

Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dan Antioksidan Ekstrak Bunga Mawar Merah (*Rosa damascena* Mill.) Sebagai Potensi Tabir Surya

Sun Protection Factor (SPF) and Antioxidant Values of Red Rose (*Rosa damascena* Mill.) Flower Extract as a Potential Sunscreen

Diyan Sakti Purwanto^{1*}, Dewi Weni Sari², Vivin Nurkharimah³

¹⁻³D3 Farmasi, Politeknik Indonusa Surakarta

Article Info	ABSTRAK
Article history: Received 03 02, 2026 Revised 05 02, 2026 Accepted 04 23, 2026	Paparan sinar ultraviolet (UV) secara berlebihan dapat menyebabkan berbagai gangguan pada kulit, seperti penuaan dini hingga kanker kulit. Sunscreen berbahan alami menjadi solusi efektif untuk melindungi kulit dari sinar UV. Bunga mawar merah berpotensi sebagai pelindung UV dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai SPF dan aktivitas antioksidan dari ekstrak bunga mawar merah. Sampel yang digunakan bunga mawar merah dengan metode ekstraksi yaitu maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan rasio 1:5 (b/v) selama 3x24 jam. Nilai SPF dan antioksidan ditentukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis, dengan larutan pembanding asam askorbat untuk uji antioksidan. Hasil dari pengukuran SPF yaitu 34.61538 yang termasuk ke dalam jenis perlindungan ultra (>15) sedangkan antioksidan ekstrak bunga mawar didapatkan nilai IC₅₀ sebesar 15,09 ppm dan vitamin C sebagai pembanding didapatkan hasil sebesar 9,59 ppm, keduanya termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat (IC₅₀<50 ppm). Sehingga, ekstrak bunga mawar merah memiliki aktivitas sebagai tabir surya dan sumber antioksidan alami.
Kata kunci Bunga Mawar Merah Maserasi Spf Antioksidan Vitamin C Keywords: Red Rose Flower Maceration Spf Antioxidant Vitamin C	ABSTRACT Excessive exposure to ultraviolet (UV) rays can cause various skin disorders, such as premature aging to skin cancer. Sunscreen made natural and red rose flower has the potential as a UV protector and antioxidant. This study aims to determine the SPF value and antioxidant activity of red rose flower extract. Samples used red rose flowers with the extraction method, namely maceration using 96% ethanol solvent with a ratio of 1: 5 (b/v) for 3x24 hours. SPF and antioxidant values were determined by UV-Vis spectrophotometric method, with ascorbic acid comparison solution for antioxidant test. The result of the SPF measurement is 34.61538 which is included in the ultra protection type (>15) while the antioxidant rose flower extract obtained IC₅₀ value of 15.09 ppm and vitamin C as a comparison obtained a result of 9.59 ppm, both of which are included in the very strong antioxidant category (IC₅₀ <50 ppm). Thus, red rose flower extract has activity as a sunscreen and a source of natural antioxidants.

Corresponding Author:

Diyan Sakti Purwanto

D3 Farmasi, Politeknik Indonusa Surakarta

Jl. K.H. Samanhudi No.31, Bumi, Kec. Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57142

email: diyansaktipurwanto@gmail.com

This is an open-access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Journal homepage: <http://jfi.setiabudi.ac.id>



1. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu negara yang beriklim tropis, dapat memungkinkan Indonesia terpapar sinar matahari pada intensitas yang tinggi. Sinar matahari, sebagai gelombang elektromagnetik, terbagi menjadi beberapa spektrum diantaranya, infra merah dengan panjang gelombang 780 nm – 100 μ m, sinar tampak (400 nm – 700 nm), serta sinar UV (200 nm – 400 nm) (Fauziah *et al.*, 2024). Pada data Globocan tahun 2020 dilaporkan kasus kanker kulit di Indonesia mencapai 18.000 dengan angka kematian sekitar 3000 (Ferlay *et al.*, 2021). Dengan dampak buruk tersebut, perlindungan terhadap radiasi UV menjadi sangat penting. *Sunscreen* merupakan salah satu solusi perlindungan efektif yang dirancang untuk menyerap dan memantulkan sinar UV (Sulistiyowati *et al.*, 2022). Efektivitas *sunscreen* diukur melalui nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang menunjukkan kemampuan produk melindungi kulit dari radiasi UV. Semakin tinggi nilai *Sun Protection Factor* (SPF), semakin besar perlindungan yang diberikan terhadap efek buruk radiasi UV (Aloanis *et al.*, 2021).

Selain tabir surya yang bermanfaat dalam perlindungan UV, antioksidan juga berperan penting untuk menangkal radikal bebas yang dihasilkan oleh paparan sinar UV (Hoang *et al.*, 2021). Penelitian terhadap pengujian antioksidan ekstrak bunga mawar dengan metode DPPH yang dilakukan oleh Munira *et al.* (2024) menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 18,39 μ g/mL (kategori antioksidan sangat kuat). Sehingga, selain mempunyai efektivitas pada nilai *Sun Protection Factor* (SPF) bagian bunga mawar juga memiliki potensi antioksidan yang sangat kuat. Salah satu bahan alami potensial untuk *sunscreen* dan antioksidan adalah bunga mawar merah (*Rosa damascena* Mill.). Bunga ini mengandung flavonoid, tannin, nerol, geraniol, citronellol, serta pigmen antosianin seperti glikosida peonidin, sianidin (47%), malvidin (32%), dan pelargonidin (18%). Antosianin berfungsi melindungi kulit dari kerusakan akibat UV berlebih (Imran, 2023). Penelitian Nugraheni *et al.* (2021) membuktikan keberadaan senyawa antosianin, flavonoid, tannin, dan polifenol pada ekstrak bunga mawar merah.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dan Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Mawar Merah (*Rosa damascena* Mill.) dengan Spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi mengenai penggunaan ekstrak bunga mawar merah sebagai bahan aktif dalam produk kosmetik, khususnya *sunscreen* alami, yang dapat memberikan perlindungan terhadap sinar UV sekaligus memberikan antioksidan bagi kulit.

Tujuan pada penelitian ini yaitu, Untuk menentukan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dan antioksidan dari ekstrak bunga mawar merah agar dapat diketahui potensinya sebagai pelindung terhadap sinar UV dan efek antioksidannya.

2. METODE

Pelaksanaan penelitian bertempat di Laboratorium Teknologi Farmasi D3 Farmasi Politeknik Indonusa Surakarta. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu ekstrak bunga mawar merah (*Rosa damascene* Mill.) dengan variable terikatnya yaitu nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dan antioksidan yang diukur menggunakan spektrofotometer Uv-Vis.

Alat yang digunakan adalah grinder, toples kaca, *rotary evaporator*, oven, *waterbath*, cawan porselen, kaca arloji, kertas saring, gelas beaker, plat KLT, pipa kapiler,



chamber, lampu UV 254 nm dan 366 nm, gelas ukur, alumunium foil, kertas saring, corong kaca, erlenmeyer, batang pengaduk, spatula, pipet tetes, mikropipet, timbangan analitik, labu ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, vortex, kuvet, dan spektrofotometer UV-Vis. Bahan yang digunakan yaitu bunga mawar merah yang didapatkan dari Daerah Musuk, Kabupaten Boyolali, etanol p.a, etanol 96%, air suling, *n*-heksana, etil asetat, vitamin C, DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*), FeCl₃, NaOH, AgNO₃, reagen Lieberman, dan reagen Wagner.

Bunga mawar merah yang digunakan sebagai sampel diambil di Desa Sruni, Kecamatan Musuk, Boyolali. Determinasi tanaman bunga mawar merah dilaksanakan di Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada. Tahap pengolahan simplisia dimulai dengan pengumpulan 2 kg bahan baku. Kemudian, bunga mawar merah dipisahkan dari batang dan daunnya. Kelopak bunga mawar merah dipilah untuk memilih yang baik dan memisahkannya dari yang tidak layak digunakan. Bunga mawar merah dicuci untuk menghilangkan tanah dan kotoran lain yang melekat pada sampel. Pencucian dilakukan dengan air bersih. Setelah proses pencucian, bunga mawar merah dikeringkan dengan oven dengan suhu 50°C. Setelah itu, sortasi kering dilakukan untuk memisahkan dari benda asing, lalu dicek kadar LOD dengan alat *Moisture Analyzer*. Dilakukan proses penyerbukan dengan *grinder* dan diayak dengan ayakan mesh 40.

Simplisia bunga mawar merah ditimbang sebanyak 280 gram dan ditempatkan dalam wadah maserasi. Kemudian ditambahkan etanol 96% dengan perbandingan (1:5) merata. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam, dengan tiga kali pengadukan setiap harinya. Hasil maserasi di filter untuk mendapatkan filtrat etanol bunga mawar merah, yang kemudian dipekatkan menggunakan alat *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental bunga mawar merah. Lalu, diuapkan diatas *waterbath* dan dicek kadar airnya dengan alat *Moisture Analyzer*. Skrining fitokimia ekstrak dan limbah bunga mawar meliputi:

1. Uji Alkaloid

Sampel ditambahkan pereaksi wagner, apabila terbentuk endapan merah coklat menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung alkaloid (Kurnianto *et al.*, 2021).

2. Uji Fenol

Sampel ditambah dengan larutan FeCl₃ 10%, , apabila terbentuk larutan berwarna hitam kebiruan menunjukkan sampel tersebut mengandung senyawa fenol (Walid & Putri, 2023).

3. Uji Fitosterol

Sampel ditambah dengan beberapa tetes asetat anhidrat, dipanaskan di penangas air dan didinginkan. Ditambahkan asam sulfat pada dinding tabung. Pembentukan cincin cokelat menunjukkan kehadiran fitosterol (Tim Dosen Fitokimia, 2024).

4. Uji Flavonoid

Uji Reagen Alkali: Sampel ditambahkan dengan beberapa tetes larutan NaOH. Apabila sampel berwarna kuning terang maka positif mengandung flavonoid (Susilowati & Sari, 2021).



5. Uji Vitamin C

Sebanyak 1 ml sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 ml aquadest dan larutan perak nitrat (AgNO_3), yang menghasilkan endapan hitam (Yulianis *et al.*, 2020).

6. Uji Triterpenoid

Sampel ditambahkan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat, apabila terbentuk warna merah, merah muda atau ungu, sampel positif mengandung senyawa triterpenoid (Karlina & Nasution, 2022).

7. Uji *Sun Protection Factor* (SPF) dengan menimbang ekstrak sebanyak 20 mg kemudian diencerkan dengan menggunakan etanol p.a hingga 10 ml sehingga didapatkan larutan dengan konsentrasi 2000 ppm (Widyawati *et al.*, 2019). Absorbansi sampel diukur pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval setiap 5 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dengan etanol p.a. sebagai blanko. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap panjang gelombang (Ramdani *et al.*, 2021).8. Uji antioksidan dimulai dengan pembuatan larutan DPPH Sebanyak 0,1 gram senyawa DPPH ditimbang dengan kaca arloji, lalu dilarutkan dalam sejumlah kecil etanol p.a dan dipindahkan dalam labu ukur berkapasitas 100 ml. Ditambahkan pelarut etanol p.a hingga mencapai tanda batas dan dikocok hingga homogen (Rahayu *et al.*, 2023). pengenceran ke 100 ppm dalam labu ukur 50 ml ditambahkan etanol p.a hingga mencapai tanda batas. Sesudah itu, diencerkan ke 40 ppm di labu ukur 100 ml dengan penambahan pelarut etanol p.a sampai tanda batas, digojog sampai homogen (Putri & Mahfur, 2023). Larutan baku DPPH 40 ppm dituang pada kuvet dan analisis dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Absorbansi larutan diukur pada rentang 400-700 nm, dengan etanol p.a yang digunakan sebagai blanko. Dari kurva hasil pengukuran, panjang gelombang maksimum dapat ditentukan (Cahyaningsih *et al.*, 2019). Pada penentuan *operating time* pada uji antioksidan, Sejumlah 1 ml larutan DPPH 40 ppm diambil menggunakan pipet, dicampur dengan 4 ml ekstrak bunga mawar pada konsentrasi 20 ppm, lalu vortex selama 1 menit. Blanko yang digunakan yaitu 4 ml etanol p.a dan 2 ml etanol 96%. Selama periode 120 menit, absorbansi diukur secara berkala setiap 5 menit menggunakan panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan (Samodra *et al.*, 2023).

Dilanjutkan pengukuran larutan ekstrak bunga mawar merah, ekstrak etanol dari bunga mawar merah dilarutkan menggunakan etanol untuk memperoleh larutan stok konsentrasi 1000 ppm dalam 25 ml etanol 96% (Wibowo *et al.*, 2023). Dari larutan induk ekstrak diencerkan ke 100 ppm dalam labu ukur 50 ml dengan penambahan etanol 96%, mencapai batas tanda. Dibuat seri konsentrasi yaitu 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm, 35 ppm. Masing-masing konsentrasi dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, kemudian ditambah pelarut etanol 96% hingga volume mencapai garis penanda, lalu larutan di vortex agar larutan uji homogen. Setiap seri konsentrasi larutan uji ekstrak etanol 96% bunga mawar merah diambil sebanyak 1 ml ditambahkan 4 ml larutan DPPH 40 ppm, ditutup dengan penutup yang telah dibuat. Di vortex selama 1 menit, lalu diinkubasi selama 2 jam. Setelah itu, absorbansi setiap larutan diukur menggunakan panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan. Blanko yang digunakan yaitu 4 ml etanol p.a dan 2 ml etanol 96% (Putri & Mahfur, 2023).



Pembandingan yang digunakan pada uji antioksidan yaitu vitamin C. Larutan stok vitamin C disiapkan dalam pelarut etanol p.a pada labu ukur 25 mL hingga mencapai batas volume, digojok hingga larut. Dilakukan seri pengenceran dengan konsentrasi 2;4;6;8;10 ppm. Setiap konsentrasi dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan etanol p.a sampai mencapai garis batas. Dari setiap larutan seri konsentrasi larutan pembandingan vitamin C dipipet sebanyak 1 mL, kemudian dicampurkan DPPH 40 ppm sebanyak 4 mL, di vortex selama 1 menit, lalu diinkubasi selama 120 menit. Setelah proses inkubasi, dilakukan pengukuran absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan (Indrawati *et al.*, 2022).

Analisis data pada uji Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dihitung menggunakan rumus metode Mansur.

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

Setelah itu, hasil perhitungan dilihat sesuai dengan tabel nilai *Sun Protection Factor* (SPF) terbagi menjadi beberapa jenis perlindungan yang digolongkan menurut Fikri (2022).

Tabel 3.3 Jenis Perlindungan SPF

Jenis Perlindungan	Nilai SPF
Rendah	1-4
Sedang	4-6
Tinggi	6-8
Maksimal	8-15
Ultra	>15

Sumber : (Fikri, 2022)

Kemudian, pada uji antioksidan Menurut Putri & Mahfur (2023) penghambatan penangkal radikal bebas dihitung menggunakan rumus persen penghambatan:

$$\text{Persen Inhibisi (\%)} = \frac{A_{blanko} - A_{sampel}}{A_{blanko}} \times 100\%$$

Dari persen penghambatan yang diperoleh, nilai IC_{50} ditentukan sebagai konsentrasi yang mampu menghambat 50% radikal bebas yang dihitung menggunakan persamaan regresi linear: $Y = bx + a$.

Konsentrasi ekstrak (ppm) sebagai variabel bebas (sumbu x) dan nilai %inhibisi antioksidan sebagai variabel terikat (sumbu y).

Setelah mendapatkan IC_{50} dilanjutkan dengan perhitungan AAI (*Antioxidant Activity Index*). Nilai AAI yang diperoleh digunakan untuk menggolongkan aktivitas antioksidan dari ekstrak dengan rumus: (Fitriansyah *et al.*, 2023)

$$AAI = \frac{\text{Konsentrasi akhir DPPH } (\mu\text{g/mL})}{IC_{50} (\mu\text{g/mL})}$$

Hasil perhitungan AAI (*Antioxidant Activity Index*) dilihat dan dikategorikan nilainya menurut penggolongan oleh Fitriansyah *et al.*, (2023)

Tabel 3.1 Kategori Penggolongan Nilai AAI

Nilai AAI (ppm)	Kategori
>2,0	Sangat Kuat
1,0-2,0	Kuat
0,5-1,0	Sedang
<0,5	Lemah



3. HASIL

Hasil Ekstraksi dan Evaluasi Mutu Ekstrak Bunga Mawar Merah

Pembuatan simplisia menggunakan bunga mawar merah yang masih segar sebanyak 2 kg. Pengeringan berfungsi untuk mengurangi kadar air, sehingga simplisia akan lebih tahan lama untuk disimpan dan tidak mudah ditumbuhi kapang dan mencegah penurunan mutu simplisia atau kerusakan simplisia (Handoyo & Pranoto, 2020). Suhu 50°C dipilih untuk proses pengeringan karena dianggap sebagai suhu yang sesuai dan efektif untuk mengeringkan kelopak bunga (Hayati *et al.*, 2011). Simplisia yang didapatkan dari pengeringan bunga mawar merah sebanyak 280 gram. Didapatkan susut pengeringan sebesar 86% yang termasuk kategori tinggi. Kadar air didapatkan hasilnya 6,37%. Parameter standar yang berlaku kadar air simplisia tidak boleh melebihi 10% (Maryam *et al.*, 2020). Sehingga, kadar air simplisia telah memenuhi persyaratan. ekstrak yang lebih banyak. Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia (2017), rendemen ekstrak kental harus memiliki nilai minimal 10%. Dengan demikian, rendemen yang diperoleh telah sesuai standar yang telah ditentukan.

Pada pengujian organoleptis didapatkan hasil bahwa ekstrak bunga mawar memiliki bentuk dan tekstur kental, aroma khas bunga mawar dengan warna merah pekat keunguan. Aroma khas yang tercium dari ekstrak bunga mawar merah berkaitan dengan kandungan minyak atsiri yang terdapat secara alami dalam bunga mawar. Minyak atsiri ini terdiri atas berbagai senyawa aromatik, seperti sitral, geraniol, sitronelol, linalol, farnesol, eugenol, nerol, fenil etil alkohol, dan nonilaldehida (Dami, 2011). Sementara itu, warna merah pekat keunguan pada ekstrak bunga mawar merah mengindikasikan keberadaan senyawa pigmen alami, yaitu antosianin (Dami, 2011). Secara keseluruhan, hasil karakteristik ekstrak yang diamati mencerminkan kualitas ekstrak bunga mawar yang baik dan sesuai dengan ciri khas tanaman asalnya. Data ini menunjukkan kesesuaian dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Sinambela *et al.* (2024) yang melaporkan jika ekstrak bunga mawar mempunyai bentuk kental dengan ekstrak berwarna merah serta mempunyai aroma harum.

Skrining fitokimia adalah tahap awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak tanaman. Penelitian oleh Sinambela *et al.*, (2024) membuktikan ekstrak bunga mawar merah mengandung senyawa saponin, tannin, fenolat, flavonoid, dan terpenoid. Berikut hasil uji skrining fitokimia ekstrak mawar.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Senyawa	Reagen Uji	Hasil Pengamatan	Keterangan
Alkaloid	Pereaksi Wagner	Endapan cokelat	+
Fenol	FeCl ₃ 10%	Warna biru kehitaman	+
Fitosterol	Asetat anhidrat & asam sulfat pekat	Pembentukan cincin cokelat	+
Flavonoid	Reagen Alkali (NaOH)	Warna kuning intens	+
Vitamin C	AgNO ₃	Endapan hitam	+
Triterpenoid	Asam asetat anhidrat & asam sulfat pekat	Warna merah	+



Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada tabel ekstrak bunga mawar merah mengandung senyawa alkaloid, fenol, fitosterol, flavonoid, vitamin C, dan triterpenoid. Hasil identifikasi alkaloid menunjukkan terbentuknya endapan coklat, hal ini menandakan pada ekstrak bunga mawar mengandung senyawa alkaloid. Senyawa alkaloid memiliki aktivitas antioksidan dengan keberadaan atom nitrogen dalam strukturnya, di mana pasangan elektron bebas yang dimiliki atom tersebut berperan dalam menetralkan radikal bebas di dalam tubuh.

Uji Fenol menggunakan pereaksi FeCl_3 dan didapatkan reaksi warna biru kehitaman yang menandakan ekstrak bunga mawar merah mengandung senyawa fenol. Senyawa fenol dikenal memiliki gugus hidroksil ($-\text{OH}$) yang berperan penting dalam menetralkan radikal bebas, sehingga berkontribusi terhadap efek antioksidan (Hasan *et al.*, 2022).

Hasil Uji *Sun Protection Factor* (SPF)

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai SPF

Perhitungan Nilai SPF dengan Metode Mansur	
R1	34,60019
R2	34,48516
R3	34,7608
Rata-Rata	34,61538

Rata-rata nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang didapatkan dari sampel ekstrak bunga mawar merah yang dihitung menggunakan metode mansur yaitu sebesar 34,61538. Menurut jenis perlindungan *Sun Protection Factor* (SPF) yang digolongkan oleh Fikri (2022) ekstrak bunga mawar merah pada penelitian ini termasuk ke dalam jenis perlindungan ultra karena nilai *Sun Protection Factor* (SPF) melebihi 15. Tingginya nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak mampu memberikan perlindungan yang kuat terhadap sinar UV. Nilai SPF tersebut menunjukkan kemampuan ekstrak untuk memperpanjang waktu aman kulit terhadap paparan sinar matahari dibandingkan kulit tanpa perlindungan. Senyawa yang berfungsi efektif sebagai pelindung dari sinar matahari biasanya mengandung gugus kromofor, yang dapat menyerap sinar UV. Kemampuan ini terjadi karena adanya perubahan energi dalam molekul tabir surya yang sesuai dengan energi sinar UV. Gugus kromofor biasanya ditemukan pada cincin aromatik. Misalnya, flavonoid yang dapat menyerap sinar UV A dan UV B secara efektif karena strukturnya yang mempunyai ikatan diena terkonjugasi. Oleh karena itu, flavonoid sering digunakan dalam produk kosmetik untuk melindungi kulit (Filho *et al.*, 2016).

Seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang dihasilkan juga cenderung naik. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi, maka kemampuan perlindungan terhadap sinar UV menjadi lebih kuat dan efektivitas aktivitas sebagai tabir surya pun semakin meningkat (Puspita *et al.*, 2023). Hal ini juga didukung oleh penelitian Nugraheni *et al.* (2021), yang menunjukkan bahwa ekstrak bunga mawar merah dengan pelarut etanol 96% memiliki nilai *Sun Protection Factor* (SPF) sebesar 2,10 dan 3,12 pada konsentrasi 40 dan 60 ppm yang termasuk kategori perlindungan lemah. Serta nilai *Sun Protection Factor* (SPF) meningkat menjadi 4,15; 5,21; dan 6,19 pada konsentrasi 80, 100, dan 120 ppm yang termasuk kategori proteksi sedang. Bila dibandingkan dengan hasil penelitian ini pada konsentrasi 2000 ppm, nilai *Sun Protection Factor* (SPF) meningkat secara signifikan menjadi 34,61538



yang menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak sangat berpengaruh terhadap efektivitas perlindungan UV. Dengan demikian, ekstrak bunga mawar merah berpotensi besar untuk digunakan sebagai bahan aktif dalam tabir surya.

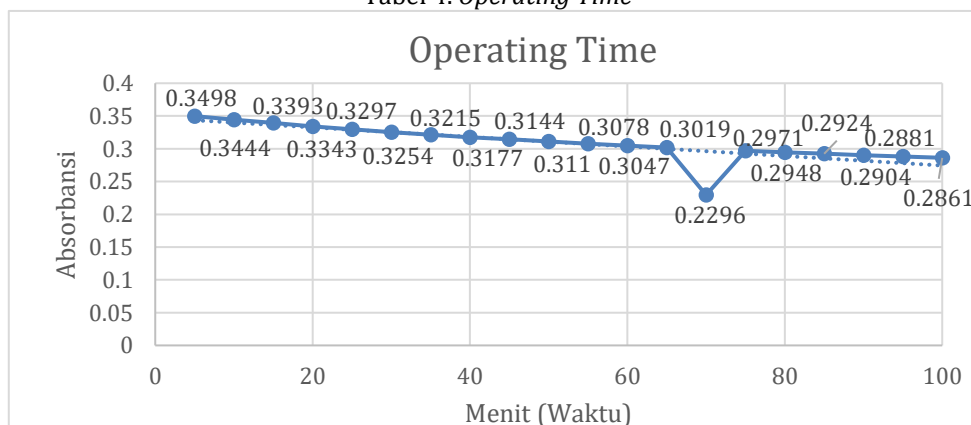
Hasil Uji Antioksidan

Uji antioksidan dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak bunga mawar merah memiliki potensi sebagai antioksidan. Penelitian ini menggunakan metode DPPH karena telah terkenal luas dan diakui validitasnya dalam menilai kemampuan senyawa atau ekstrak dalam menangkal radikal bebas. Salah satu keunggulan metode ini terletak pada penggunaan radikal DPPH yang bersifat stabil, sehingga memungkinkan reaksi langsung antara senyawa antioksidan dan radikal tersebut. Interaksi ini ditandai dengan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning pucat, yang mencerminkan besarnya aktivitas antioksidan yang dimiliki sampel (Kedare & Singh, 2011).

Penentuan panjang gelombang dilakukan menggunakan larutan DPPH dengan konsentrasi 40 ppm, yang diambil dari larutan 100 ppm. Selanjutnya, diukur serapannya pada rentang 400-700 nm, dengan etanol p.a digunakan sebagai blangko. Larutan blangko merupakan larutan yang tidak mengandung analit maupun sampel, dan umumnya digunakan sebagai larutan pembanding dalam proses kalibrasi (Sadik & Zulfian, 2023). Hasil dari panjang gelombang maksimum diperoleh 516,80 dengan nilai absorbansi 0,967. Penetapan panjang gelombang maksimum merujuk pada panjang gelombang dalam spektrofotometri UV-Vis yang menunjukkan nilai absorbansi tertinggi (Suoth *et al.*, 2024).

Operating time bertujuan untuk mengetahui waktu optimal bagi larutan uji dapat menetralkan radikal bebas DPPH. Parameter ini menunjukkan bahwa interaksi antara larutan uji dan DPPH telah mencapai tahap akhir atau reaksi yang sempurna. Penetapan *operating time* didasarkan pada titik waktu ketika nilai absorbansi larutan uji terhadap DPPH mulai menunjukkan kestabilan, atau ketika perbedaan absorbansi antar interval waktu yang diamati semakin kecil (Putri & Mahfur, 2023). *Operating time* dilakukan selama 120 menit dan mulai stabil setelah menit ke-75 sampai menit ke-100, ini dikarenakan perubahan nilai absorbansi pada menit tersebut relatif kecil yaitu berkisar antara 0,2971 hingga 0,2681. Hal ini mengindikasikan bahwa reaksi antara larutan uji dan DPPH mulai mencapai kesetimbangan atau tahap akhir pada rentang waktu tersebut.

Tabel 4. *Operating Time*



Metode yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan pada ekstrak bunga mawar merah adalah DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Pada uji aktivitas antioksidan



metode DPPH, penurunan absorbansi radikal DPPH diukur pada panjang gelombang maksimum setelah penambahan larutan reagen DPPH. Penambahan ini menyebabkan konsentrasi DPPH menjadi sebanding dengan tingkat penghambatan radikal bebas oleh senyawa uji (Asrifaturofingah *et al.*, 2024). Asam askorbat dipilih sebagai pembanding karena perannya sebagai antioksidan sekunder, yang dapat menetralkan radikal bebas dan menghambat reaksi berantai. Vitamin C tergolong antioksidan sekunder yang efektif dalam melawan berbagai jenis radikal bebas di luar sel. Pemilihan larutan pembanding juga didasarkan pada penelitian Rodiatullah *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa vitamin C termasuk ke dalam antioksidan sangat kuat dengan IC_{50} sebesar 24,49 mg/L dan mampu menetralkan radikal bebas.

Tabel 5. Hasil Uji Antioksidan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi IC_{50} dari ekstrak bunga mawar merah memiliki nilai sebesar 15,09 ppm. Sedangkan, vitamin C sebagai larutan

Konsentrasi	Persentase Inhibisi (%)	IC_{50}	AAI
10 ppm	38.36	15,09	2,65
15 ppm	46.53		
20 ppm	66.49		
25 ppm	68.56		
35 ppm	79.62		

pembanding nilai IC_{50} sebesar 9,592 ppm. Berdasarkan karakteristik aktivitas antioksidan, suatu senyawa dikategorikan memiliki aktivitas sangat kuat apabila nilai IC_{50} -nya berada di bawah 50 ppm (Wahdaniah *et al.*, 2020). Semakin rendah nilai IC_{50} terhadap DPPH, maka semakin tinggi kekuatan senyawa dalam menangkap radikal bebas (Fitriansyah *et al.*, 2023). Dengan demikian, baik ekstrak bunga mawar merah maupun vitamin C termasuk dalam kelompok antioksidan dengan aktivitas sangat kuat. Temuan serupa juga dilaporkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Sinambela *et al.*, (2024), aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% bunga mawar merah didapatkan nilai IC_{50} sebesar 32,27 % yang termasuk ke dalam kategori sangat kuat.

Beberapa faktor dapat memengaruhi hasil penelitian ini salah satunya yaitu perbedaan kondisi lingkungan tempat tumbuh meskipun berasal dari spesies yang sama, termasuk dalam hal komposisi dan jumlah senyawa kimia yang dikandung oleh tanaman. Kandungan senyawa bioaktif dalam sampel memiliki peran penting dalam menentukan tingkat aktivitas antioksidannya. Beberapa faktor yang mempengaruhi kandungan senyawa tanaman mencakup faktor genetik dan lingkungan. Secara genetik, gen berperan sebagai pembawa sifat keturunan dari induk tanaman, dan dapat menentukan karakteristik tanaman seperti warna bunga, tinggi batang, dan bentuk morfologi lainnya. Gen juga berpengaruh terhadap kemampuan metabolik tanaman, yang berdampak pada kadar senyawa yang dihasilkan serta proses pertumbuhannya. Di sisi lain, faktor eksternal seperti suhu, intensitas cahaya matahari, pH tanah, kelembapan, serta ketinggian tempat tumbuh juga memiliki kontribusi besar. Sebagai contoh, paparan sinar matahari dapat meningkatkan aktivitas enzim yang terlibat dalam pembentukan metabolit sekunder (Ramli *et al.*, 2024).

Nilai IC_{50} tersebut diperkuat oleh perhitungan AAI (*Antioxidant Activity Index*) yang berfungsi sebagai indikator yang digunakan untuk menentukan kategori atau



tingkat efektivitas aktivitas antioksidan suatu senyawa. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hasil nilai AAI (*Antioxidant Activity Index*) pada ekstrak bunga mawar yaitu sebesar 2,65 ppm dan vitamin C didapatkan hasil sebesar 4,17 ppm. Menurut AAI (*Antioxidant Activity Index*) yang digolongkan oleh Fitriansyah *et al.* (2023), ekstrak bunga mawar dan vitamin C termasuk ke dalam kategori antioksidan sangat kuat dengan nilai AAI lebih dari 2 ppm.

Berdasarkan nilai IC_{50} dan AAI (*Antioxidant Activity Indeks*) yang diperoleh, ekstrak bunga mawar merah dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat. Penggunaan etanol 96% sebagai pelarut polar mampu menghasilkan nilai aktivitas antioksidan yang tinggi. Tingginya aktivitas tersebut kemungkinan berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder yang berhasil terlarut selama proses ekstraksi, khususnya senyawa flavonoid yang berperan dalam meningkatkan kemampuan antioksidan ekstrak (Susiloningrum & Mugita Sari, 2021).

4. KESIMPULAN

Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang didapatkan dari sampel ekstrak bunga mawar merah yaitu sebesar 34,61538. Ekstrak bunga mawar merah pada penelitian ini termasuk ke dalam jenis perlindungan ultra karena nilai *Sun Protection Factor* (SPF) melebihi 15. Sedangkan pada antioksidan, konsentrasi IC_{50} dari ekstrak bunga mawar merah memiliki nilai sebesar 15,09 ppm. Vitamin C yang digunakan sebagai larutan pembanding nilai IC_{50} sebesar 9,592 ppm. Keduanya, memiliki nilai $IC_{50} < 50$ ppm yang termasuk ke dalam antioksidan sangat kuat.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Memuat ucapan terimakasih kepada Politeknik Indonusa Surakarta dan instansi yang bekerjasama dalam penelitian ini.

REFERENCES

- Aloanis, A. A., Karundeng, M., Paat, V. I., Tengker, S. M. T., & Siwu, O. (2021). Sun Protecting Factor Value of the *Ficus benjamina* Linn. fruits extract. *Journal of Physics: Conference Series*, 1968(1), 1–5.
- Asrifaturofingah, A., Listiowati, E., Matsna, F. U., Putriliana, S. Z., & Ulya, N. A. H. (2024). Analisis Aktivitas Senyawa Antioksidan Pada Berbagai Daun Tanaman Herbal dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 11(1), 98.
- Cahyaningsih, E., Yuda, P. E. S. K., & Santoso, P. (2019). Skrining Fitokimia dan Uji aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 51–57.
- Dami, T. R. R. (2011). Studi Pembuatan Tablet Effervescent dengan Ekstrak Bunga Mawar Merah (*Rosa* sp.) pada Pasca Potong Bunga Mawar dan Jenis Filler ($NaHCO_3$, $KHCO_3$, $CaCO_3$). *Agrica*, 4(1), 9–37.
- Fauziah, N. Z., Sudarti, & Yushardi. (2024). Mekanisme Terjadinya Kanker Kulit Akibat Radiasi Sinar Ultraviolet. *Saintifik: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 10(1), 152–156.
- Ferlay, J., Colombet, M., Soerjomataram, I., Parkin, D. M., Piñeros, M., Znaor, A., & Bray, F. (2021). Cancer



statistics for the year 2020: An overview. *International Journal of Cancer*, 149(4), 778–789.

Fikri, A. N. (2022). *Bioteknologi dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains*.

Filho, J. M. T. de A., Sampaio, P. A., Pereira, E. C. V., Júnior, R. G. de O., Silva, F. S., Almeida, J. R. G. da S., Rolim, L. A., Nunes, X. P., & Araújo, E. C. da C. (2016). Flavonoids as photoprotective agents: A systematic review. *Journal of Medicinal Plants Research*, 10(47), 848–864.

Fitriansyah, S. N., Fadhilah, S., Ruslan, K., Hartati, R., & Fidrianny, I. (2023). Antioxidant Activity and Sun Protection Factor of Different Parts of Sawo Walanda (*Pouteria Campechiana* (Kunth.) B.) Extract. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology Journal Homepage*, 5(2), 207–214.

Handoyo, D. L. Y., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45–54.

Hasan, H., Ain Thomas, N., Hiola, F., Nuzul Ramadhani, F., & Ibrahim, A. S. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Dengan Metode 1,1-Diphenyl-2 picrylhydrazyl (DPPH). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 2(1), 67–73.

Hayati, R., Nurhayati, & Annisa, N. (2011). Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Mutu Rosella Kering (*Hibiscus sabdariffa*). *J. Floratek*, 6, 1–7.

Hoang, H. T., Moon, J. Y., & Lee, Y. C. (2021). Natural antioxidants from plant extracts in skincare cosmetics: Recent applications, challenges and perspectives. *Cosmetics*, 8(4), 1–24.

Imran, A. (2023). Literature Review : Potensi Tanaman Mawar Merah (*Rosa damascena*) Beserta Kandungan Senyawa di Dalamnya. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 3(3), 119–129.

Indrawati, A., Baharuddin, S., & Kahar, H. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Tanaman Ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) Kabupaten Takalar Menggunakan Pereaksi DPPH Secara Spektrofotometri Visibel. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 69–77.

Karlina, V. R., & Nasution, H. M. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *Journal of Health and Medical Science*, 1(2), 132–139.

Kedare, S. B., & Singh, R. P. (2011). Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. *Journal of Food Science and Technology*, 48(4), 412–422.

Kementerian Kesehatan RI. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. In *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*.

Kurnianto, E., Rahman, I. R., & Hairunnisa. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Matoa yang Berasal dari Pontianak Timur dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 1(2), 131–138.

Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 1–12.

Munira, Nasir, M., & Halimatussakdiah. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beberapa Jenis Bunga dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil). *JIFS: Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 4(1), 21–27.

Nugraheni, B., Rininingsih, U., & Swandari, M. T. K. (2021). Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Konsentrasi Ekstrak



- Bunga Mawar Merah (*Rosa hybrida Hora Syn damascena* Mill.) terhadap Nilai Sun Protection Factor (SPF). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 4(1), 45–50.
- Puspita, W., Puspasari, H., Masykuroh, A., & Fitria, R. (2023). Penentuan Nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) Ekstrak Etanol Daun Kalakai Muda (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd). *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 3(1), 509–517.
- Putri, I. A., & Mahfur. (2023). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Batang Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan Metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences and Clinical Research (IJPSCR)*, 1(2), 1–16.
- Rahayu, S. T., Sari, R. Y., Mahayasih, P. G. M. W., Utami, T. P., & Eden, Y. (2023). Penentuan Sun Protection Factor (SPF) dan Antioksidan Ekstrak Alga Hijau (*Ulva reticulata* Forsskal) sebagai Tabir Surya dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Archives Pharmacia*, 5(1), 50–62.
- Ramdani, Y., Ananto, A. D., & Hajrin, W. (2021). Variasi Metode Ekstraksi dan Penetapan Nilai SPF Ekstrak Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*). *Acta Pharmaciae Indonesia : Acta Pharm Indo*, 9(1), 31.
- Ramli, M. M. ., Tahira, H., & Iqbal, M. (2024). Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70 % Bunga Kamboja Jepang (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult) dengan Metode DPPH. *Jurnal Novem Medika Farmasi*, 3(2), 22–31.
- Rodiatullah, Fardani, R. A., Halid, I., & Atfal, B. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*) Menggunakan Metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazyl (DPPH). *JSN : Jurnal Sains Natural*, 1(4), 97–100.
- Sadik, F., & Zulfian, M. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Metanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Kieraha Medical Journal*, 5(1), 48–53.
- Samodra, G., Alfathani, N. F., & Octaviani, P. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kombinasi Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(1), 19–26.
- Sinambela, R. W., Sulastri, T., Suwitono, M. R., & Turuallo, D. (2024). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa damascena* Mill). *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 9191–9198.
- Sulistiyowati, A., Yushardi, & Sudarti. (2022). Potensi Keberagaman SPF (*Sun Protection Factor*) Sunscreen terhadap Perlindungan Paparan Sinar Ultraviolet Berdasarkan Iklim di Indonesia. *Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan*, 12(3), 261–269.
- Suoth, E., Lifie, K., & Datu, R. (2024). Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa Ekstrak Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* L) Secara In-vitro dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Chem. Prog.*, 17(2), 130–137.
- Susiloningrum, D., & Mugita Sari, D. E. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Temu Mangga (*Curcuma Mangga* Valetton & Zijp) Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(2), 117–127.
- Susilowati, S., & Sari, I. N. (2021). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Seduhan Daun Benalu Cengkeh (*Dendrophthoe Petandra* L.) pada Bahan Segar dan Kering. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 9(2), 33–40.
- Tim Dosen Fitokimia. (2024). *Modul Praktikum Fitokimia*. Politeknik Indonusa Surakarta.



- Walid, M., & Putri, D. N. (2023). Skrining Senyawa Metabolit Sekunder dan Total Fenol Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre Ex a. Froehner) di Daerah Petungkriyono Pekalongan. *Pena: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 37(1), 1–10.
- Wibowo, G. A., Afriani, T., & Rahmi, A. (2023). Antioxidant Activity Test (DPPH) and Cytotoxicity of Jengkol Peel Ethanol Extract (*Pithecellobium jiringa*) on Shrimp Larvae (*Artemia salina* Leach). *Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry*, 12(2), 533–537.
- Widyawati, E., Ayuningtyas, N. D., & Pitarisa, A. P. (2019). Penentuan Nilai SPF Ekstrak dan Losio Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 189–202.
- Yulianis, Hairani, & Sutrisno, D. (2020). Analisa Vitamin C Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinesis* (L.) Osbeck) dengan Spektrofotometri Uv-Visible. *Jurnal Katalisator*, 3(2), 135–144.



artikel akan dinilai sesuai dengan rubrik penilaian berikut:

No ID Artikel	:		
Judul Artikel	:		
Aspek		Indikator (rubrik penilaian)	Nilai Saran
Kesesuaian dengan template artikel		5 : header, footer, penempatan posisi, sitasi, daftar pustaka, font, ukuran, spasi, tabel, gambar, istilah dan penempatan elemen sesuai 4 : penempatan posisi, sitasi, daftar pustaka, font, ukuran, spasi, tabel, gambar istilah dan penempatan elemen sesuai 3 : sitasi, daftar pustaka, font, ukuran, spasi, tabel, gambar, istilah dan penempatan elemen 2 : font, ukuran, spasi, tabel, gambar dan istilah dan penempatan elemen 1 : font, ukuran, istilah dan penempatan elemen 0 : Tidak sesuai dengan panduan	
Judul		5 : Efektif, spesifik, Jelas (sesuai dengan isi), novelty, dan menarik 4 : Efektif, spesifik, Jelas (sesuai dengan isi), dan novelty 3 : Efektif, spesifik, dan jelas (sesuai dengan isi) 2 : Efektif dan spesifik 1 : Efektif 0 : Tidak sesuai	



Abstrak	5 : Informasi lengkap, tujuan, novelty, metode jelas, dan tidak lebih dari 200 kata. 4 : Informasi lengkap, tujuan, novelty, dan metode jelas 3 : Informasi lengkap, tujuan, dan novelty 2 : Informasi lengkap, dan tujuan 1 : informasi lengkap 0 : Tidak sesuai		
Pendahuluan	5 : Latar belakang, tujuan, reserch gap, novelty dan urgensi 4 : Latar belakang, tujuan, reserch gap, dan novelty 3 : Latar belakang, tujuan dan reserch gap 2 : Latar belakang dan tujuan 1 : Latar belakang 0 : Tidak sesuai		
Metodologi	5 : Jenis penelitian, alat bahan, metode analisis lengkap, sitasi metode/ lisensi instrumen dan kebaruan metode 4 : Jenis penelitian, alat bahan, metode analisis lengkap, dan sitasi metode/ lisensi instrumen 3 : Jenis penelitian, alat bahan, dan metode analisis lengkap 2 : Jenis penelitian dan alat bahan 1 : Jenis penelitian		



	0 : Tidak sesuai		
Hasil	5 : Hasil sesuai dengan metode, ketepatan parameter, urutan hasil, kejelasan hasil, dan disajikan dengan menarik 4 : Hasil sesuai dengan metode, ketepatan parameter, urutan hasil, dan kejelasan hasil 3 : Hasil sesuai dengan metode, ketepatan parameter, dan urutan hasil 2 : Hasil sesuai dengan metode, dan ketepatan parameter. 1 : Hasil sesuai dengan metode 0 : Tidak sesuai		
Pembahasan dan Analisis	5 : Interpretasi hasil yang didapatkan (logis, jelas, mendalam), Pembahasan relevan dengan hasil, membandingkan dengan artikel sejenis, memunculkan novelty hasil yang didapatkan, dan keterbatasan serta rekomendasi penelitian. 4 : Interpretasi hasil yang didapatkan (logis, jelas, mendalam), Pembahasan relevan dengan hasil, membandingkan dengan artikel sejenis, dan memunculkan novelty hasil yang didapatkan. 3 : Interpretasi hasil yang didapatkan (logis, jelas, mendalam), Pembahasan relevan dengan hasil, dan membandingkan dengan artikel sejenis 2 : Interpretasi hasil yang didapatkan (logis, jelas, mendalam), dan Pembahasan relevan dengan hasil.		



	1 : Interpretasi hasil yang didapatkan (logis, jelas, mendalam) 0 : Tidak sesuai		
Kesimpulan	5 : Jelas, relevansi tujuan, informatif, konsisten dengan hasil, dan tidak lebih dari 50 kata 4 : Jelas, relevansi tujuan, konsisten dengan hasil, dan tidak lebih dari 50 kata 3 : Jelas, relevansi tujuan, dan tidak lebih dari 50 kata 2 : Jelas, dan tidak lebih dari 50 kata 1 : jelas 0 : Tidak sesuai		
Pustaka	5 : cara kutipan benar (sesuai style), relevansi sumber acuan, minimal 15 artikel, lebih dari 80% adalah acuan primer (10 th terakhir) dan mengutip 8 artikel bereputasi internasional. 4 : cara kutipan benar (sesuai style), relevansi sumber acuan, minimal 15 artikel, dan lebih dari 80% adalah acuan primer (10 th terakhir) 3 : cara kutipan benar (sesuai style), relevansi sumber acuan, dan minimal 15 artikel 2 : cara kutipan benar (sesuai style), dan relevansi sumber acuan 1 : cara kutipan benar (sesuai style)		



	0 : Tidak sesuai		
TOTAL NILAI			
Komentar secara keseluruhan			
Rekomendasi (tebalkan salah satu)	• Artikel layak diterbitkan • artikel perlu diperbaiki • artikel perlu diperbaiki secara keseluruhan • artikel tidak dapat diterbitkan		

