MASALIQ
Jurnal Pendidikan dan Sains

e-ISSN: 2808-8115
p-ISSN: 2809-1051

Terindeks: Sinta 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/masaliq.v5i5.7241

PENENTUAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI ANTIOKSIDAN KOMBINASI EKSTRAK DAUN KECIBELING (*Strobilanthes crispa* (L.) Blume) DAN DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)

Determination of Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of a Combination of *Strobilanthes crispa* (L.) Blume and *Carica papaya* L. Leaf Extracts

Melindra Mulia & Dedek Fitriani
Universitas Negeri Padang
melindramulia06@fmipa.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Jul 17, 2025	Aug 5, 2025	Aug 17, 2025	Aug 22, 2025

Abstract

The limited number of studies on the synergistic antioxidant potential of combined extracts from *Kecibeling* leaves (*Strobilanthes crispa* (L.) Blume) and *Papaya* leaves (*Carica papaya* L.) forms the basis of this research, despite its significant implications for the development of safe natural antioxidant products. This study aims to determine the total phenolic content and evaluate the antioxidant activity of various combination ratios of *Kecibeling* and *Papaya* leaf extracts. A quantitative experimental approach was employed, using maceration extraction with 96% ethanol as the solvent. Data were obtained through the Folin–Ciocalteu assay to determine total phenolic content and the DPPH method to assess antioxidant activity, analyzed via spectrophotometry and linear regression to calculate IC_{50} values. The results show that the 75:25 ratio (Kecibeling:Papaya) yielded the highest total phenolic content at 71.35 mg GAE/g and exhibited the strongest antioxidant activity with an IC_{50} value of 62.02 µg/mL,

Masaliq Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

categorized as a strong antioxidant. These findings support the theory that combining phenolic compounds from different plant sources can enhance their biological activity. Thus, the combination of *Kecibeling* and *Papaya* leaf extracts proved superior to single extracts in terms of antioxidant efficacy. The implications of this study include contributions to the literature on phytochemical synergy and practical recommendations for the herbal and functional food industries in formulating natural ingredient combinations.

Keywords: *Kecibeling* Leaves; *Papaya* Leaves; Total Phenolic Content; Antioxidant Activity; Extract Combination

Abstrak: Masih terbatasnya studi mengenai potensi sinergis antioksidan dari kombinasi ekstrak daun *Kecibeling* (*Strobilanthes crispa* (L.) Blume) dan daun *Pepaya* (*Carica papaya* L.) menjadi latar belakang penelitian ini, meskipun fenomena tersebut memiliki implikasi besar terhadap pengembangan produk antioksidan alami yang aman bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar fenolik total dan mengukur aktivitas antioksidan dari berbagai rasio kombinasi ekstrak daun *Kecibeling* dan *Pepaya*. Metode yang digunakan adalah penelitian kuantitatif eksperimental dengan proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dalam pelarut etanol 96%. Data diperoleh melalui uji *Folin–Ciocalteu* untuk penentuan kadar fenolik total dan metode DPPH untuk pengujian aktivitas antioksidan, yang dianalisis menggunakan spektrofotometri serta regresi linier guna menentukan nilai IC_{50}. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi rasio 75:25 (Kecibeling:Pepaya) memberikan kadar fenolik total tertinggi sebesar 71,35 mg GAE/g dan aktivitas antioksidan terkuat dengan nilai IC_{50} sebesar 62,02 μg/mL, yang termasuk dalam kategori antioksidan kuat. Temuan ini mendukung teori bahwa kombinasi senyawa fenolik dari berbagai sumber tanaman dapat meningkatkan aktivitas biologisnya. Dengan demikian, kombinasi ekstrak daun *Kecibeling* dan *Pepaya* terbukti lebih unggul dibandingkan ekstrak tunggal dalam hal aktivitas antioksidan. Implikasi dari penelitian ini meliputi kontribusi terhadap literatur mengenai sinergi fitokimia, serta rekomendasi praktis bagi industri herbal dan pangan fungsional dalam mengembangkan formulasi berbasis kombinasi bahan alam.

Kata Kunci: Daun Kecibeling; Daun Pepaya; Kadar Fenolik Total; Aktivitas Antioksidan; Kombinasi Ekstrak

PENDAHULUAN

Pengobatan tradisional telah banyak digunakan diberbagai belahan dunia. Sekitar 80% penduduk di beberapa negara telah memanfaatkan pengobatan tradisional untuk menjaga kesehatan mereka. Beberapa faktor yang mendorong fenomena ini antara lain semakin tingginya prevalensi penyakit kronis, ketidakberhasilan obat modern dalam mengatasi beberapa penyakit tertentu, serta akses yang luas untuk mendapatkan informasi tentang obat tradisional. Semua ini berkontribusi pada meningkatnya minat dan penggunaan pengobatan tradisional di kalangan masyarakat (Urfiyya, 2023).

Indonesia diakui sebagai negara yang keanekaragaman hayati yang tinggi (Khairudin et al., 2022). Masyarakat Indonesia telah lama mengenal tanaman obat sebagai solusi tradisional untuk berbagai masalah kesehatan (Asmoro Bangun, 2021). Pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan obat ini dikarenakan kandungan senyawa dari tumbuh-tumbuhan itu sendiri, senyawa itu ialah senyawa aktif (Saputra et al., 2022). Terdapat sekitar 40.000 spesies tanaman telah terbukti mengandung senyawa kimia yang berfungsi sebagai antioksidan. Hal ini menunjukkan bahwa peluang untuk mengembangkan dan meneliti antioksidan alami dari berbagai tanaman sangatlah besar (Bulla et al., 2020).

Antioksidan merupakan senyawa yang berperan dalam menghambat atau mencegah proses oksidasi pada senyawa lain yang diakibatkan oleh radikal bebas (Sepriyani et al., 2020). Antioksidan dapat menangkal radikal bebas dengan cara memberikan perlindungan secara endogen dan menghambat tekanan oksidatif secara eksogen (Jauharotus et al., 2023). Antioksidan alami dianggap memiliki efek samping yang lebih minimal dan sangat bermanfaat. Antioksidan alami banyak terdapat dalam berbagai jenis tumbuhan, seperti belimbing, jeruk nipis, bluberi, stroberi, kemangi, pandan, dan lain-lain. Secara umum, makanan nabati cenderung mengandung lebih banyak antioksidan dibandingkan dengan makanan hewani. Oleh karena itu, produk pangan lokal di Indonesia menjadi pilihan yang sangat baik sebagai sumber antioksidan alami (Jauharotus et al., 2023).

Kecibeling adalah sejenis tanaman yang sering digunakan sebagai pagar oleh masyarakat. Daunnya berbentuk oval dengan tepi bergerigi, dan meskipun memiliki bulu-bulu halus, bulu-bulu tersebut sulit terlihat. Selain berfungsi sebagai pagar, daun Kecibeling memiliki manfaat kesehatan dan telah digunakan sebagai obat tradisional (Irbah et al., 2023). Tanaman ini mengandung berbagai metabolit sekunder dan zat kimia seperti kalium, natrium, dan flavonoid, yang penting karena sifat antioksidannya (Apriliani & Tukiran, 2021). Kecibeling digunakan untuk mengatasi masalah seperti gatal, diare, batu ginjal, serta menurunkan kolesterol dan bertindak sebagai agen antikanker (Dali et al., 2017). Sebuah studi menunjukkan efektivitas antioksidannya dengan nilai IC_{50} sebesar 71,39 ppm (Apriliani & Tukiran, 2021).

Pepaya adalah tanaman cepat tumbuh yang mudah dibudidayakan dan dapat ditemukan di mana-mana. Hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan secara tradisional. Daunnya sangat kaya akan senyawa seperti alkaloid, triterpenoid, steroid, flavonoid, saponin, dan tanin. Senyawa-senyawa ini dikenal memiliki efek antitumor,

antimalaria, antibiotik, antibakteri, dan antioksidan (Bulla et al., 2020). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun Pepaya mengandung 3.490 mg fenolik total per gram (Herman et al., 2020) dan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 22,13 ppm (Meylinda et al., 2022).

Kombinasi ekstrak telah dilakukan pada daun jambu bol dan daun jeruk purut, dimana hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak memiliki nilai IC_{50} yang lebih kuat dibandingkan dengan esktrak tunggalnya. Ektrak tunggal jambu bol memiliki nilai IC_{50} sebesar 126,09 µg/ml dan daun jeruk purut sebesar 118,92 µg/ml. Sedangkan pada kombinasi esktrak nilai IC_{50} yang didapat sebesar 90,60 µg/ml (Zaldy Rusli, 2024).

Kedua tanaman telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kedua tanaman mengandung senyawa bioaktif, terutama senyawa fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan yang potensial. Namun, penelitian sebelumnya hanya terbatas pada masing-masing tumbuhannya, belum ada penelitian yang mengkaji efek sinergis dari kombinasi kedua ekstrak tanaman ini dalam meningkatkan aktivitas antioksidan. Dengan menentukan kadar fenol total dan menguji aktivitas antioksidan dari kombinasi ekstrak ini, diharapkan dapat diperoleh data ilmiah yang mendukung penggunaan kombinasi ini sebagai dasar pengembangan produk antioksidan alami di masa depan.

METODE

1. Alat dan Bahan

   a. Alat

      Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi gelas kimia, gelas ukur, labu ukur, tabung reaksi, kaca arloji, pipet takar, batang pengaduk, kuvet, kertas saring, toples, rotary evaporator, botol vial, botol reagen, spektrofotometer UV-Vis.

   b. Bahan

      Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun Kecibeling, daun Pepaya, etanol 96% (teknis), asam galat, reagen Folin Ciocalteau, Na2CO3 15%, DPPH, vitamin C, methanol p.a, aquadest.

2. Prosedur Penelitian

Persiapan sampel

Setiap sampel yang telah dikumpulkan akan disortasi basah dan dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Setelah dicuci, daun Kecibeling dan daun Pepaya ditiriskan, dipotong kecil-kecil, dan dikeringkan dengan diangin-anginkan. Sampel yang sudah kering disimpan dalam wadah yang disiapkan dan disortasi lagi untuk menghilangkan kotoran yang tersisa. Terakhir, simplisia dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk halus (Mid et al., 2024).

Ekstraksi

Proses perendaman daun Kecibeling dan daun Pepaya dilakukan dengan etanol 96% dengan rasio 1:10. Proses ini berlangsung selama 3x24 jam, dengan pengadukan dilakukan sesekali. Setelah itu, larutan hasil perendaman disaring dan dipadatkan menggunakan rotary evaporator atau water bath pada suhu 40–50°C sampai diperoleh ekstrak yang kental (Jauharotus et al., 2023).

Skrining Fitokimia Uji Fenolik

Sebanyak 0,1 gram ekstrak sampel ditambahkan aquadest yang dipanaskan selama 5 meit lalu saring, kemudian tambahkan 3 tetes FeCl3 5%. Hasil uji positif ditunjukakan dengan terbentuknya warna hijau pada larutan sampel (Mid et al., 2024).

Penentuan Kadar Fenolik Total

Pembuatan larutan induk asam galat

Sebanyak 10 mg asam galat dilarutkan dalam aquades sampai 100 mL (Saputri & Sa'ad, 2023).

Penentuan Panjang gelombang maksimal

Sebanyak 0,3 mL larutan asam galat dengan konsentrasi 30 ppm dicampurkan dengan 1 mL reagen Folin Ciocalteau dalam perbandingan 1:10. Campuran ini kemudian dihomogenkan dan dibiarkan selama 5 menit. Setelah itu, ditambahkan 2 mL larutan Na2CO3 15% dan dihomogenkan lagi. Absorbansi kemudian diukur pada panjang gelombang 600-900 nm (Saputri & Sa'ad, 2023).

Penentuan operation time

Campuran dibuat dengan mencampurkan 0,3 mL larutan asam galat 30 ppm dan 1 mL reagen Folin Ciocalteau dengan perbandingan 1:10. Campuran ini dihomogenkan selama 5 menit. Kemudian, 2 mL larutan Na2CO3 15% ditambahkan dan dihomogenkan lagi. Penyerapan diukur dalam waktu 0 hingga 90 menit menggunakan panjang gelombang maksimum (Saputri & Sa'ad, 2023).

Pengukuran larutan standar asam galat

Sebanyak 0,3 mL larutan asam galat dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Setelah itu, tambahkan 1 mL reagen Folin-Ciocalteu (perbandingan 1:10) dan homogenkan. Biarkan selama 5 menit, lalu tambah 2 mL larutan Na2CO3 15% dan homogenkan kembali. Biarkan campuran pada suhu kamar sesuai waktu yang ditentukan. Selanjutnya, ukur absorbansi dari semua larutan pada panjang gelombang maksimum yang sesuai, lalu buatlah kurva kalibrasi yang menunjukkan hubungan antara asam galat (ppm) dan absorbansi (Saputri & Sa'ad, 2023).

Pengukuran kadar fenolik

Setiap 100 mg ekstrak yang diambil ditimbang dan dicampur dengan 100 mL aquades, lalu dihomogenkan. Dari larutan tersebut, diambil 0,3 mL dan ditambahkan 1 mL reagen Folin Ciocalteau serta dihomogenkan. Setelah 5 menit, tambahkan 2 mL larutan Na2CO3 15%, homogenkan, dan diamkan selama 30 menit di suhu kamar. Selanjutnya, ukur absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Pengukuran dilakukan tiga kali untuk memastikan konsistensi hasil (Saputri & Sa'ad, 2023).

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pembuatan larutan induk DPPH 50 ppm

Sebanyak 5 mg DPPH ditimbang dan selanjutnya dilarutkan dalam 100 mL methanol p.a pada labu ukur (Douw & Wardani, 2023).

Pembuatan larutan induk vitamin C 1000 ppm

Sebanyak 100 mg Vitamin C (Asam askorbat) ditimbang dan selanjutnya dilarutkan dalam 100 mL methanol p.a menggunakan labu ukur (Douw & Wardani, 2023).

Pembuatan larutan induk ekstrak kombinasi daun Kecibeling dan daun papaya

Ekstrak dari daun Kecibeling dan daun Pepaya, ditimbang dengan beberapa rasio, yaitu (0:100), (25:75), (50:50), (75:25), dan (100:0) mg. Setelah itu, campuran ini dilarutkan dalam methanol (p. a) sampai diperoleh konsentrasi 1000 ppm dalam labu ukur (Douw & Wardani, 2023).

Pengukuran serapan blanko

Sebanyak 3 mL larutan induk DPPH diambil, lalu dilakukan pemindaian menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis dalam kisaran panjang gelombang 400-800 nm. Setelah itu, absorbansi diukur dengan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan (Douw & Wardani, 2023).

Pengukuran aktivitas pengikat DPPH dengan vitamin C

Untuk melakukan pengukuran, larutan dibuat dari larutan utama vitamin C dengan konsentrasi 2, 10, 20, 30, dan 50 ppm. Ditambahkan methanol p. a hingga volume keseluruhan 10 mL. Dari setiap larutan, 1 mL diambil dan dicampurkan dengan 2 mL larutan utama DPPH. Larutan dibiarkan selama 30 menit sebelum absorbansinya diukur menggunakan spektrometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Douw & Wardani, 2023).

Pengukuran aktivitas pengikat DPPH dengan ekstrak kombinasi daun Kecibeling dan daun papaya

Pengukuran dilakukan dengan menyiapkan beberapa konsentrasi larutan ekstrak, yaitu 5 ppm, 10 ppm, 25 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm, yang masing-masing dicampur hingga 10 mL dengan methanol p. a. Dalam proses ini, 1 mL larutan diambil dan dicampur dengan 2 mL larutan DPPH. Larutan tersebut kemudian dibiarkan selama 30 menit sebelum mengukur absorbansi sampel menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Douw & Wardani, 2023).

3. Analisis Data

Kadar Fenolik Total

Penentuan kadar fenolik total dalam ekstrak ditentukan menggunakan rumus : (Dewantara et al., 2021)

$$TPC = \frac{C.V.fp}{g}$$

Keterangan :

TPC = Total Phenolic Content

C = Konsentrasi fenolik (nilai x)

V = Volume ekstrak yang digunakan (L)

Fp = Faktor pengenceran

g = berat sampel yang digunakan (gram)

Nilai IC_{50}

Nilai IC_{50} ditentukan melalui teknik analisis regresi linier, di mana konsentrasi sampel diwakili pada sumbu x dan proporsi penghambatan digambarkan pada sumbu y. Dengan menggunakan rumus y = ax + b, kita dapat mencari nilai IC_{50} menggunakan formula yang tepat: (Purgiyanti et al. , 2019)

y = ax + b

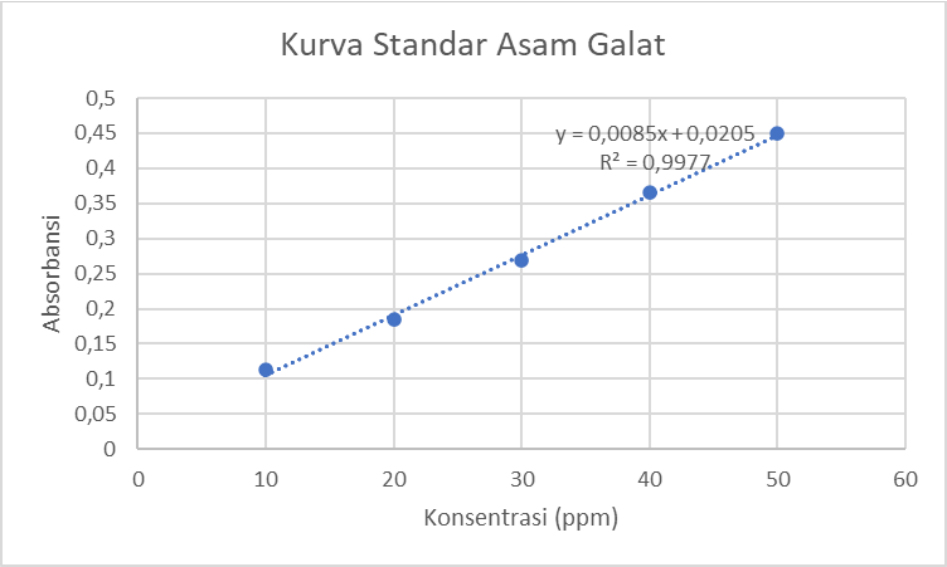
50 = ax + b

$$(x)IC_{50} = \frac{50 - b}{a}$$

Data yang diperoleh dari hasil penentuan kadar fenolik total dan uji antioksidan bersifat kuantitatif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk menunjukkan nilai masing-masing kadar dan aktivitas dalam ekstrak kombinasi.

HASIL

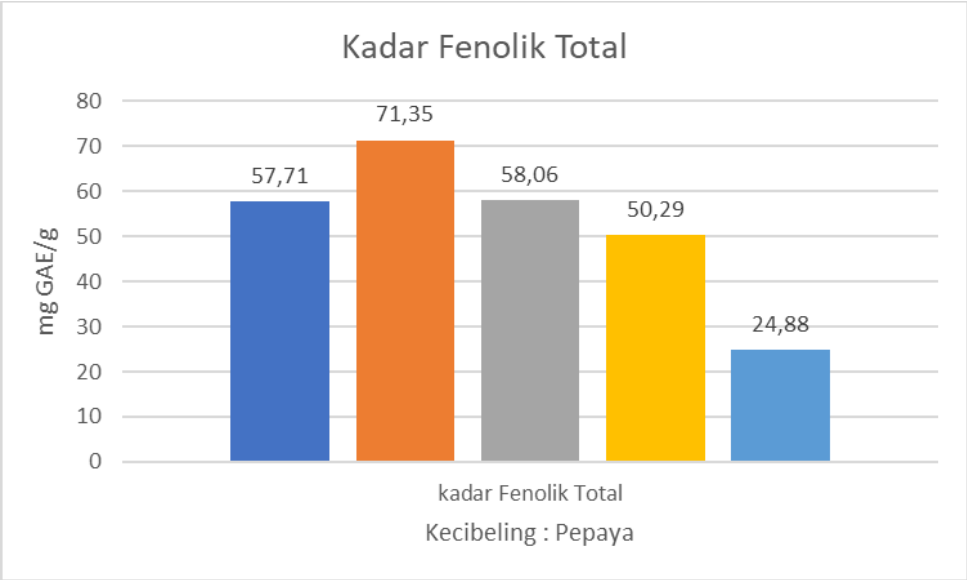
Kadar Fenolik Total



Gambar 1. Kurva standar asam galat

Table 1. Data hasil uji kadar fenolik total dari ekstrak kombinasi daun Kecibeling dan daun Pepaya

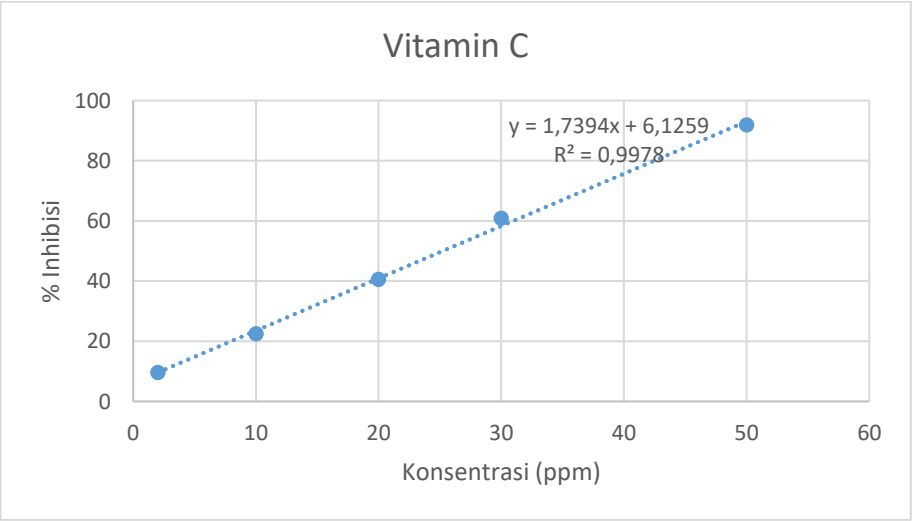
Kecibeling : Pepaya	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Kadar Fenolik Total (mg GAE/g)
100 : 0	1000	0,511	57,71
75 : 25	1000	0,627	71,35
50 : 50	1000	0,514	58,06
25 : 75	1000	0,448	50,29
0 : 100	1000	0,232	24,88



Gambar 2. Diagram batang hasil penentuan kadar fenolik total kombinasi ekstrak daun Kecibeling dan daun Pepaya

Pengukuran kurva kalibrasi asam galat menghasilkan persamaan regresi y = 0,0085x + 0,0205 dengan R^2 = 0,9977, yang digunakan untuk menghitung kadar fenolik total sampel ekstrak. Hasil menunjukkan ekstrak Pepaya tunggal memiliki kadar fenolik total terendah (24,88 mg GAE/g), sedangkan kombinasi Kecibeling:Pepaya 75:25 memiliki kadar tertinggi (71,35 mg GAE/g).

Aktivitas Antioksidan

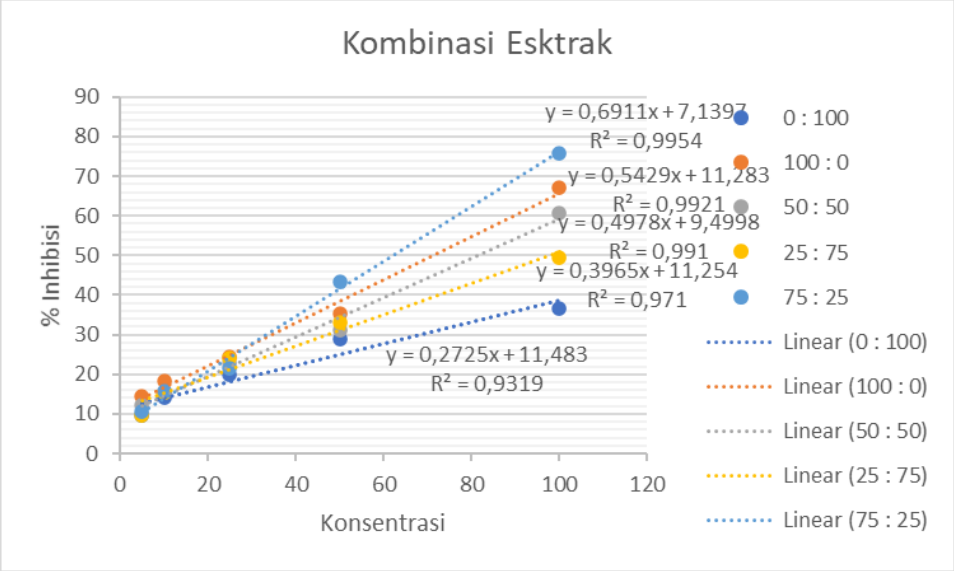


Gambar 3. kurva kalibrasi vitamin C

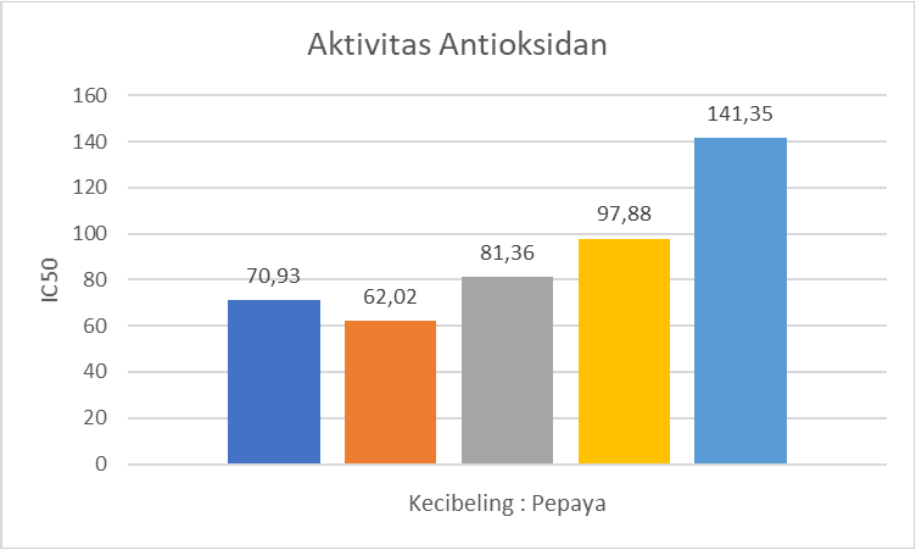
Table 2. Data nilai IC_{50} vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	Persamaan regresi linear	IC_{50} (µg/ml)
2	0,846	9,62	y=1,7394x + 6,1259 R = 0,9978	25,22
10	0,726	22,44		
20	0,556	40,6		
30	0,336	60,9		
50	0,076	91,88		

Persamaan regresi linier % inhibisi vitamin C digunakan untuk menentukan nilai IC_{50}, yang pada vitamin C diperoleh sebesar 25,22 µg/ml, menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat tinggi.



Gambar 4. Hasil persamaan linear kombinasi ekstrak daun Kecibeling dan daun Pepaya pada setiap perbandingannya



Gambar 5. Diagram batang nilai IC_{50} ekstrak kombinasi

Peningkatan konsentrasi sampel diikuti oleh peningkatan kemampuan melawan radikal bebas. Kombinasi ekstrak Kecibeling:Pepaya 75:25 memiliki IC_{50} tertinggi, sedangkan Pepaya tunggal memiliki IC_{50} terendah.

PEMBAHASAN

Daun Kecibeling dan daun Pepaya diambil dari Indobaleh Barat, Mungo, Kecamatan Luak, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat, untuk proses identifikasi. Identifikasi dilakukan untuk mengetahui jenis tanaman yang digunakan (Xia et al., 2017). Hasilnya, dari Herbarium Universitas Andalas, menunjukkan bahwa Kecibeling adalah *Strobilanthes crispa* L. Blume, dan Pepaya adalah *Carica Pepaya* L. Jadi, sampel yang digunakan adalah daun Kecibeling dan daun Pepaya.

Daun Kecibeling dan daun Pepaya dikumpulkan dan dibersihkan sebelum dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Ini mengurangi dampak sinar matahari yang bisa merusak zat-zat kimia dalam daun. Pengeringan alami di tempat yang tidak terkena sinar matahari lebih baik daripada menggunakan oven suhu tinggi karena menjaga stabilitas senyawa fenolik (Kurniawan, D., Sari, R., & Lestari, 2020). Setelah kering, daun dihaluskan menjadi serbuk kasar dan dimasukkan ke dalam botol kaca gelap. Kemudian, serbuk tersebut diekstraksi dengan pelarut etanol 96% selama tiga kali lima hari dengan sesekali diaduk. Setelah lima hari, cairan yang disaring dipisahkan. Sisa bahan diekstraksi lagi dengan pelarut yang berbeda, menggunakan metode yang sama hingga tiga kali. Cairan hasil penyaringan

digabungkan, dan kemudian dievaporasi dengan rotary evaporator untuk menghilangkan pelarut, menghasilkan ekstrak yang kental.

Penilaian kualitas kandungan fitokimia fenolik pada kedua ekstrak menunjukkan hasil yang positif, ditandai dengan munculnya warna hitam kebiruan. Ekstrak yang diberi FeCl3 akan memunculkan warna biru tua kehitaman karena FeCl3 berinteraksi dengan kelompok -OH yang bersifat aromatik (Akasia et al., 2021).

Penentuan Kadar Fenolik Total

Penentuan jumlah fenolik dilakukan dengan metode Folin - Ciocalteu. Metode ini bekerja dengan mereduksi fosfomolibdat-fosfotungstat oleh senyawa fenolik, menghasilkan kompleks berwarna biru. Reaksi ini hanya terjadi dalam suasana basa, sehingga natrium karbonat ditambahkan untuk menciptakan kondisi basa. Ini akan memisahkan proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat (Dewantara et al., 2021).

Pengukuran panjang gelombang tertinggi dilakukan dengan cara menganalisis larutan asam galat 30 ppm yang telah dicampur dengan reagen Folin-Ciocalteu dan Na2CO3 15% pada kisaran panjang gelombang 600-900 nm. Panjang gelombang tertinggi yang diperoleh dari larutan tersebut adalah pada 750 nm. Asam galat digunakan sebagai acuan pengukuran fenolik total karena merupakan senyawa fenol sederhana turunan asam hidroksi benzoat yang bereaksi dengan reagen Folin–Ciocalteu membentuk kompleks biru terukur secara spektrofotometri (Furi et al., 2024). Melalui kurva standar asam galat, diperoleh persamaan regresi linier untuk menentukan kadar fenolik total pada ekstrak Kecibeling, Pepaya, dan kombinasinya. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 750 nm selama 30 menit, yang tercantum pada gambar 1.

Pengukuran kurva kalibrasi asam galat menghasilkan persamaan regresi $y = 0{,}0085x + 0{,}0205$ dengan $R^2 = 0{,}9977$, yang digunakan untuk menentukan kadar fenolik total sampel. Analisis dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada larutan kombinasi ekstrak daun Kecibeling dan daun Pepaya masing-masing perbandingan berkonsentrasi 1000 ppm. Hasilnya tercantum pada tabel 1.

Berdasarkan analisis ksar fenolik total pada sampel yang diuji, diperoleh urutan dari yang terendah hingga tertinggi, yaitu ekstrak tunggal Pepaya (0 : 100) (24,88 mg GAE/g eks), ekstrak kombinasi Kecibeling dan Pepaya (25 : 100) (50,29 mg GAE/g eks), ekstrak tunggal Kecibeling (100 : 0) (57,71 mg GAE/g eks), ekstrak kombinasi Kecibeling : Pepaya (50 : 50) (58,06 mg GAE/g eks), serta ekstrak kombinasi Kecibeling : Pepaya (75 : 25) (71,35 mg

GAE/g eks). Data yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak Pepaya tunggal memiliki kadar total fenolik terendah dengan angka 24,88 mg GAE/g. Di sisi lain, ekstrak kombinasi Kecibeling dan Pepaya dengan perbandingan 75 : 25 mencatatkan kadar fenolik total tertinggi mencapai 71,35 mg GAE/g.

Hasil menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi salah satu ekstrak dalam campuran dapat menghasilkan kadar fenolik total lebih tinggi dibandingkan ekstrak tunggal atau kombinasi sebanding. Kemungkinan, ekstrak daun Kecibeling menjadi kontributor utama, mengingat kadar fenolik totalnya lebih tinggi dibandingkan daun Pepaya tunggal.

Uji Aktivitas Antioksidan

Metode yang bisa dipakai untuk menilai ada tidaknya aktivitas antioksidan adalah metode DPPH. Metode DPPH, singkatan dari 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil, digunakan untuk mengukur seberapa baik sampel (ekstrak) bisa menetralkan radikal bebas DPPH (Alwasel, 2023). DPPH akan berinteraksi dengan atom hidrogen dari senyawa yang mampu menetralkan radikal bebas, sehingga menghasilkan bentuk DPPH yang lebih stabil. Senyawa yang menetralkan radikal bebas dan bereaksi dengan DPPH akan berubah menjadi radikal baru yang lebih stabil atau senyawa non-radikal. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan pada panjang gelombang 400–800 nm dengan DPPH 50 ppm. Aktivitas antioksidan ditandai perubahan warna DPPH dari violet pekat menjadi kuning pudar. Inhibisi DPPH mengukur kemampuan senyawa menangkap radikal bebas sintetik di pelarut organik pada suhu ruang (Rikantara et al., 2022). Melalui pengambilan atom hidrogen atau elektron dari antioksidan. Metode ini efektif untuk uji dalam pelarut methanol.

Vitamin C ($C_6H_8O_6$) digunakan sebagai kontrol positif karena bersifat antioksidan larut air dengan kemampuan reduksi tinggi (Alberts et al., 2025). Sifat ini berasal dari gugus hidroksil pada C2 dan C3 yang mudah melepaskan hidrogen, sehingga radikal bebas dapat ditangkap dan distabilkan. Pengukuran larutan standar dilakukan pada 515 nm dengan konsentrasi 2, 10, 20, 30, dan 50 ppm, diinkubasi 30 menit sebelum diukur untuk menghitung persentase inhibisi dan membuat kurva kalibrasi. Persamaan regresi linier % inhibisi vitamin C digunakan untuk menentukan nilai IC_{50}, yang pada vitamin C diperoleh sebesar 25,22 µg/ml, menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat tinggi.

Pengujian antioksidan sampel dilakukan pada panjang gelombang maksimum 515 nm dengan konsentrasi 5, 10, 25, 50, dan 100 ppm. Prinsipnya, sisa DPPH yang tidak bereaksi dengan antioksidan terukur sebagai absorbansi pada 515 nm dalam pelarut metanol p.a.,

disertai perubahan warna dari ungu menjadi ungu muda, merah muda, atau kuning muda. Larutan kontrol DPPH digunakan sebagai acuan untuk menilai potensi antioksidan, sekaligus menghilangkan radikal DPPH yang tidak direduksi (Fajriyatus, 2017). Perbedaan absorbansi yang lebih besar menunjukkan aktivitas antioksidan lebih tinggi. Hasil pengujian ekstrak daun Kecibeling dan Pepaya disajikan pada gambar 4.

Larutan DPPH yang diberi berbagai kombinasi ekstrak dan diinkubasi 30 menit berubah warna dari ungu tua menjadi ungu muda atau kuning muda, menandakan adanya aktivitas antioksidan. Semakin banyak DPPH dinetralkan oleh metabolit sekunder, semakin pudar warnanya, absorbansi menurun, dan persentase aktivitas meningkat (Mabruroh, 2011). Data pada Gambar 12 menunjukkan bahwa kenaikan konsentrasi sampel meningkatkan kemampuannya melawan radikal bebas. Hal ini sesuai dengan Rahayu dan Facriyah (2010) yang menyatakan bahwa semakin banyak atom hidrogen yang disumbangkan metabolit sekunder, semakin besar reduksi DPPH. Berdasarkan % inhibisi kombinasi ekstrak, diperoleh nilai IC_{50} untuk perbandingan ekstrak daun Kecibeling dan daun Pepaya, sebagaimana tercantum pada gambar 5.

Berdasarkan analisis nilai IC_{50} pada sampel yang diuji, diperoleh informasi berikut mulai dari yang tertinggi hingga terendah: kombinasi ekstrak daun Kecibeling dan daun Pepaya dengan perbandingan 75 : 25 memiliki nilai 62,02 µg/ml, ekstrak Kecibeling secara tunggal (100 : 0) adalah 70,93 µg/ml, kombinasi ekstrak daun Kecibeling dan daun Pepaya (50:50) menunjukkan angka 81,36 µg/ml, kombinasi ekstrak daun Kecibeling dan daun Pepaya (25:75) dengan nilai 97,88 µg/ml, serta ekstrak daun Pepaya secara tunggal (0:100) mencatat nilai 141,35 µg/ml. Data menunjukkan kombinasi ekstrak daun Kecibeling dan Pepaya 75:25 memiliki IC_{50} tertinggi, sedangkan ekstrak Pepaya tunggal memiliki IC_{50} terendah. Hasil ini sejalan dengan penelitian Rikantara (2022) pada kombinasi ekstrak sirsak dan Pepaya, di mana ekstrak Pepaya tunggal juga memiliki IC_{50} terendah dibandingkan ekstrak sirsak tunggal maupun kombinasinya.

Perbedaan formula ekstrak daun Kecibeling dan Pepaya berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan, dipengaruhi oleh variasi kandungan metabolit sekunder. Berdasarkan Gambar 13, ekstrak daun Kecibeling memiliki lebih banyak metabolit sekunder dibandingkan daun Pepaya, yang tercermin dari nilai IC_{50}-nya.

Pada data sebelumnya, kandungan fenolik total dalam kombinasi ekstrak daun Kecibeling dan daun Pepaya dengan perbandingan 75:25 tercatat sebesar 71,35 mg GAE/g.

Sedangkan untuk pengujian kemampuan antioksidan dengan perbandingan serupa, nilai IC_{50} yang diperoleh adalah 62,02 µg/ml. Di mana kombinasi ekstrak Kecibeling dan daun Pepaya dengan rasio 75:25 merupakan data tertinggi yang diperoleh dalam penentuan kandungan fenolik total serta tes antioksidan. Hal ini sejalan dengan pendapat Ardila (2020), yang menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan fenolik total dalam suatu bahan, maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya.

Kekuatan aktivitas antioksidan dibagi menjadi 5 kategori, yaitu sangat kuat jika nilai IC_{50} <50 ppm, kuat jika nilai IC_{50} 50-100 ppm, sedang jika nilai IC_{50} 101-250 ppm, lemah jika nilai IC_{50} 251-500 ppm, dan tidak aktif jika nilai IC_{50} >500 ppm (Widyanto et al., 2021). Berdasarkan hal ini, diketahui bahwa kombinasi ekstrak Kecibeling dan Pepaya dengan perbandingan 75:25 tergolong dalam antioksidan kuat dengan nilai sebesar 62,02 µg/ml.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kombinasi ekstrak daun Kecibeling (*Strobilanthes crispa* (L.) Blume) dan daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dapat meningkatkan kandungan fenolik total dan aktivitas antioksidan dibandingkan ekstrak tunggalnya. Kombinasi dengan perbandingan 75:25 (Kecibeling:Pepaya) memberikan hasil terbaik dengan kadar fenolik total tertinggi sebesar 71,35 mg GAE/g dan nilai IC_{50} sebesar 62,02 µg/ml yang termasuk kategori antioksidan kuat.

Untuk penelitian yang akan datang, disarankan untuk dapat mencoba kombinasi ekstrak lainnya. Kombinasi ekstrak terbukti lebih menunjukkan kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dari ekstrak tunggal.

DAFTAR PUSTAKA

Akasia, A. I., Nurweda Putra, I. D. N., & Giri Putra, I. N. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove Rhizophora mucronata dan Rhizophora apiculata yang Dikoleksi dari Kawasan Mangrove Desa Tuban, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, *4*(1), 16. https://doi.org/10.24843/jmrt.2021.v04.i01.p03

Alberts, A., Moldoveanu, E., Niculescu, A., & Grumezescu, A. M. (2025). Vitamin C : A Comprehensive Review of Its Role in Health , Disease Prevention , and Therapeutic Potential. *Molecules*, 1–32.

Alwasel, S. H. (2023). DPPH Radical Scavenging Assay ˙. *Processes*, *11*, 1–20.

Apriliani, N. T., & Tukiran, T. (2021). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN KEJIBELING (Strobilanthes crispa L., Blume) DAN DAUN SAMBILOTO (Andrographis paniculata Burm. f. Nees) DAN KOMBINASINYA. *Jurnal Kimia Riset*, *6*(1), 68–76. https://doi.org/10.20473/jkr.v6i1.26634

Asmoro Bangun, P. P. (2021). Analisis kadar total flavonoid pada daun dan biji pepaya (carica papaya l.) Menggunakan metode spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi Attamru*, *2*(1), 1–5. https://doi.org/10.31102/attamru.v2i1.1263

Bulla, R. ., Da Cunha, T. M., & Nitbani, F. O. (2020). Identifikasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid Daun Pepaya (Carica papaya L.) Kultivar Lokal. *Chem. Notes*, *1*(1), 58–68.

Dali, A., Haeruddin, H., Miranda, W. O. Y., & Dali, N. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Pecah Beling Strobilanthes Crispus. *Al-Kimia*, *5*(2), 145–153. https://doi.org/10.24252/al-kimia.v5i2.3642

Dewantara, L. A. R., Ananto, A. D., & Andayani, Y. (2021). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Kacang Panjang (Vigna unguiculata) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible. *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, *2*(1), 102. https://doi.org/10.31764/lf.v2i1.3759

Douw, D. D., & Wardani, T. S. (2023). UJI ANTIOKSIDAN KOMBINASI EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT (Persea americana Mill.) DAN DAUN JAMBU BIJI (Psidium guajava L.) METODE DPPH DAN FRAP. *MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, *12*(1), 93–104. https://doi.org/10.48191/medfarm.v12i1.165

Fajriyatus, D. . (2017). Uji aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak rimpang kunyit putih (Curcuma longa L.). dan (Lophatherum gracile B.) menggunakan metode DPPH serta indentifikasi golongan aktifnya. *Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Maliki Malang*.

Furi, M., Meldayanti, & Octaviani, M. (2024). PENENTUAN KADAR TOTAL FENOLIK DAN FLAVONOID EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI DAUN TERAP (Artocarpus odoratissimus Blanco). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, *13*(1), 57–64. https://doi.org/10.51887/jpfi.v13i1.1765

Herman, I., Sevty Syera, Nurlaili Ekawati, & Djadjat Tisnadjaja. (2020). Pengaruh Proses Maserasi dengan Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Kandungan Senyawa Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) dan Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L. *Lam*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, *6*(2), 252–264.

Irbah, N., Emilia, E., Ampera, D., Rosmiati, R., & Haryana, N. R. (2023). Analisis Aktivitas Antioksidan dan Mutu pada Teh Herbal Daun Keji Beling (Strobilanthes crispus BI). *Jurnal Gastronomi Indonesia*, *11*(1), 60–70. https://doi.org/10.52352/jgi.v11i1.1064

Jauharotus, D. S., Vifta, R. L., & Susmayanti, W. (2023). Potensi Antioksidan Kombinasi Ekstrak Jahe Merah (Zingiber officinale var Rubrum) dan Bunga Telang (Clitoria ternatea L) dengan Metode DPPH. *Windi Susmayanti Journal of Holistics and Health Sciences*, *5*(2), 385–394.

Khairudin, T. M., Etika, S. B., & Mulia, M. (2022). Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Bunga Tumbuhan Bunga Pagoda (Clerodendrum paniculatum L.). *Jurnal Periodic Jurusan Kimia UNP*, *11*(3), 6. https://doi.org/10.24036/p.v11i3.114971

Kurniawan, D., Sari, R., & Lestari, Y. (2020). Perbandingan Metode Pengeringan Terhadap Kadar Fenolik Total Pada Daun Kelor (Moringa oleifera. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*,

7(1), 10–17.

Mabruroh, I. A. (2011). Uji Aktivitas Antioksidan Estrak Tanin dari Daun Rumput Bambu (Lophaterum gracile B.) dan Identifikasinya. *Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Maliki Malang*.

Meylinda, H., Wardani, T. S., & Sari, D. A. I. P. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Fraksi N-Heksan, Fraksi Kloroform, Hasil Isolasi Senyawa Alkaloid Daun Pepaya (Carica papaya L.) Dengan DPPH (2, 2-Difenil-1-Difenil -1-Pikrilhidrazil). *WARTA BHAKTI HUSADA MULIA: Jurnal Kesehatan*, *9*(2).

Mid, A. A., Syaima, H., & Hindryawati, N. (2024). *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Terapan III 2023 eISSN 2987-9922 Jurusan Kimia FMIPA UNMUL*. 37–39.

Rahayu, Kusrini, & F. (2010). UJI TOTAL FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG DADAP SEREP (Erythrina subumbrans(Hassk.) Merr.) MENGGUNAKAN PELARUT YANG BERBEDA. *Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Maliki Malang*.

Rikantara, F. S., Utami, M. R., & Kasasiah, A. (2022). Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.) dan Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) dengan Metode DPPH. *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, *3*(2), 124–133. http://journal.ummat.ac.id/index.php/farmasi/article/view/8819

Saputra, Y. F., Etika, S. B., & Mulia, M. (2022). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Jantung Pisang Kapas (Musa x paradisiaca L.). *Jurnal Periodic Jurusan Kimia UNP*, *11*(3), 1. https://doi.org/10.24036/p.v11i3.114981

Saputri, A. D. S., & Sa'ad, M. (2023). PENETAPAN KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID FRAKSI DAUN INSULIN (Smallanthus sonchifolius) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, *6*(1), 51–58. https://doi.org/10.35799/pmj.v6i1.48197

Sepriyani, H., Devitria, R., Surya, A., & Sari, S. (2020). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK METANOL DAUN PEPAYA (Carica papaya L) DENGAN METODE. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, *9*(1), 2018–2021.

Urfiyya, Q. 'Aina. (2023). Hubungan Tingkat Pendidikan Terhadap Tingkat Pengetahuan Masyarakat Tentang Obat Tradisional di RT 05 Desa Karanggayam, Bantul. *Jurnal Inovasi Farmasi Indonesia (JAFI)*, *5*(1), 12–18. https://doi.org/10.30737/jafi.v5i1.5017

Widyanto, R. M., Safira, L., Sofian, N. F., Mardhiyati, S. A., Pradiptasari, P., Dini, C. Y., & Proborini, W. D. (2021). Studies on the Antioxidant and Cytotoxic Potentials of the Peel Extract of Dacryodes rostrata. *BIO Web of Conferences*, *41*. https://doi.org/10.1051/bioconf/20214107005

Xia, X. H., Yuan, Y. Y., & Liu, M. (2017). The assessment of the chronic hepatotoxicity induced by Polygoni Multiflori Radix in ratsA pilot study by using untargeted metabolomics method. *Journal of Ethnopharmacology*, *203*, 182–190. https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.03.046

Zaldy Rusli, Siti Mahyuni, siti M. (2024). Efektifitas Ekstrak-Campuran Simplisia Dibandingkan Dengan campuran Ekstrak Berdasarkan Aktivitas Atioksidan dan Kapasita Antioksidan. *Jurnal Farmasi Ma Chung: Sains Teknologi Dan Klinis Komunitas*, *2*(1), 36–41.