi sampah. Industri pengolahan jeruk menghasilkan sejumlah besar limbah setiap tahun, yang mencapai lebih dari 40 juta ton di seluruh dunia (Sharma *et al.*, 2019). Di Indonesia hasil limbah kulit jeruk sekitar 500.000 ton per tahun (Kartika & Widyastuti, 2017) Jika tidak diproses lebih lanjut, kulit tersebut dapat memproduksi bau yang tidak sedap, polusi tanah, sarang serangga dan dapat

menimbulkan pencemaran lingkungan yang serius (Hegazy & Ibrahim, 2012).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak kulit lemon dan ekstrak kulit jeruk manis positif mengandung fenolik dan flavonid yang merupakan golongan senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan dan tabir surya (Wijaya *et al.*, 2022; Benayad *et al.*, 2021). Adanya kandungan senyawa golongan fenolik dan flavonoid dapat mengindikasikan bahwa ekstrak kulit lemon dan ekstrak kulit jeruk manis berpotensi sebagai antioksidan dan tabir surya karena memiliki gugus aromatis terkonjugasi (benzen) yang mampu mendonorkan satu atom hidrogen pada radikal bebas dan mampu menyerap sinar UVA atau UVB yang dapat menyebabkan efek buruk pada kulit (Rahmadita & Prabawati, 2020). Oleh karena itu, bagian kulit dua jenis jeruk ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan dan tabir surya alami.

Kombinasi bahan yang bertindak sebagai antioksidan diharapkan dapat menghasilkan total aktivitas antioksidan yang lebih tinggi. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Rudiana (2020) memberikan hasil bahwa kombinasi ekstrak daun salam dan daun kelor menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan ekstrak tunggalnya (Rudiana *et al.*, 2020). Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan tabir surya dari ekstrak tunggal dan kombinasi kulit jeruk lemon dan kulit jeruk manis dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1 dilihat dari aktivitas peredaman ekstrak terhadap radikal bebas DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan nilai %Tp, %Te, dan SPF ekstrak dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat kaca dan alat non kaca, bejana maserasi, rotary vacuum evaporator (Buchi), beaker glass (Pyrex), labu ukur (Pyrex),

vortex, tabung reaksi, blender, gelas ukur (Pyrex), timbangan analitik (Precisa XB 220A), oven, pipet ukur (Pyrex), mikropipet, Spektrofotometer UV-Vis (Halo DB-20 UV-Visible Double Beam Spectrophotometer), dan hot plate.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) yang diperoleh dari Samarinda, Kalimantan Timur, tanaman jeruk manis (*Citrus aurantium* L.) yang diperoleh dari Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, aquadest, etanol (teknis), etanol (pro analisis, Merck), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl atau DPPH (Sigma Aldrich), dan vitamin C.

Prosedur kerja

Determinasi tanaman

Tanaman jeruk lemon dan jeruk manis yang digunakan dalam penelitian dideterminasi di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman.

Ekstraksi

Buah jeruk manis dan buah jeruk lemon yang telah dikumpulkan diambil bagian kulitnya. Kemudian sampel dibersihkan menggunakan air mengalir dan ditiriskan kemudian ditimbang berat sampel segarnya, setelah itu dirajang dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C hingga beratnya konstan. Lalu sampel disortasi kering dengan dipisahkan dari pengotor. Simplisia kemudian dihancurkan menggunakan blender, lalu ditimbang. Simplisia kulit jeruk manis (600 g) dan simplisia kulit jeruk lemon (230 g) masing-masing dimasukkan dalam bejana maserasi. Proses maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 70% pada suhu ruang selama 3 hari dengan pengadukan setiap 24 jam. Kemudian filtrat disaring menggunakan bantuan corong buchner dan kertas saring. Residu dimaserasi kembali. Selanjutnya filtrat yang dikumpulkan diuapkan menggunakan rotary vacuum

evaporator pada suhu 50°C hingga pelarut menguap seluruhnya dan diperoleh ekstrak etanol kental kemudian ditimbang.

Pembuatan larutan sampel ekstrak etanol kulit lemon dan kulit jeruk manis

Ekstrak kulit lemon dan ekstrak kulit jeruk manis masing-masing ditimbang sebanyak 100 mg, dilarutkan dengan etanol p.a, dimasukkan ke labu ukur dan ditambah pelarut sampai sampai volumenya mencapai 100 mL sehingga diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 1000 ppm. Selanjutnya dari larutan stok tersebut, kemudian masing-masing dilakukan pengenceran sehingga diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi 50, 100, 200, 400, dan 800 ppm. Pembuatan larutan sampel uji kombinasi ekstrak dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1 diperoleh dari pemipetan dari konsentrasi 1000 ppm ekstrak kulit lemon dan konsentrasi 1000 ppm ekstrak kulit jeruk manis. Dari masing-masing kombinasi ekstrak etanol kulit lemon dan kulit jeruk manis dibuat dengan variasi konsentrasi 50, 100, 200, 400, dan 800 ppm.

Pembuatan larutan standar vitamin C

Vitamin C ditimbang sebanyak 2,5 mg dan dilarutkan dengan etanol p.a, dimasukkan ke labu ukur dan ditambah pelarut sampai volumenya mencapai 25 mL sehingga diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 100 ppm. Selanjutnya dari larutan stok tersebut, dilakukan pengenceran sehingga diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm.

Pembuatan larutan DPPH 40 ppm

Sebanyak 4 mg DPPH dimasukkan dalam labu takar 100 mL kemudian ditambahkan dengan etanol pro analisis hingga tanda batas. Larutan DPPH kemudian disimpan diwadah terlindung dari cahaya dan segera digunakan.

Penentuan panjang gelombang maksimum

Sebanyak 4 mL larutan DPPH 40 ppm diamati panjang gelombang maksimumnya pada spektrofotometer UV-Vis pada rentang

panjang gelombang 510-520 nm.

Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH

Sebanyak 2 mL sampel ekstrak uji tunggal dan kombinasi setiap seri konsentrasi ditambahkan dengan DPPH sebanyak 2 mL dan divorteks hingga campuran homogen dan diinkubasi selama 30 menit. Campuran kemudian diukur absorbansinya pada spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 512 nm. Hal yang sama dilakukan pada larutan pembanding. Dilakukan replikasi sebanyak 3 kali untuk masing-masing konsentrasi.

Pengujian aktivitas tabir surya

Masing-masing larutan uji tunggal dan kombinasi setiap seri konsentrasi diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm untuk penentuan nilai SPF ekstrak, pada panjang gelombang 292,5-317,5 nm untuk penentuan nilai %Te ekstrak dan pada panjang gelombang 322,5-372,5 nm untuk penentuan nilai %Tp ekstrak dengan interval panjang gelombang 5 nm. Pengujian dilakukan dengan replikasi sebanyak 3 kali untuk masing-masing konsentrasi.

Analisis data

Rendemen

Analisis data rendemen digunakan untuk mengetahui persentase ekstrak yang dihasilkan dari simplisia kulit lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) dan kulit jeruk manis (*Citrus aurantium* L.). Dihitung persentase rendemen dengan menggunakan data berat simplisia dan data berat ekstrak hasil maserasi dengan menggunakan rumus perhitungan rendemen yaitu :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{berat simplisia yang diperoleh (g)}}{\text{berat ekstrak yang diperoleh (g)}} \times 100 \%$$

Aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan larutan uji dapat

diketahui berdasarkan tingkat kemampuannya dalam menghambat radikal bebas DPPH melalui hasil absorbansi. Untuk menghitung persen aktivitas penghambatan DPPH digunakan rumus:

% aktivitas penghambatan =

$$\frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Log konsentrasi sampel dan persen aktivitas penghambatan yang diperoleh diplot masing-masing pada sumbu X dan sumbu Y pada persamaan regresi linear. Persamaan tersebut digunakan untuk menentukan nilai IC₅₀ dari masing-masing sampel yang dinyatakan dengan nilai y sebesar 50 dan nilai x yang akan diperoleh sebagai IC₅₀.

Aktivitas tabir surya (Persentase transmisi eritema dan persentase transmisi pigmentasi)

Penentuan aktivitas tabir surya berdasarkan adanya serapan (absorbansi) pada panjang gelombang 292,5-317,5 nm dan 322,5-372,5 nm. Penentuan nilai transmisi (T) menggunakan rumus berikut dengan mengalikan 100 % untuk mendapatkan nilai persentase, yaitu:

$$A = - \log T$$

Selanjutnya, penentuan % transmisi eritema (%Te) dan % transmisi pigmentasi (%Tp) menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Transmisi eritema} = \frac{\sum T \times Fe}{\sum Fe}$$

$$\% \text{ Transmisi pigmentasi} = \frac{\sum T \times Fp}{\sum Fp}$$

Keterangan :

T : Transmisi

Fe : Fluks eritema

Fp : Fluks pigmentasi

Sun Protecting Factor (SPF)

Penentuan aktivitas tabir surya berdasarkan adanya serapan (absorbansi) pada panjang gelombang 290-320 nm. Nilai SPF dianalisis menggunakan metode Mansur :

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

Keterangan:

- EE : Spektrum efek eritema
 I : Spektrum intensitas matahari
 Abs : Absorbansi sampel
 CF : Faktor koreksi (=10)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman

Tanaman jeruk lemon yang diteliti diperoleh dari kota Samarinda, Kalimantan Timur. Sedangkan tanaman jeruk manis diperoleh dari kota Tenggarong, Kalimantan Timur. Hasil determinasi menunjukkan bahwa jenis tanaman uji yang digunakan adalah spesies *Citrus limon* (L.) Osbeck dan *Citrus aurantium* L. Sampel yang digunakan dideterminasi terlebih dahulu sebelum proses pengujian dengan tujuan untuk mengetahui informasi mengenai identitas tanaman yang digunakan.

Ekstraksi

Proses ekstraksi simplisia kulit jeruk lemon dan kulit jeruk manis dilakukan dengan metode maserasi. Metode ini dilakukan dengan cara merendam sampel dalam pelarutnya pada suhu ruang. Metode maserasi menggunakan perlakuan yang sederhana dan tidak menggunakan suhu yang tinggi sehingga aman digunakan untuk menarik senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan. Pelarut yang digunakan untuk maserasi adalah etanol 70%. Etanol 70% merupakan pelarut yang dapat menarik senyawa dengan tingkat kepolaran nonpolar hingga polar. Etanol memiliki gugus hidroksil yang dapat menarik senyawa-senyawa relatif polar seperti flavonoid dan fenol. Kelebihan etanol sebagai cairan penyari yaitu etanol bersifat selektif, tidak toksik, absorpsinya baik, dapat mencegah pertumbuhan kapang dan kuman, serta panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit (Riwanti *et al.*, 2020; Diniatik, 2015). Dalam proses ekstraksi, dilakukan remaserasi

agar senyawa yang terkandung dalam sampel tertarik seluruhnya (Damanis *et al.*, 2020). Selama proses maserasi berlangsung, dilakukan pula pengadukan setiap 24 jam untuk memaksimalkan kontak antara cairan penyari dan sampel agar diperoleh hasil ekstraksi yang maksimal (Ningsih *et al.*, 2015). Setelah proses maserasi selesai, diupayakan pelarut dengan menggunakan rotary evaporator agar diperoleh ekstrak kental.

Tabel 1. Hasil perhitungan persentase rendemen ekstrak etanol kulit lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck.) dan ekstrak etanol kulit jeruk manis (*Citrus aurantium* L.)

Sampel	Berat simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen ekstrak (%)
Kulit Lemon	230	42	18,261
Kulit Jeruk Manis	600	105,1	17,517

Ekstrak etanol yang diperoleh dari kulit lemon sebanyak 42 g dan ekstrak etanol dari kulit jeruk manis sebanyak 105,1 g. Sedangkan hasil rendemen dari proses maserasi untuk ekstrak etanol kulit lemon sebesar 18,261% dan ekstrak etanol kulit jeruk manis sebesar 17,517%. Besar kecilnya nilai rendemen merupakan parameter yang menentukan keberhasilan suatu proses ekstraksi. Besarnya rendemen yang diperoleh pada proses ekstraksi juga menggambarkan jumlah penarikan senyawa aktif pada zat. Semakin besar rendemen, maka semakin banyak jumlah senyawa aktif yang tertarik. Efektifitas proses ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis pelarut, konsentrasi, ukuran partikel simplisia, metode ekstraksi, dan lama proses ekstraksi. Jenis pelarut mempengaruhi pemisahan senyawa pada proses ekstraksi karena tergantung pada perbedaan kelarutan komponen dalam pelarutnya. Senyawa polar akan larut dalam pelarut polar, dan sebaliknya (Vifta *et al.*, 2017; Susanti & Bachmid, 2016). Adapun hasil rendemen

yang diperoleh dari ekstrak etanol kulit lemon dan ekstrak etanol kulit jeruk manis dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH

Metode yang digunakan pada pengujian aktivitas antioksidan adalah metode DPPH. Prinsip metode DPPH adalah pengukuran aktivitas antioksidan dengan menghitung pengurangan konsentrasi DPPH dimana terjadi penurunan intensitas warna DPPH dari ungu menjadi kuning dikarenakan reaksi DPPH dengan donor atom hidrogen dari sampel yang bersifat sebagai antioksidan (Indra et al., 2016). Kelebihan metode ini adalah dari segi proses pengerjaannya yang sederhana, mudah dilakukan, cepat dan sensitif, dan hanya memerlukan sedikit sampel dalam pengujian sehingga sesuai untuk pengujian antioksidan dari bahan alam (Sari et al., 2021).

Pengujian antioksidan diawali dengan pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rentang antara 510-520 nm. Hasil yang diperoleh memberikan serapan maksimum pada panjang gelombang 512 nm. Pengujian antioksidan dilakukan terhadap sampel yang telah ditambahkan dengan DPPH dan dihomogenkan dengan vortex lalu diinkubasi selama 30 menit pada ruang gelap agar DPPH dapat bereaksi secara sempurna dengan sampel. Reaksi sampel uji dan DPPH ditandai dengan adanya perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Hasil yang diperoleh dari spektrofotometer UV-Vis berupa absorbansi yang kemudian digunakan untuk menghitung % penghambatan. Semakin besar konsentrasi larutan uji, maka absorbansi yang dihasilkan akan semakin kecil yang menunjukkan bahwa aktivitas larutan uji dalam meredam radikal DPPH semakin besar (Neti et al., 2018). Dari data % penghambatan yang diperoleh, kemudian ditetapkan persamaan regresi linear antara % penghambatan dan konsentrasi larutan uji untuk menentukan aktivitas antioksidan sampel. Parameter yang

digunakan pada pengujian aktivitas antioksidan adalah nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ (*Inhibition Concentration*) yaitu nilai yang menggambarkan konsentrasi ekstrak yang dapat menghambat aktivitas radikal bebas sebesar 50%. Adapun nilai IC₅₀ ekstrak etanol kulit lemon dan ekstrak etanol kulit jeruk manis dalam bentuk tunggal dan kombinasi serta kontrol positif vitamin C dapat dilihat pada Tabel 2.

Semakin rendah nilai IC₅₀ maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya karena semakin sedikit konsentrasi sampel uji yang diperlukan untuk menghambat sebanyak 50% radikal bebas DPPH. Antioksidan dikatakan sangat kuat apabila memiliki nilai IC₅₀ <50 ppm, kuat bila nilainya antara 50-100 ppm, sedang jika berkisar antara 100-150 ppm, dikatakan lemah apabila nilai IC₅₀ antara 150-200 ppm, dan sangat lemah bila nilainya >200 ppm (Maulana et al., 2022)

Tabel 2. Nilai IC₅₀ ekstrak etanol kulit lemon dan ekstrak etanol kulit jeruk manis tunggal dan kombinasi serta pembanding vitamin C

Sampel	Nilai IC ₅₀
Ekstrak etanol kulit lemon	610,94 ppm
Ekstrak etanol kulit jeruk manis	437,52 ppm
EKL : EKJM (1:1)	501,18 ppm
EKL : EKJM (1:2)	398,11 ppm
EKL : EKJM (2:1)	485,25 ppm
Vitamin C	4,13 ppm

Keterangan :

EKL : Ekstrak etanol kulit lemon

EKJM : Ekstrak etanol kulit jeruk manis

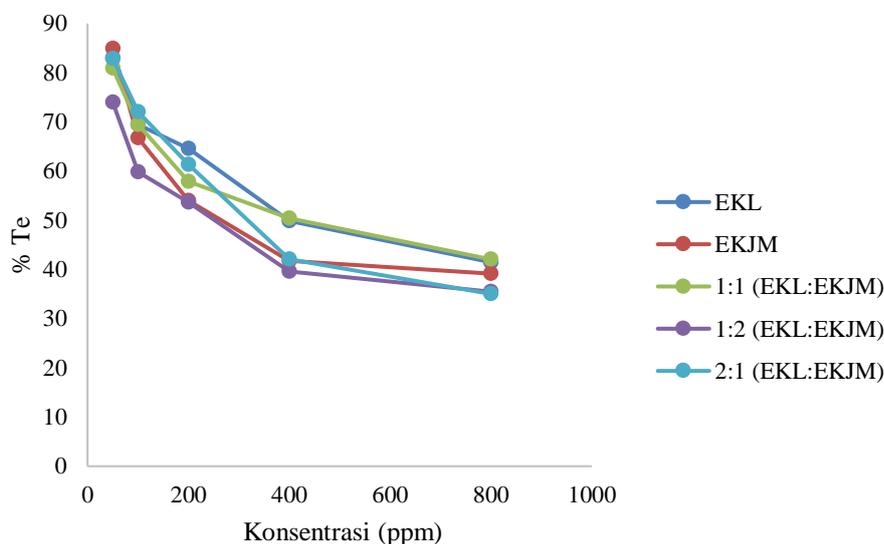
Secara keseluruhan, aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit lemon dan ekstrak etanol kulit jeruk manis baik ekstrak tunggal maupun kombinasi termasuk dalam kategori antioksidan sangat lemah karena nilai IC₅₀ >200 ppm dan berada dibawah kontrol positif yaitu vitamin C dengan nilai IC₅₀ 4,13 ppm dengan kategori sangat kuat. Ekstrak etanol kulit lemon dan ekstrak etanol

kulit jeruk manis pada kombinasi 1:2 memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan dengan ekstrak lainnya karena memiliki nilai IC_{50} terkecil sebesar 398,11 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi dengan perbandingan 1:2 menunjukkan efek sinergis. Efek sinergis dapat diartikan bahwa efek biologis dari kombinasi ekstrak yang dihasilkan lebih tinggi dari efek biologis ekstrak dalam bentuk tunggalnya (Septiana, 2021). Kombinasi ekstrak tanaman dapat memberikan peningkatan aktivitas antioksidan diduga karena adanya interaksi antara senyawa-senyawa yang terkandung dalam masing-masing ekstrak (Sambodo, 2019).

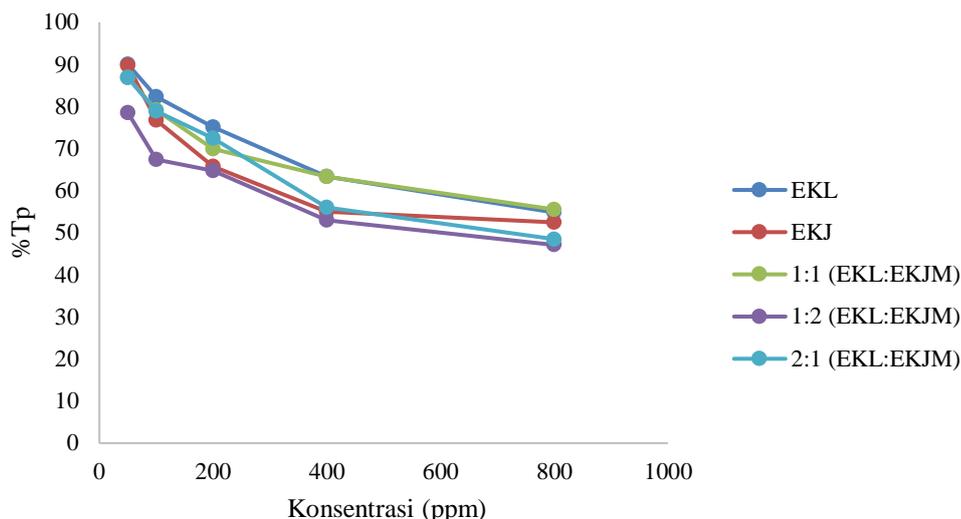
Pengujian aktivitas tabir surya

Pengujian aktivitas tabir surya dilakukan dengan menggunakan metode in vitro menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Efektivitas tabir surya didasarkan pada nilai persentase transmisi eritema (%Te), persentase transmisi pigmentasi (%Tp) dan

nilai SPF. Nilai %Te menggambarkan kemampuan suatu bahan dalam meneruskan radiasi UV pada panjang gelombang penyebab eritema (kemerahan pada kulit). Nilai %Tp menggambarkan kemampuan suatu bahan dalam meneruskan radiasi UV pada panjang gelombang penyebab pigmentasi (penggelapan kulit) (Nasution, 2019). Semakin kecil nilai %Te dan %Tp maka semakin baik aktivitasnya untuk melindungi kulit karena semakin sedikit sinar UV yang diteruskan ke kulit sehingga semakin kecil kemungkinan kulit untuk mengalami eritema dan pigmentasi. Hasil persentase transmisi eritema dan persentase transmisi pigmentasi ekstrak etanol kulit lemon dan ekstrak etanol kulit jeruk manis tunggal dan kombinasi dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Grafik persentase transmisi eritema



Gambar 2. Grafik persentase transmisi pigmentasi

Keterangan :

EKL = Ekstrak Etanol Kulit Lemon

EKJM = Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Manis

Selain berdasarkan nilai %Te dan %Tp, aktivitas tabir surya dapat diketahui dengan menggunakan nilai SPF (*Sun Protecting Factor*). Nilai SPF menggambarkan kemampuan suatu bahan dalam melindungi kulit dari sinar matahari. Semakin tinggi nilai SPF, maka semakin baik aktivitasnya dalam melindungi kulit. Hasil aktivitas tabir surya ekstrak etanol kulit lemon dan ekstrak etanol kulit jeruk manis tunggal dan kombinasi berdasarkan nilai SPF disajikan pada Tabel 3.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin kecil nilai %Te dan %Tp yang artinya peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan peningkatan kemampuan ekstrak dalam melindungi kulit dari eritema dan pigmentasi. Kategori suatu bahan dapat melindungi kulit berdasarkan nilai %Te digolongkan memiliki perlindungan *sunblock* jika nilai %Te <1, kategori perlindungan ekstra jika nilainya antara 1-6, *suntan* apabila nilainya 6-12, dan %Te 12-18 tergolong *fast tannin* (Juanita & Juliadi, 2020). Ekstrak etanol kulit lemon dan ekstrak etanol kulit jeruk manis bentuk tunggal dan kombinasi menunjukkan penurunan nilai %Te dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, namun nilai %Te belum masuk dalam kategori

perlindungan karena memiliki nilai >18%. Berdasarkan nilai %Tp, ekstrak etanol kulit lemon, ekstrak etanol kulit jeruk manis, kombinasi 1:1, kombinasi 2:1 dengan konsentrasi 100-800 ppm dan kombinasi 1:2 dengan konsentrasi 50-800 ppm termasuk dalam kategori perlindungan *fast tanning* karena memiliki nilai %Tp antara 45-86% (Juanita & Juliadi, 2020). *Fast tanning* dapat diartikan sebagai kemampuan suatu bahan untuk menyerap sangat sedikit sinar UV sehingga kurang optimal dalam melindungi kulit dari sinar UV (Yati & Dirmansyah, 2021).

Aktivitas tabir surya ekstrak berdasarkan nilai SPF menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak mengakibatkan terjadinya peningkatan nilai SPF. Suatu bahan dikatakan tabir surya dengan perlindungan minimal apabila memiliki nilai SPF antara 2-4, perlindungan sedang bila nilai SPF antara 4-6, perlindungan ekstra 6-8, perlindungan maksimal 8-15, dan nilai SPF >15 termasuk kategori perlindungan ultra (Juanita & Juliadi, 2020).

Tabel 3. Aktivitas tabir surya berdasarkan nilai SPF

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Nilai SPF	Kategori
Ekstrak Etanol Kulit Lemon	50	2,967	Proteksi minimal
	100	4,472	Proteksi sedang
	200	5,544	Proteksi sedang
	400	7,372	Proteksi ekstra
	800	8,164	Proteksi maksimal
Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Manis	50	3,546	Proteksi minimal
	100	5,802	Proteksi sedang
	200	7,269	Proteksi ekstra
	400	9,766	Proteksi maksimal
	800	10,578	Proteksi maksimal
1:1 EKL : EKJM	50	4,124	Proteksi sedang
	100	6,267	Proteksi ekstra
	200	6,427	Proteksi ekstra
	400	9,309	Proteksi maksimal
	800	9,662	Proteksi maksimal
1:2 EKL : EKJM	50	3,358	Proteksi minimal
	100	4,782	Proteksi sedang
	200	9,149	Proteksi maksimal
	400	12,407	Proteksi maksimal
	800	12,571	Proteksi maksimal
2:1 EKL : EKJM	50	4,216	Proteksi sedang
	100	5,42	Proteksi sedang
	200	7,356	Proteksi ekstra
	400	8,267	Proteksi maksimal
	800	9,547	Proteksi maksimal

Keterangan :

EKL = Ekstrak Etanol Kulit Lemon

EKJM = Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Manis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai SPF dari ekstrak etanol kulit lemon dan ekstrak etanol kulit jeruk manis bentuk tunggal dan kombinasi termasuk dalam kategori perlindungan minimal, sedang, ekstra hingga maksimal. Secara keseluruhan ekstrak kategori perlindungan maksimal

terdapat pada konsentrasi 800 ppm, dimana nilai SPF tertinggi dimiliki oleh kombinasi ekstrak perbandingan 1:2 sebesar 12,571. Namun konsentrasi 800 ppm sangat tinggi sehingga dapat berbahaya untuk kulit karena dapat mengakibatkan iritasi. Kualitas tabir surya dikatakan baik apabila dapat melindungi kulit secara optimal dengan konsentrasi bahan aktif yang rendah (Rahmadita & Prabawati, 2020).

Berdasarkan nilai %Te dan %Tp, ekstrak belum dapat mencapai kategori untuk melindungi kulit secara maksimal dari eritema dan pigmentasi, namun dilihat dari nilai SPF yang dihasilkan, ekstrak etanol kulit lemon dan ekstrak etanol kulit jeruk manis tunggal dan kombinasi termasuk dalam kategori perlindungan minimal, sedang, ekstra, dan perlindungan maksimal dapat diartikan bahwa ekstrak dapat memperpanjang kontak kulit di bawah sinar matahari sebelum mengalami eritema dan pigmentasi. Walaupun demikian, untuk memperoleh perlindungan yang maksimal, penggunaan SPF diatas 15 lebih disarankan karena tabir surya dengan kategori perlindungan ultra mampu memberikan perlindungan lebih baik dari risiko kerusakan kulit jangka panjang, seperti kanker kulit. Selain itu, SPF di atas 15 mampu melindungi kulit lebih lama dari paparan sinar matahari (Rahmawati *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak etanol kulit lemon dan ekstrak etanol kulit jeruk manis dengan perbandingan 1:2 memiliki aktivitas antioksidan yang paling baik dibandingkan ekstrak lainnya dengan nilai IC₅₀ sebesar 398,11 ppm dan termasuk kategori sangat lemah. Aktivitas tabir surya berdasarkan nilai %Te keseluruhan ekstrak belum mencapai kategori perlindungan, berdasarkan nilai %Tp keseluruhan ekstrak konsentrasi 100-800 ppm termasuk dalam kategori *fast tanning*, dan berdasarkan nilai SPF ekstrak

etanol kulit lemon dan ekstrak etanol kulit jeruk manis dalam bentuk tunggal dan kombinasi termasuk dalam kategori perlindungan minimal, sedang, ekstra, hingga maksimal dengan nilai SPF terbesar dimiliki oleh kombinasi ekstrak perbandingan 1:2 konsentrasi 800 pm sebesar 12,571. Hal tersebut menunjukkan semakin besar aktivitas antioksidan ekstrak maka aktivitas tabir suryanya juga semakin tinggi.

DAFTAR RUJUKAN

- Benayad, O. *et al.* 2021. Phytochemical Profile, α -Glucosidase, and α -Amylase Inhibition Potential and Toxicity Evaluation of Extracts from *Citrus aurantium* (L) Peel, a Valuable By-Product from Northeastern Morocco. *Biomolecules*, Vol. 11, (11)
- Damanis, F. V. M., Wewengkang, D. S., Antasionasti, I. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ascidian *Herdmania momus* dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmacon*, Vol. 9, (3), 464–469.
- Diniatik. 2015. Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Kepel (*Stelechocarpus burahol* (Bl.) Hook F. & Th.) dengan Metode Spektrofotometri. *Kartika -Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 3, (1), 1–5.
- Hegazy, A. E., Ibrahim, M. I. 2012. Antioxidant Activities of Orange Peel Extracts. *World Applied Sciences Journal*, Vol. 18, (5), 684–688.
- Indra, I., Nurmalasari, N., Kusmiati, M. 2019. Fenolik Total, Kandungan Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mareme (*Glochidion arborescense* Blume.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, Vol. 6, (3), 206.
- Juanita, R. A., Juliadi, D. 2020. Penetapan Potensi Tabir Surya Krim Ekstrak Etanol Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* L.) Dengan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmagazine*, Vol. 7, (1), 51
- Fitri, A. C. , Widyastuti, F. K. 2017. Perbandingan Metode Microwave Hydrodistillation (Mh) Dan Microwave Hydrodiffusion and Gravity (Mhg) Untuk Mengekstrak Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk. *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, Vol. 2, (1), 82.
- Maulana, I. et al. 2022. Biosynthesis of Copper Nanoparticles Using Methanol Extract of Sugar-Apple Leaves (*Annonaceae squamosa*), and Its Antioxidant Activity. *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 2193, (1), 1–11.
- Nasution, M. R., Yeti, A., Ardhiyati, B. 2021. Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Tenggek Burung (*Euodia redlevi*) Secara In Vitro. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, Vol. 4, (2), 44–51.
- Neti, L., Larasati, V., Permahani, A. 2018. Natural Combination Extract of Mangosteen Pericarp and Phycocyanin of *Spirulina Platensis* Decreases Plasma Malonaldehyde Level In Acute Exercise-Induced Oxidative Stress. *Majalah Ilmiah Sriwijaya*, Vol. XXX, (17), 1–17.
- Ningsih, G., Utami, S., Nugrahani, R. 2015. Pengaruh Lamanya Waktu Ekstraksi Remaserasi Kulit Buah Durian Terhadap Rendemen Saponin dan Aplikasinya Sebagai Zat Aktif Anti Jamur. *Jurnal Konversi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, Vol. 4, (1), 107565.
- Phaniendra, A., Jestadi, D. B., Periyasamy, L. 2015. Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, Vol. 30, (1), 11–26.
- Rahmadita, A. N., Prabawati, S. Y. 2020. Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Ekstrak Metanol Daun Kacapiring (*Gardenia jasminoides* Ellis). *Indonesian Journal of Halal Science*, Vol. 001, (02), 54–59.

- Rahmawati, S. et al. 2018. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Tongkol Jagung Terhadap Nilai Sun Protection Factor (SPF). *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, Vol. 1, (1), 16–22.
- Riwanti, P., Izazih, F., Amaliyah. 2020. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96%. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, Vol. 2, (2), 82–95
- Rudiana, T., Indriatmoko, D. D., Komariah. 2020. Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, Vol. 25, (1), 20–22.
- Sambodo, D. K. 2019. Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) Sumbawa dan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* L.). *Jurnal Imiah Farmasi*, Vol. 15, (2), 86–91
- Saputra, S. A., Lailiyah, M. 2019. Uji Aktivitas Anti Oksidan Dan Tabir Surya Dari Limbah Rambut Jagung Bakar (*Zea Mays* L. Sacharata) Bundaran Sekartaji Kota Kediri. *Prosiding Artikel Seminar Nasional*, Vol. 25, 1–6.
- Sari, M. et al. 2021. Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Daun Papasan (*Coccinia grandis* L.) Berdasarkan Perbedaan Pelarut Polar. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, Vol. 7, (1), 30–41.
- Sharma, K., Mahato, N., Lee, Y. R. 2019. Extraction, Characterization and Biological Activity Of Citrus Flavonoids. *Reviews in Chemical Engineering*, Vol. 35, (2), 265–284.
- Susanty, Bachmid, F. 2016. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) (Susanty, Fairus Bachmid). *Konversi*, Vol. 5, (2), 87–93.
- Septiana, E., Mawadah, N., Simanjuntak, P. 2021. Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Jarong (*Stachytarpheta indica*) dan Batang Cente (*Lantana camara*). *Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi*, Vol. 17, (2), 89–104.
- Vifta, R. L., Wansyah, M. A., Hati, A. K. 2017. Perbandingan Total Rendemen dan Skrining Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) secara Mikrodilusi. *Journal of Science and Application Technology*, Vol. 1, (2), 87–93.
- Werdhasari, A. 2014. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, Vol. 3, (2), 59–68.
- Wijaya, S., Susanto, C., Zuardi, F. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Lemon (*Citrus limon*) Konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, Dan 50% Terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*. *Prima Journal of Oral and Dental Sciences*, Vol. 5, (1), 40–47.
- Yani, D. F., Dirmansyah, R. 2021. Uji Aktivitas Fraksi Metanol dan N-Heksan Kulit dan Kernel Biji Kebiul (*Caesalpinia bonduc* L.) Sebagai Tabir Surya. *J. Sains Dasar*, Vol. 2021, (1), 1–5.