

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)

Antioxidant Activity Test of Ethanol Extract Combination of Kersen Leaf (*Muntingia calabura* L.) and Moringa Leaf (*Moringa oleifera* L) Using DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) Method

Galih Samodra^{1*}, Nurul Fitri Alfathani¹, Peppy Octaviani^{1,2}

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Harapan Bangsa, Jl. Raden Patah No.100, Purwokerto, Indonesia.

²Program Studi Doktor Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Jl. Sekip Utara, Yogyakarta, Indonesia.

*E-mail: galih samodra@uhb.ac.id

Received: 27 April 2023; Accepted: 27 Juni 2023; Published: 30 Juni 2023

Abstrak

Daun kersen dan daun kelor merupakan sumber antioksidan alami yang dapat mencegah kerusakan oksidatif tubuh akibat radikal bebas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari bentuk tunggal dan kombinasi ekstrak daun kersen dan daun kelor dalam melawan radikal bebas. Uji aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bentuk tunggal daun kersen dan daun kelor mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ 8,04 ppm dan kuat 68,40 ppm. Kombinasi dengan perbandingan 2:1 memperoleh nilai IC₅₀ terendah, yaitu sebesar 6,35 ppm. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan yang paling tinggi terdapat pada kombinasi ekstrak etanol daun kersen dan daun kelor perbandingan 2:1, dengan IC₅₀ lebih kecil dibandingkan dengan bentuk tunggalnya.

Kata Kunci: Antioksidan, DPPH, kombinasi, daun kersen, daun kelor

Abstract

Kersen leaves and Moringa leaves are natural sources of antioxidants that can prevent oxidative damage to the body due to free radicals. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of a single form and a combination of cherry leaf extract and Moringa leaf in fighting free radicals. The antioxidant activity test in this study used the DPPH method (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil). The results showed that ethanol extracts of single forms of cherry leaves and Moringa leaves have very strong antioxidant activity with IC₅₀ values of 8.04 ppm and strong 68.40 ppm. The combination with a ratio of 2:1 obtained the lowest IC₅₀ value, which is 6.35 ppm. It can be concluded that the highest antioxidant activity is found in the combination of ethanol extract of cherry leaves and Moringa leaves in a ratio of 2:1, with IC₅₀ smaller than the single form.

Keywords: Antioxidant, DPPH, combination, kersen leaves, moringa leaves

PENDAHULUAN

Daun kersen (DKS) dan daun kelor (DKL) merupakan sumber antioksidan alami yang dapat mencegah kerusakan oksidatif tubuh akibat radikal bebas yang diperlukan untuk pertahanan tubuh. Tubuh manusia memiliki sedikit sekali antioksidan yang tersedia secara alami, sehingga jika jumlah

radikal bebas meningkat, tubuh memerlukan tambahan antioksidan eksogen (Sayuti & Yenrina, 2015).

Sumber antioksidan alami yang dapat menurunkan kerusakan oksidatif diantaranya DKS dan DKL (Khan et al., 2015). Hasil penelitian uji fitokimia pada DKS mempunyai kandungan senyawa diantaranya yaitu, tanin,

saponin, triterpenoid, steroid dan flavonoid berupa auron, flavon dan flavonol hal ini menunjukkan adanya aktivitas antioksidan (Arum et al., 2013). Sedangkan hasil penelitian dari DKL menyatakan bahwa terdapat kandungan senyawa flavonoid, tannin, steroid, saponin dan alkaloid hal ini menunjukkan bahwa adanya daya antioksidan (Tutik et al., 2018).

Ekstrak DKS mempunyai nilai IC₅₀ sebesar 6,82 ppm (Sami et al., 2017), dan DKL dengan nilai IC₅₀ sebesar 50,59 ppm (Riskianto et al., 2021), keduanya dinyatakan mempunyai kemampuan antioksidan yang kuat. Karena sifat sinergisnya, menggabungkan dua atau lebih jenis tanaman yang mengandung antioksidan akan menghasilkan potensi yang lebih besar. (Septiawan et al., 2020).

Berdasarkan temuan ini, peneliti ingin menguji aktivitas antioksidan dari campuran ekstrak etanol DKS dan DKL, yang diprediksi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan memberikan nilai IC₅₀ yang lebih rendah daripada ekstrak bentuk tunggalnya.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat gelas (Pyrex), spektrofotometer UV Visibel (Biobase BK-D590), timbangan analitik (Kenko KK-Lab), *rotary evaporator* (Biobase RE100-Pro), *moisture balance* (Ohaus), oven (Mammert), *waterbath* (Memert WNB 22 Ring) dan blender (Cosmos).

Bahan

Bahan yang diperlukan meliputi daun kersen dan daun kelor, etanol 96% (Brataco), aquades (Brataco), serbuk Mg (Merck), HCl 1 N, FeCl₃ 5%, pereaksi dragendorf, vitamin C (Merck), serbuk DPPH (2,2- Diphenyl-1 Picrylhydrazyl) (Sigma-Aldrich)..

Sampel

Sampel DKS yang dipilih yaitu daun yang tua didapatkan dari wilayah Desa Karang Sari, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah. Sedangkan DKL dipilih daun yang muda yang

didapatkan dari wilayah Desa Blater, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah.

Jalannya Penelitian

Determinasi

Determinasi tanaman dilaksanakan di Fakultas Biologi, UNSOED. Determinasi menegaskan bahwa tanaman yang digunakan adalah benar tanaman kersen (*Muntingia calabura* L) dan kelor (*Moringa oleifera* Lam). Ekstraksi dan skrining fitokimia dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi serta uji aktivitas antioksidan dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi Universitas Harapan Bangsa.

Penyiapan Simplisia

Daun kersen diambil bagian daun yang tua, sementara daun kelor diambil daun yang masih muda. Simplisia dibersihkan dengan air mengalir dan diangin-anginkan. Daun yang dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40 °C dikecilkan ukurannya dan disimpan dalam wadah tertutup rapat.

Pembuatan Ekstrak

Masing-masing 250 gram bubuk DKS dan bubuk DKL direndam selama 5 hari dengan 2,5 L etanol 96% (1:10), diaduk dan terlindungi dari paparan cahaya. Maserat selanjutnya diuapkan melalui *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental daun kersen dan daun kelor. Hasil perolehan rendemen dihitung dengan persamaan :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak (g)}}{\text{Bobot serbuk simplisia (g)}} \times 100\% \dots(1)$$

Penetapan Kadar Air

Kadar air ditetapkan menggunakan alat *moisture* yang diatur pada suhu 100 °C selama 15 menit. Sebanyak 2 gram ekstrak yang ditempatkan secara merata di atas aluminium foil, dan kadar air ditetapkan dalam satuan % (Keswara et al., 2015).

Skrining Fitokimia

a. Alkaloid

Sampel dalam tabung reaksi dan ditambahkan pereaksi *Dragendorff* sebanyak 5 tetes, sehingga terjadi endapan berwarna merah hingga jingga (Wimpy & Harningsih, 2017).

b. Flavonoid

Sejumlah sampel ditambahkan air yang telah dipanaskan sebelumnya selama 5 menit, dan disaring. Sejumlah 0,05 mg Bubuk Mg ditambahkan HCl pekat 1 mL, dikocok sampai homogen. Apabila terjadi warna jingga, kuning atau merah, maka hasil uji dinyatakan positif (Sami et al., 2017).

c. Tanin

Sampel ditambahkan FeCl₃ 5% sehingga terbentuk warna hitam kehijauan atau hitam kebiruan yang menandakan positif tanin (Wimpy & Harningsih, 2017).

d. Saponin

Terbentuknya busa yang stabil selama 7 menit ketika ditambahkan 2 tetes HCl 1N (Sami et al., 2017).

Pembuatan Larutan Induk DPPH 100 ppm dan DPPH 40 ppm

DPPH ditimbang 10 mg ditambahkan etanol 96% pada labu dicukupkan hingga tanda batas 100 mL, dihomogenkan dan diperoleh konsentrasi 100 ppm. DPPH 40 ppm disiapkan dengan mengambil 40 mL larutan DPPH 100 ppm yang ditambahkan etanol 96% sampai 100 mL.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan DPPH 40 ppm yang telah dibuat, diambil sebanyak 2 mL dan ditambahkan 2 mL larutan blanko etanol 96%, dikocok hingga tercampur. Larutan diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm (Rosaini et al., 2019).

Pembuatan Dan Pengukuran Larutan Blanko

Larutan kerja DPPH 40 ppm diambil 3 mL, etanol 96% 1,5 mL dihomogenkan dan diukur absorbansinya (Wimpy & Harningsih, 2017).

Penentuan *operating time*

Sebanyak 1,5 mL larutan kontrol ditambahkan larutan 3 mL DPPH 40 ppm dihomogenkan dan dibaca absorbansi menggunakan panjang gelombang yang telah ditentukan sebelumnya, selama 120 menit hingga didapatkan absorbansi yang stabil

(Puspitasari & Ningsih, 2016). Dari pengujian *operating time* menggunakan DPPH selama 120 menit menunjukkan bahwa serapan stabil pada menit ke 18 secara maksimal pada panjang gelombang 517 nm, pada waktu tersebut diperoleh nilai serapan yang relatif stabil.

Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kersen

Ekstrak DKS konsentrasi 200 ppm disiapkan dengan menambahkan 0,02 g ekstrak dengan etanol 96 %. Seri konsentrasi yang diujikan berturut-turut 2; 4; 6; 8; dan 10 ppm. Setiap konsentrasi diambil 1,5 mL dan dicampurkan dengan larutan DPPH 40 ppm sebanyak 3 mL, diinkubasi di suhu ruang dan diukur absorbansinya pada 517 nm.

Ekstrak Daun Kelor

Ekstrak DKL ditimbang sebanyak 0,02 g ditambahkan etanol 96% ke dalam labu ukur berukuran 100 mL sampai tanda batas dan dihomogenkan sampai menghasilkan konsentrasi 200 ppm, dan dibuat pengenceran dengan konsentrasi (10, 20, 40, dan 60 ppm) Sampel disiapkan sejumlah 1,5 mL dan ditambahkan 3 mL larutan DPPH 40 ppm, campuran dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu ruang. Larutan sampel dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya.

Kombinasi Ekstrak DKS dan DKL

Kombinasi dibuat dalam larutan konsentrasi dengan perbandingan (1:1), (1:2) dan (2:1), sehingga didapatkan konsentrasi akhir 100 ppm (**Tabel 1**). Masing-masing pengenceran dibuat sebanyak 1,5 mL dengan variasi konsentrasi (2, 4, 6, 8, 10, dan 12 ppm). Larutan tersebut dicampurkan dengan 3 mL larutan DPPH konsentrasi 40 ppm, dengan cara yang sama larutan dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur serapannya. Hasil absorbansi kemudian dihitung nilai persen inhibisi dari masing-masing larutan (Septiawan et al., 2020).

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_{\text{Blanko}} - A_{\text{Sampel}}}{A_{\text{Blanko}}} \times 100\% \dots (2)$$

Keterangan :

A_{Blanko} : Absorbansi tidak mengandung sampel

A_{sampel} : Absorbansi mengandung sampel

Tabel 1. Perbandingan volume kombinasi ekstrak etanol daun kersen dan daun kelor

| Perbandingan Kombinasi daun kersen dan daun kelor | Daun kersen (mL) | Daun kelor (mL) | Volume (mL) | Konsentrasi (ppm) |
|---|------------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| 1:1 | 12,5 | 12,5 | 50 | 100 |
| 1:2 | 8,3 | 16,7 | 50 | 100 |
| 2:1 | 16,7 | 8,3 | 50 | 100 |

Pengukuran Antioksidan Vitamin C

Sepuluh (10) mg Vitamin C ditimbang dilarutkan dengan etanol 96% sampai mendapatkan 100 ppm. Larutan dibuat pengenceran 100 ppm sampai didapatkan konsentrasi 2, 3, 4, 5 dan 6 ppm. Pengukuran serapan dipreparasi dengan etanol 96% seperti sampel.

Analisis Data

Nilai IC₅₀ ditentukan dari persamaan regresi linier dimana $y=bx+a$ yang menggambarkan hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi. Nilai IC₅₀ dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) dan terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan kepercayaan 95%. Analisis data penelitian digunakan program SPSS versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan kedua ekstrak dengan metode maserasi yang mengandalkan proses penarikan senyawa aktif dengan pelarut yang sesuai. Dengan metode maserasi senyawa yang aktif diambil tanpa memerlukan pemanasan yang tinggi dan atau tanpa proses pemanasan sama sekali (Chairunnisa et al., 2019). Maserasi memiliki keunggulan dalam memastikan keutuhan zat aktif yang diekstraksi tanpa terjadi kerusakan, serta dalam proses perendaman ini terdapat pemecahan pada dinding sel bersama dengan membran sel karena terjadi perbandingan

tekanan diantara bagian luar dan dalam sel, hal ini disebabkan karena senyawa yang ada di dalam sitoplasma tersebut memecah lalu larut di dalam penyari organik yang dipakai (Chairunnisa et al., 2019).

Yang menjadi pertimbangan adalah waktu yang digunakan untuk mengekstrak cukup lama, tidak dapat dimanfaatkan untuk bahan yang mengandung bahan padat contohnya benzoin, lilin serta tiraks, cairan penyari yang dipakai lebih banyak (Hasrianti et al., 2016).

Rendemen ekstrak DKS yang diperoleh sebesar 13,15%, dan hasil ini tidak berbeda dengan penelitian lain yang mendapatkan sebanyak 20,1% (Vonna et al., 2021). Sedangkan rendemen ekstrak etanol DKL yang diperoleh sebesar 12,09%, dan tidak berbeda signifikan dengan penelitian Tutik et al (2018) yang mendapatkan ekstrak etanol DKL sebesar 12,69% (Tutik et al., 2018). Menurut Farmakope Herbal Indonesia rendemen dari DKS dan DKL memenuhi persyaratan yaitu tidak kurang dari 9,2% (Kemenkes RI, 2017).

Uji kadar air dengan menggunakan *moisture balance* untuk menetapkan banyak air yang terkandung dalam ekstrak, hal ini bertujuan untuk menjaga mutu dan kualitas dari ekstrak itu sendiri. Hasil ekstrak DKS diperoleh kadar air kedua ekstrak sebesar 0,35%. yang artinya ekstrak tersebut sudah memenuhi persyaratan mutu yang $\leq 10\%$ (Kemenkes RI, 2017). Jika kadar air terlalu tinggi maka akan terjadinya pertumbuhan jamur, kapang dan mikroba serta akan memicu reaksi enzimatik atau pembusukan pada ekstrak.

Skrining fitokimia dilakukan untuk memastikan kandungan zat aktif yang ada dalam bahan yang dianalisis (**Tabel 2**). Uji skrining fitokimia telah dilakukan dari kedua jenis ekstrak daun tersebut dengan berbagai perubahan warna sebagai uji positifnya. Pada pengujian golongan alkaloid, tanin, flavonoid, dan saponin, perubahan warna menunjukkan adanya reaksi menguntungkan yang diinginkan (Purwanto et al., 2017).

Menurut penelitian Vonna et al., (2021) DKS mengandung zat seperti flavonoid, saponin, steroid, dan tanin dalam ekstrak etanolnya. Simplisia dan ekstrak dari DKL disebutkan mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan triterpenoid (Husni et al., 2019). Perbedaan hasil skrining fitokimia yang diperoleh

Tabel 2. Hasil skrining uji fitokimia ekstrak etanol daun kersen dan daun kelor

| Identifikasi | Indikator positif | Hasil | |
|--------------|---|-------------|------------|
| | | daun kersen | daun kelor |
| Alkaloid | Terbentuknya endapan warna merah sampai jingga | + | + |
| Flavonoid | menunjukkan warna merah, warna kuning atau jingga | + | + |
| Tanin | Terbentuknya warna hitam ke hijauan atau warna hitam kebiruan | + | + |
| Saponin | Terbentuknya busa, dan tetap stabil selama 7 menit | + | + |

disebabkan karena terdapat perbedaan antara pelarut yang dipakai untuk melarutkan suatu sampel. Variasi dalam prosedur pengujian dan lingkungan tempat tumbuhnya (Purwati et al., 2017).

Tabel 3 hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kersen dalam bentuk tunggal memiliki kemampuan antioksidan yang sangat tinggi, dengan nilai IC_{50} sebesar 8,04 ppm, pada penelitian sebelumnya ekstrak etanol DKS mendapat

nilai IC_{50} sebesar 6,82 ppm artinya mendapatkan aktivitas antioksidan sangat kuat (Sami et al., 2017). Sedangkan ekstrak etanol daun kersen dalam bentuk tunggal memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi, dengan nilai IC_{50} sebesar 8,04 ppm, sedangkan pada penelitian sebelumnya ekstrak etanol DKL memperoleh nilai IC_{50} sebesar 50,59 ppm artinya menunjukkan aktivitas antioksidan kuat (Riskianto et al., 2021).

Hasil pengujian ekstrak ketiga kombinasi menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} 15,78 ppm (1:1); 17,46 ppm (1:2); dan 6,35 ppm (2:1). Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh struktur senyawa pada sampel, sehingga terjadinya penghambatan konsentrasi dapat dipengaruhi oleh struktur senyawa pada sampel. Relokasi elektron senyawa metabolik sekunder seperti alkaloid dan fenol terjadi melalui resonansi pada struktur radikal antioksidan, sehingga mencegah pembentukan radikal baru dan menghambat reaksi berantai radikal bebas (Isrianto & Tania, 2019).

Kombinasi dengan perbandingan 2:1 menunjukkan potensi antioksidan paling tinggi dibandingkan dengan kelompok lain, didukung unsur polifenol seperti senyawa flavonoid memainkan fungsi paling signifikan dengan aktivitas antioksidan guna mencegah oksidasi lipid, kombinasi ekstrak ini menghasilkan potensi antioksidan tertinggi

Tabel 3. Hasil replikasi (3x) pengujian aktivitas antioksidan bentuk tunggal dan kombinasi

| Sampel | IC_{50} (ppm) | SD | Keterangan |
|---------------|-----------------|------|-------------|
| Daun kersen | 8,06 | 0,03 | Sangat kuat |
| Daun kelor | 68,40 | 3,54 | Kuat |
| Kombinasi 1:1 | 15,78 | 0,46 | Sangat kuat |
| Kombinasi 1:2 | 17,46 | 0,14 | Sangat kuat |
| Kombinasi 2:1 | 6,35 | 0,18 | Sangat kuat |

jika dibandingkan dengan pembanding lainnya (Sannigrahi et al., 2010). Hal ini juga dapat disebabkan karena semakin meningkatnya konsentrasi suatu ekstrak menyebabkan absorbansi sampel menjadi turun serta tingkat inhibisi menjadi naik. Perubahan ini terjadi sebagai akibat dari kemampuan sampel untuk mengubah larutan ungu menjadi kuning pucat ketika mengandung elektron (Wimpy & Harningsih, 2017). Konsentrasi ekstrak yang terlalu tinggi menyebabkan antioksidan akan merubah pro-oksidan atau menjadi toksik, serta kemungkinan senyawa metabolit sekunder

yang sangat tinggi, mudah didapatkan, serta dapat mencegah terjadinya reaksi berantai dan bersifat lebih polar dibandingkan dengan vitamin lainnya. Vitamin C terdapat gugus hidroksil bebas yang berfungsi sebagai penangkapan radikal bebas sehingga mampu menaikkan aktivitas antioksidan. (Damanis et al., 2020).

Hasil penelitian ini menunjukkan vitamin C mempunyai nilai IC_{50} sebesar 5,30 ppm. Hal ini mengindikasikan adanya aktivitas antioksidan sangat kuat. Dari hasil tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mana menunjukkan bahwa mendapatkan nilai IC_{50} vitamin C sebesar 5,63 ppm yang artinya terdapat aktivitas antioksidan yang tergolong sangat kuat (Prasetyo et al., 2021).

Hasil Identifikasi metabolit sekunder ekstrak DKS dan ekstrak DKL, ditemukan bahwa kedua sampel terdapat potensi sebagai antioksidan karena terdapat senyawa flavonoid. Hal ini terbukti dari hasil positif pada pengujian dengan menggunakan pereaksi $FeCl_3$ dimana terjadi perubahan warna sampel menjadi kuning setelah ditambahkan pereaksi tersebut (Nasir et al., 2016). Adanya gugus hidroksil polifenol dalam flavonoid inilah yang berkhasiat sebagai antioksidan (Dewi et al., 2014) yang ditentukan pula oleh posisi dan jumlah gugus hidroksilnya (Rohman & Riyanto, 2005).

Tabel 4. Hasil uji aktivitas antioksidan vitamin C

| Konsentrasi (ppm) Vitamin C | Absorbansi Rata-rata (replikasi 3x) | Inhibisi (%) | IC_{50} (ppm) | SD |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------|-----------------|------|
| 2 | 0,395 | 33,05 | | 0.41 |
| 3 | 0,370 | 37,28 | | 0.55 |
| 4 | 0,337 | 42,88 | 5,30 | 0.49 |
| 5 | 0,306 | 48,13 | | 0.71 |
| 6 | 0,270 | 54,23 | | 0.34 |
| Blanko DPPH | 0,590 | - | - | - |

akan saling berinteraksi. Dapat menimbulkan efek potensiasi pada konsentrasi kecil dan sebaliknya yaitu saling melemahkan (Septiawan et al., 2020).

Tabel 4 menunjukkan bahwa vitamin C dimanfaatkan untuk senyawa pembanding dalam uji aktivitas antioksidan dikarenakan memiliki berbagai sifat diantaranya yaitu antioksidan sekunder dapat menyerap radikal bebas, serta terdapat aktivitas antioksidan

KESIMPULAN

Perbandingan 2:1 ekstrak etanol daun kersen dan daun kelor tersebut menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 6,35 ppm, yang menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etanol daun kersen dan daun kelor memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat daripada kedua daun yang digunakan secara tunggal.

Daftar Pustaka

- Arum, Y., Suparto and Sudarmin, S., 2013. Isolasi dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*). Jurnal MIPA Unnes, 35(2), pp.165-174.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M. and Suhendra, L., 2019. Pengaruh Suhu Dan Waktu Maserasi

- terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), pp.551-560.
- Damanis, F. V. M., Wewengkang, D. S. and Antasionasti, I., 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ascidian *Herdmania momus* dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmakon*, 9(3), pp.464-469.
- Dewi, N. W. O. A. C., Puspawati, N. M., Swantara, I. M. D., Astiti, I. A. R. and Rita, W. S., 2014. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum*, syn) dalam Menghambat Reaksi Peroksidasi Lemak Pada Plasma Darah Tikus Wistar. *Cakra Kimia*, 2(1), pp.7-16.
- Hasrianti, Nururrahmah and Nurasia., 2016. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Merah dan Asam Asetat Sebagai Pengawet Alami Bakso. *Jurnal Dinamika*, 7(1), pp.9–30.
- Husni, P., Pratiwi, A. N. and Baitariza, A., 2019. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2(2), pp.101–110.
- Isrianto, P. L. & Tania, P. O. A., 2019. Antioxydant Activity in Combination Extract of *Acorus calamus* L. (Dlingu) And *Allium sativum* (GARLIC). *International Journal of Applied Biology*, 3(1), pp.1-7.
- Rohman, A. & Riyanto, S., 2005. Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) secara in vitro Antioxidant Potency of Ethanolic Extract of Kemuning. *Majalah Farmasi Indonesia*, 16(3), pp.136–140.
- Kemenkes RI, 2017. *Farmakope Herbal Indonesia (Edisi II)*. Jakarta : Kementrian Kesehatan RI.
- Keswara, Y. D., Sunarti and Ekowati, D., 2015. Kapsul Kombinasi Ekstrak Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia*, L) dan Kelopak Rosella (*Hibiscus sabdarifa*, L) sebagai alternatif penurun trigliserida. *Biomedika*, 8(2), pp.19-24.
- Khan, M.A., Ramadas, D., Mundasada, S. C., N, Santosh K., and D, Chikkanna., 2015. Antioxidant and Free Radical Scavenging Activities of Root Extracts of *Muntingia Calabura*. *Scholars Journal of Applied Medical Sciences*, 3(6), pp.2309–2312.
- Nasir, M., Febrina, L. and Masruhim, M. A., 2016. Identifikasi Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli*). *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-4*, pp.222–226.
- Prasetyo, E., Kharomah, N. Z. W. and Rahayu, T. P., 2021. Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) terhadap Ekstrak Etanol Kulit Buah Durian (*Durio zibethinnus* L.) dari Desa Alasmalang Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pharmascience*, 8(1), pp.75–82.
- Purwanto, D., Bahri, S. and Ridhay, A., 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnasjiwa (*Kopsia arborea* Blum). *Kovalen*, 3(1), pp.24–32.
- Purwati, S., Lumora, S. V. T. and Samsuriyanto., 2017. Skrining Fitokimia Daun Saliara (*Lantana camara* L) sebagai Pestisida Nabati Penekan Hama dan Insidensi Penyakit Pada Tanaman Holtikultura di Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Kimia 2017*, pp.153–158.
- Puspitasari, E. & Ningsih, I. Y., 2016. Kapasitas Antioksidan Ekstrak Buah Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) Varian Gula Pasir Menggunakan Metode Penangkapan Radikal

- DPPH. *Pharmacy*, 13(01), pp.116–126.
- Riskianto, Kamal, S. E. and Aris, M., 2021. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) terhadap DPPH. *Jurnal Pro-Life*, 8(2), pp.168–177.
- Rosaini, H., Makmur, I., Putri, R. D. and Sidoretno, W. M., 2019. Formulasi, pengujian Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium graveolens* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 11(2), pp.133–144.
- Sami, F. J., Nur, S., Ramli, N. and Sutrisno, B., 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dan FRAP (ferric reducing antioxidan power). *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 9(2), pp.106–111.
- Sannigrahi, S., Mazuder, U. K., Pal, D. K., Parida, S. and Jain, S., 2010. Antioxidant Potential of Crude Extract and Different Fractions of *Enhydra fluctuans* Lour. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 9(1), pp.75–82.
- Sayuti, K. & Yenrina, R., 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- Septiawan, A. N., Emelda, E. and Husein, S., 2020. Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dan Ganggang Hijau (*Ulva lactuca* L.). *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 4(1), pp.11–24.
- Tutik, Dwipayana, I. N. A., and Elsyana, V., 2018. Identifikasi dan Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor pada Variasi Pelarut dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 1(2), pp.80–87.
- Vonna, A., Desiyana, L. S., Hafsyari, R., and Illian, D. N., 2021. Analisis Fitokimia Dan Karakterisasi dari Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Bioleuser*, 5(1), pp.8–12.
- Wimpy, & Harningsih, T., 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Sarangsemut (*Myrmecodia pendans*) dan Ekstrak Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme* Lodd.) dengan (1,1-dipheyl-2-picrilhidrazil) Metode DPPH. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 8(1), pp.35–41.