

## ANALISIS KEMOMETRIKA KANDUNGAN FITOKIMIA DENGAN AKTIVITAS ANTIACNE EKSTRAK BUAH PARIJOTO (*Medinilla speciosa* Blume)

### *Chemometric Analysis of Phytochemical Content with Antiacne Activity of Parijoto Fruit Extract (Medinilla Speciosa Blume)*

Ameliya<sup>1</sup>, Endang Setyowati<sup>2</sup>, Emma Jayanti Besan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Kudus

Email: amel68080@gmail.com

#### **Abstract**

Parijoto fruit has a variety of phytochemical compounds, such as flavonoids and phenolics, that are known to have potential as antiacne agents. This study aims to analyze the relationship between total and total phenolic flavonoid content with the antiacne activity of 70% ethanol extract and ethyl acetate parijoto fruit through chemometric analysis. This study used UV-Vis spectrophotometry to measure total flavonoid and phenolic content, with antiacne activity measured using the disc method at 20%, 30%, and 40% extract concentrations. The results showed that 70% ethanol and ethyl acetate extracts had flavonoid levels of  $2.443 \pm 0.029$  (mgEK/mL) and  $0.829 \pm 0.013$  (mgEK/mL), respectively, while the total phenolics were  $4.622 \pm 0.004$  (mgEAG/mL) and  $1.734 \pm 0.012$  (mgEAG/mL). Tests of antiacne activity against *Staphylococcus aureus* at concentrations of 20%, 30%, and 40% showed that 70% ethanol extract had strong activity, with consecutive inhibition zones of  $11.8 \pm 0.29$  mm;  $13.8 \pm 0.29$  mm; and  $16.8 \pm 0.76$  mm. Ethyl acetate extract showed moderate activity with an inhibition zone of  $7.2 \pm 0.29$  mm;  $8.3 \pm 0.58$  mm; and  $8.8 \pm 0.29$  mm. Chemometric analysis showed a positive relationship between flavonoid and phenolic content with antiacne activity, both in 70% ethanol extract and ethyl acetate. Ethanol extract of 70% parijoto fruit has higher levels of total flavonoids, total phenolics, and antiacne activity than ethyl acetate.

**Keywords:** *Medinilla speciosa* Blume, Flavonoids, Phenolics, Chemometrics, Anti-acne

#### **Abstrak**

Buah parijoto memiliki berbagai senyawa fitokimia, seperti flavonoid dan fenolik, yang diketahui memiliki potensi sebagai agen antiacne. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara kandungan flavonoid total dan fenolik total dengan aktivitas antiacne ekstrak etanol 70% dan etil asetat buah parijoto melalui analisis kemometrika. Penelitian ini menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk mengukur kandungan flavonoid dan fenolik total, dengan aktivitas antiacne diukur menggunakan metode cakram pada konsentrasi ekstrak 20%, 30%, dan 40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% dan etil asetat memiliki kadar flavonoid berturut-turut  $2,443 \pm 0,029$  (mgEK/mL) dan  $0,829 \pm 0,013$  (mgEK/mL), sedangkan fenolik total sebesar  $4,622 \pm 0,004$  (mgEAG/mL) dan  $1,734 \pm 0,012$  (mgEAG/mL). Uji aktivitas antiacne terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20%, 30%, dan 40% menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% memiliki aktivitas kuat, dengan zona hambat berturut-turut sebesar  $11,8 \pm 0,29$  mm;  $13,8 \pm 0,29$  mm; dan  $16,8 \pm 0,76$  mm. Ekstrak etil asetat menunjukkan aktivitas sedang dengan zona hambat sebesar  $7,2 \pm 0,29$  mm;  $8,3 \pm 0,58$  mm; dan  $8,8 \pm 0,29$  mm. Analisis kemometrika menunjukkan adanya hubungan positif antara kandungan flavonoid dan fenolik dengan aktivitas antiacne, baik pada ekstrak etanol 70%

maupun etil asetat. Ekstrak etanol 70% buah parijoto mempunyai kadar flavonoid total, fenolik total, dan aktivitas antiacne yang lebih tinggi dibandingkan etil asetat.

**Kata Kunci:** *Medinilla speciosa* Blume, Flavonoid, Fenolik, Kemometrika, Antiacne

## **PENDAHULUAN**

Penggunaan tanaman herbal sebagai alternatif pengobatan semakin meningkat dikalangan masyarakat Indonesia. Kondisi ini akibat dari beberapa faktor, termasuk biaya yang lebih terjangkau serta risiko efek samping yang relatif minim dibandingkan dengan obat-obatan konvensional (Adiyasa & Meiyanti, 2021). Efek samping yang ditimbulkan oleh pengguna obat konvensional, seperti antibiotik yang menyebabkan iritasi dan resistensi, mendorong masyarakat mencari alternatif pengobatan herbal (Guedes *et al.*, 2024).

Tanaman yang berkhasiat obat salah satunya adalah parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) juga dikenal dengan sebutan anggur Asia yang tumbuh liar di pegunungan yang beriklim tropis. Salah satu wilayah pertumbuhannya berada di Desa Colo-Kudus, Jawa Tengah tepatnya di lereng Gunung Muria. Tanaman parijoto saat ini semakin populer sebagai tanaman hias yang dibudidayakan masyarakat karena keindahannya. Buah parijoto berbentuk kecil, berwarna merah jambu keunguan yang memiliki rasa asam dan sedikit sepat (Damayanti *et al.*, 2023).

Buah parijoto diketahui memiliki berbagai senyawa fitokimia, termasuk flavonoid dan fenolik yang memberikan efek terapeutik. Penelitian Damayanti *et al.*, (2023), menunjukkan kadar total flavonoid ekstrak etanol sebesar 9,21 µg QE/g dan fenolik total 21,67 µg GAE/g. Selain itu, terdapat senyawa lain seperti saponin, tanin, glikosida dan terpenoid (Safrina *et al.*, 2023).

Aktivitas farmakologi dari buah parijoto berasal dari senyawa fitokimia yang terkandung didalamnya. Aktivitas tersebut meliputi antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, antidiabetes dan antikanker (Ansori *et al.*, 2021; Milanda *et al.*, 2021). Salah satu aktivitas yang menarik adalah kemampuan ekstrak buah parijoto dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian oleh, Hasriyani *et al.*, (2024) menunjukan bahwa sediaan krim dengan ekstrak buah parijoto pada konsentrasi tertinggi 20% menunjukkan zona hambat dengan diameter 14 mm terhadap bakteri tersebut. *Staphylococcus aureus* termasuk golongan bakteri gram positif dan berperan dalam timbulnya jerawat (Shinde *et al.*, 2021).

Analisis hubungan antara kandungan flavonoid total dan fenolik total dengan aktivitas antiacne ekstrak buah parijoto dapat dilakukan menggunakan metode kemometrika. Kemometrika merupakan penerapan statistika dan matematika dalam menganalisis data kimia. Metode ini memanfaatkan analisis multivariat untuk mengolah data dengan banyak variabel (Nasirkandi *et al.*, 2024).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini akan menguji ekstrak buah parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) dalam pelarut etanol 70% dan etil asetat yang akan dilakukan analisis kemometrika terhadap kandungan fitokimia dan hubungannya dengan aktivitas antiacne dengan konsentrasi 20%, 30%, dan 40%. Penelitian ini dapat menunjukkan hubungan antara kandungan fitokimia dan aktivitas antiacne ekstrak buah parijoto. Data yang dihasilkan dari penelitian ini dapat mendukung pengembangan formulasi produk perawatan kulit berbahan alami yang efektif.

## **METODE**

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan pengujian terkontrol di laboratorium guna menganalisis hubungan antara kandungan flavonoid dan fenolik total terhadap aktivitas antiacne. Penelitian ini menggunakan peralatan *vacum rotary evaporator* (Heidolph), *moisture balance* (Ohaus), kuvet (Shimadzu®), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu corp 02060®), propipet, mikropipet (Acura®), pipet ukur (Iwaki®), sendok tanduk, timbangan analitik (Ohaus®), blender, gelas beaker, labu erlenmeyer (Pyrex®), gelas ukur (Iwaki®), labu ukur (Pyrex®), corong kaca (Iwaki®), cawan porselin, cawan petri (Pyrex®), batang pengaduk, LAF, hot plate (Thermo®), stirer, autoklave (Hiramaya HVE-50®), inkubator (Mettler®), pembakar bunsen, pinset, tabung reaksi (Pyrex®), penjepit tabung, jarum ose, kertas cakram (Oxoid®), komputer dengan *software* statistik.

Bahan yang digunakan, yaitu: buah parijoto, reagen  $\text{AlCl}_3$ , reagen *Folin-Ciocalteu*, kuersetin, asam galat, asam asetat,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , bakteri *Staphylococcus aureus*, TSA,  $\text{NaCl}$  fisiologis 0,9%,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , klindamisin, alkohol 70%, aquadest, etanol 70%, etil asetat, DMSO.

### **Determinasi Tanaman**

Determinasi tanaman dilaksanakan di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan di Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Proses ini dilakukan guna memastikan kebenaran jenis tanaman yang digunakan dalam penelitian.

### **Pembuatan Serbuk Simplisia**

Simplisia yang digunakan berasal dari buah parijoto diambil dari wilayah Gunung Muria, Desa Colo, Kabupaten Kudus. Sebanyak 5 kilogram buah parijoto diproses melalui beberapa tahapan, termasuk penyortiran basah, pencucian, penirisan, pencacahan, pengeringan dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari, namun bahan ditutup menggunakan kain hitam untuk meminimalkan paparan langsung cahaya serta menghindari kerusakan senyawa aktif. Setelah kering, dilakukan penyortiran ulang, hingga penghalusan, serbuk yang diperoleh diayak dengan ayakan untuk mendapatkan tekstur yang halus dan seragam. Kemudian disimpan dalam wadah tertutup rapat.

### **Uji Kadar Air**

Pengukuran kadar air dilakukan terhadap 2 gram sampel serbuk simplisia parijoto menggunakan *moisture balance* dengan tiga kali pengulangan. Batas toleransi untuk simplisia yang bermutu baik adalah  $<10\%$  (Hasriyani *et al.*, 2024).

### **Ekstraksi**

Proses ekstraksi dilakukan terhadap 200 gram serbuk kering simplisia buah parijoto dengan dua jenis pelarut, yaitu etanol 70% dan etil asetat, menggunakan rasio pelarut 1:10 (b/v) dengan volume masing-masing 2 liter. Maserasi berlangsung selama 3 hari di tempat tertutup dan tidak terpapar cahaya, serta dilakukan pengadukan setiap satu kali sehari. Setelah filtrat dipisahkan, residu diekstraksi ulang melalui remaserasi selama 2 hari. Ekstrak cair yang diperoleh selanjutnya diproses dengan rotary evaporator pada suhu  $50^\circ\text{C}$  untuk menghasilkan ekstrak pekat (Farida *et al.*, 2021).

**Penetapan Kadar Flavonoid Total**

Larutan standar kuersetin dibuat dalam konsentrasi 20, 40, 60, 80, 100, dan 120 ppm. Sebanyak 1 mL larutan seri kadar dari masing-masing konsentrasi ditambahkan 1 mL aluminium (III) klorida 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Campuran kemudian dihomogen dan didiamkan pada suhu ruang selama *operating time*. Pembacaan absorbansi diukur pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) maksimum yang telah diperoleh. Sampel uji berupa ekstrak etanol 70% dan etil asetat buah parijoto dibuat dengan konsentrasi 10 mg/10 mL, dianalisis menggunakan prosedur yang sama. Setiap pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali ulangan (Setyowati *et al.*, 2020).

**Penetapan Kadar Fenolik Total**

Larutan standar asam galat dibuat dalam konsentrasi 10, 20, 30, dan 60 ppm. Sebanyak 1 mL masing-masing larutan direaksikan dengan 5 mL reagen *Folin-Ciocalteu* dan 4 mL larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7% dalam tabung uji. Selanjutnya larutan dihomogenkan, dan dibiarkan stabil pada suhu ruang sebelum pengukuran. Nilai absorbansi masing-masing larutan ditentukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) maksimum yang diperoleh. Sampel ekstrak parijoto dalam pelarut etanol 70% maupun etil asetat pada konsentrasi 10 mg/10 mL dianalisis menggunakan prosedur yang sama. Masing-masing sampel diuji sebanyak tiga replikasi (Setyowati *et al.*, 2020).

**Uji Aktivitas Antiacne**

Aktivitas antiacne dari sampel diuji menggunakan metode difusi cakram (*kirby-bauer*) terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus*. Media TSA yang sudah memadat didalam cawan petri, kemudian digoreskan bakteri uji secara zig-zag. Kertas cakram steril berdiameter 6 mm dijenuhkan dengan larutan ekstrak etanol 70% dan etil asetat pada konsentrasi 20%, 30% dan 40%. DMSO sebagai kontrol negatif dan klindamisin sebagai kontrol positif. Kertas cakram steril yang mengandung sampel ditempatkan di permukaan media menggunakan pinset dalam kondisi aseptik di dalam *laminar air flow*. Penelitian berlangsung pada suhu 37°C dalam waktu 24 jam inkubasi. Daerah hambatan berbentuk lingkaran yang terlihat jelas kemudian dihitung diameternya dengan penggaris (Hasriyani *et al.*, 2024).

**Analisis Data**

Nilai absorbansi dan konsentrasi larutan standar masing-masing dinyatakan dalam y dan x dari persamaan regresi linear  $y = bx + a$ , yang diperoleh dari kurva kalibrasi. Berdasarkan persamaan tersebut, kadar flavonoid dan fenolik total dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{KTFe atau KTF} = \frac{c \cdot v \cdot fp}{w} \times 100\%$$

Keterangan : c = konsentrasi ekstrak (mg/mL), v = volume sampel (mL), fp = faktor pengeceran, dan w bobot awal sampel (mg)

Uji antiacne dilakukan melalui pengukuran zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram untuk ekstrak etanol 70% dan etil asetat pada beberapa konsentrasi. Pengukuran dilakukan menggunakan penggaris dengan rumus berikut :

$$\frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$$

Keterangan : Dv = Diameter vertikal zona hambat, Dh = Diameter horizontal zona hambat, dan Dc = Diameter kertas cakram (Fiana *et al.*, 2020).

Hasil data flavonoid total, fenolik total, dan antiacne yang didapatkan dilakukan analisis kemometrika dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) diolah menggunakan bantuan software minitab (Risal & Rifai, 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pembuatan Serbuk Simplisia

Buah parijoto sebanyak 5000 gram dilakukan beberapa proses seperti pemilihan sampel, buah dipilih yang masih segar dan sudah berwarna ungu, disortasi basah untuk memisahkan buah dari ranting dan kotoran yang menempel dan diperoleh berat buah 3336 gram. Pencucian secara singkat dilakukan untuk menghilangkan kotoran tanpa menghilangkan zat berkhasiat dari tanaman tersebut, dilakukan juga perajangan menjadi ukuran kecil untuk memudahkan proses selanjutnya. Selama proses pengeringan dengan sinar matahari, bahan ditutup kain hitam untuk mempercepat pengeringan serta meminimalkan kerusakan bahan. Buah parijoto yang telah dikeringkan diperoleh simplisia kering sebanyak 430 gram dan serbuk halus sebanyak 425 gram. Hasil pembuatan serbuk dari buah parijoto segar sebanyak 5 kg disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1 Hasil Serbuk Simplisia Buah Parijoto**

| Buah Parijoto | Simplisia Kering | Serbuk Simplisia |
|---------------|------------------|------------------|
| 3336 gram     | 430 gram         | 425 gram         |

### Hasil Uji Kadar Air

Serbuk simplisia buah parijoto yang sudah kering dianalisis kadar airnya menggunakan *moisture balance* dengan tiga replikasi didapatkan nilai sebesar  $6,06 \pm 0,30\%$ . Nilai ini menunjukkan bahwa kadar air simplisia masih berada dalam batas aman, yaitu di bawah 10% sesuai standar mutu simplisia. Kadar air yang rendah pada simplisia menunjukkan bahwa proses pengeringan telah berlangsung optimal sehingga bahan cukup kering untuk disimpan dan diolah lebih lanjut. Rendahnya kadar air juga penting dalam menjaga stabilitas simplisia karena dapat mencegah terjadinya pertumbuhan jamur maupun mikroorganisme lain yang dapat merusak mutu bahan (Rahmadani *et al.*, 2025). Data hasil analisis kadar air simplisia buah parijoto berdasarkan tiga kali ulangan disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2 Kadar Air Simplisia**

| Simplisia<br>Buah Parijoto | Replikasi Kadar Air (%) |       |       | Rata-rata $\pm$ SD |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------|--------------------|
|                            | 1                       | 2     | 3     |                    |
|                            | 5,73%                   | 6,16% | 6,32% | $6,06 \pm 0,30\%$  |

### Hasil Ekstraksi

Proses ekstraksi dilakukan melalui teknik maserasi dan remaserasi dengan dua jenis pelarut pada masing-masing ekstrak. Proses maserasi menggunakan perbandingan (1:10) dengan jumlah simplisia masing-masing 200 gram : 2 liter pelarut, selama 3 hari. Hasil filtrat maserasi disaring dan ampas diremaserasi menggunakan pelarut baru selama 2 hari. Hasil filtrat kemudian melalui proses pengentalan secara bertahap, dimulai dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dilanjutkan dengan *waterbath* bertujuan memisahkan pelarut dari ekstrak sehingga diperoleh ekstrak kental dan siap diuji. Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3, ekstrak etanol 70% menghasilkan nilai rendemen 29,1% berwarna merah kecoklatan, sedangkan ekstrak etil asetat menghasilkan nilai rendemen 11,8% ekstrak berwarna hijau tua. Perbandingan nilai rendemen menunjukkan bahwa etanol 70% memiliki kemampuan ekstraksi yang lebih efektif dibandingkan etil



asetat. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam buah parijoto memiliki polaritas yang tinggi, sehingga lebih mudah larut dalam etanol dibandingkan dengan etil asetat sebagai pelarut (Pujiastuti & El'Zeba, 2021). Tabel 3 menyajikan hasil ekstraksi simplisia kering, serta nilai rendemen yang diperoleh.

**Tabel 3 Rendemen Ekstrak**

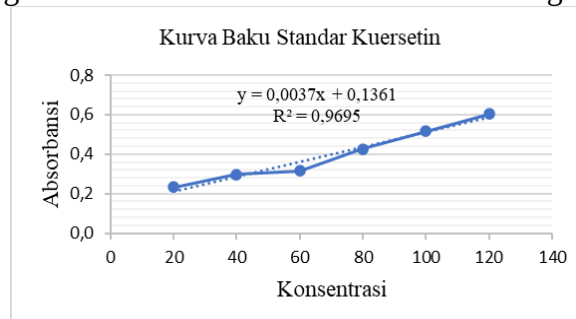
| Ekstrak     | Berat Serbuk Simplisia Kering | Berat ekstrak | Warna            | Rendemen (% b/b) |
|-------------|-------------------------------|---------------|------------------|------------------|
| Etanol 70%  | 200 gram                      | 58,2 gram     | Merah kecoklatan | 29,1%            |
| Etil asetat | 200 gram                      | 23,6 gram     | Hijau tua        | 11,8%            |

### Penetapan Kadar Flavonoid Total

Analisis kuantitatif flavonoid total dilakukan dengan menggunakan kuersetin sebagai standar. Pemilihan kuersetin didasarkan pada kemampuannya membentuk kompleks stabil dengan reagen  $AlCl_3$ . Reaksi ini menghasilkan perubahan warna menjadi lebih kuning dan menyebabkan pergeseran panjang gelombang ke daerah cahaya tampak. Selain itu, asam asetat ditambahkan agar panjang gelombang tetap berada pada rentang *visible* (Yani *et al.*, 2023).

Penentuan panjang gelombang ( $\lambda_{maks}$ ) dilakukan untuk mencapai sensitivitas pengukuran optimal, dimana senyawa menunjukkan absorbansi tertinggi (Nofita *et al.*, 2020). Pengukuran awal dilakukan pada rentang 300-450 nm menggunakan larutan seri kuersetin dengan konsentrasi 80 ppm. Hasil analisis menunjukkan puncak absorbansi optimal terjadi pada panjang gelombang 414,8 nm. Penentuan *operating time* bertujuan untuk memastikan konsistensi pembacaan absorbansi (Yani *et al.*, 2023). Larutan seri kuersetin dengan kadar 80 ppm diuji pada panjang gelombang 414,8 nm dengan waktu 0-30 menit. Hasil menunjukkan kestabilan absorbansi pada menit ke 21.

Kurva kalibrasi ditentukan dengan membaca absorbansi seri konsentrasi 20, 40, 60, 80, 100, dan 120 ppm menghasilkan persamaan regresi linear  $y = 0,0037x + 0,1361$  dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,9695 dapat dilihat pada (Gambar 1). Faktor yang dapat mempengaruhi nilai absorbansi dalam penelitian ini meliputi suhu serta kemungkinan adanya zat pengganggu. Selain itu, kebersihan peralatan, seperti adanya bekas sidik jari atau kotoran pada tabung (Pujiastuti & El'Zeba, 2021). Panjang gelombang maksimum kuersetin pada pembacaan spektrofotometer diperoleh pada 414,8 nm dan pengukuran *operating time* tercapai waktu optimum pada menit ke-21. Gambar 1 menunjukkan kurva kalibrasi yang diperoleh dari pengukuran seri larutan standar kuersetin dengan tiga kali replikasi.



**Gambar 1. Kurva Baku Kuersetin**

Hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak buah parijoto dengan pelarut etanol 70% mengandung flavonoid sebesar  $2,443 \pm 0,029$  mgEK/mL, sedangkan ekstrak etil asetat sebesar  $0,829 \pm 0,013$  mgEK/mL. Perbedaan pada kedua pelarut

ini disebabkan karena perbedaan kepolaran pelarut yang digunakan, etanol sebagai pelarut polar, sedangkan etil asetat termasuk semi polar (Rahmadani *et al.*, 2025). Hasil ini menunjukkan bahwa pelarut dengan polaritas tinggi akan menghasilkan flavonoid total yang lebih tinggi (Widiyana *et al.*, 2022). Dari penelitian sebelumnya, diketahui kandungan flavonoid total ekstrak etanol buah parijoto sebesar 9,21 µgQE/g (Damayanti *et al.*, 2023). Perbedaan kadar flavonoid total dapat dipengaruhi oleh waktu panen, faktor lingkungan curah hujan, suhu, dan ketersediaan air, serta metode ekstraksi yang digunakan (Vifta *et al.*, 2021). Hasil penetapan kadar flavonoid ekstrak etanol 70% dan etil asetat buah parijoto dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan tiga kali pengulangan dapat disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Kandungan Flavonoid Total**

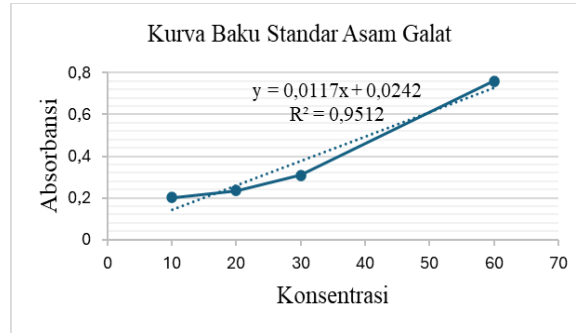
| Sampel              | Absorbansi | Flavonoid Total<br>(mg/mL) | Rata-rata ± SD |
|---------------------|------------|----------------------------|----------------|
| Ekstak Etanol 70%   | 0,2256     | 2,419                      | 2,443 ± 0,029  |
|                     | 0,2262     | 2,435                      |                |
|                     | 0,2277     | 2,476                      |                |
| Ekstrak Etil asetat | 0,1662     | 0,814                      | 0,829 ± 0,013  |
|                     | 0,1671     | 0,838                      |                |
|                     | 0,1670     | 0,835                      |                |

#### **Penetapan Kadar Fenolik Total**

Analisis kuantitatif fenolik total dalam ekstrak buah parijoto dilakukan dengan metode *Folin-Ciocalteu*, menggunakan asam galat sebagai standar. Asam galat dipilih karena kestabilannya yang tinggi serta harga yang terjangkau. Reaksi dengan reagen *Folin-Ciocalteu* menghasilkan warna kuning, yang mengindikasikan keberadaan senyawa fenol dalam ekstrak. Selanjutnya, reaksi dilanjutkan dengan penambahan larutan natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) untuk menciptakan suasana basa, sehingga terbentuk warna biru (Nofita *et al.*, 2020). Hasil analisis spektrofotometri larutan baku asam galat menunjukkan panjang gelombang maksimum pada 766,2 nm dengan *operating time* asam galat menghasilkan waktu optimum pada menit ke-40. Hasil kurva baku asam galat disajikan dalam Gambar 2.

Penentuan panjang gelombang dilakukan dari salah satu larutan standar asam galat pada *range* 400-800 nm menghasilkan panjang gelombang maksimum 766,2 nm. *Operating time* menunjukkan kestabilan absorbansi pada menit ke-40. Untuk mengurangi risiko kesalahan pengukuran diperlukan *operating time* karena jika pengukuran dilakukan terlalu cepat, reaksi yang terjadi mungkin belum sepenuhnya selesai (Suharyanto & Prima, 2020).

Kurva kalibrasi diperoleh dari hasil pengukuran nilai absorbansi terhadap larutan standar asam galat dengan konsentrasi 10, 20, 30 dan 60 ppm. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,9512 pada persamaan regresi linear  $y = 0,0117x + 0,1243$  (Gambar 4.2), yang menunjukkan korelasi yang tinggi antara konsentrasi larutan dan nilai absorbansi yang terbaca. Namun, absorbansi juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal seperti suhu, pencahayaan, serta kondisi instrumen yang digunakan (Pujiastuti & El'Zeba, 2021).



**Gambar 2. Kurva kalibrasi asam galat**

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak buah parijoto menggunakan etanol 70% dan etil asetat menghasilkan kadar fenolik yang berbeda, dengan etanol menunjukkan nilai  $4,622 \pm 0,004$  mgEAG/mL, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan ekstrak etil asetat  $1,734 \pm 0,012$  mgEAG/mL. Perbedaan hasil ini menunjukkan bahwa pelarut etanol 70% lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa fenolik dibandingkan etil asetat. Tingginya kelarutan senyawa fenolik dalam pelarut polar kemungkinan menjadi faktor penyebab perbedaan hasil antara kedua jenis ekstrak tersebut (Sari *et al.*, 2021).

**Tabel 5. Kadar Fenolik Total**

| Sampel              | Absorbansi | Fenolik Total (mg/mL) | Rata-rata $\pm$ SD |
|---------------------|------------|-----------------------|--------------------|
| Ekstrak Etanol 70%  | 0,5647     | 4,620                 | 4,623 $\pm$ 0,004  |
|                     | 0,5648     | 4,621                 |                    |
|                     | 0,5656     | 4,627                 |                    |
| Ekstrak Etil asetat | 0,2255     | 1,721                 | 1,734 $\pm$ 0,012  |
|                     | 0,2277     | 1,739                 |                    |
|                     | 0,2282     | 1,744                 |                    |

Selain faktor pelarut, kadar fenolik total juga dipengaruhi oleh waktu panen, kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman, termasuk curah hujan, suhu, dan ketersediaan air (Vifta *et al.*, 2021). Penelitian ini menjelaskan perbedaan hasil dengan penelitian Damayanti *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa ekstrak etanol buah parijoto mengandung senyawa fenolik sebesar 21,67  $\mu$ gGAE/g. Penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol 70% dan etil asetat buah parijoto ditentukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan tiga kali pengulangan disajikan pada Tabel 5.

#### Uji Aktivitas Antiacne

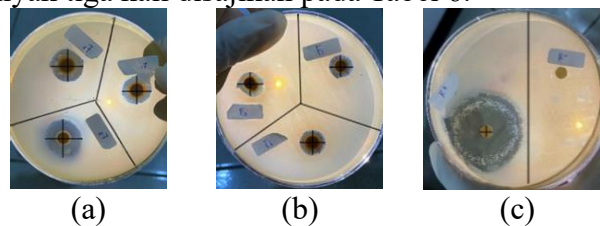
Pengujian aktivitas antiacne dari ekstrak buah parijoto yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% dan etil asetat dilakukan dengan metode difusi cakram terhadap *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri uji. Media agar yang digunakan yaitu *Trpstic Soy Agar* (TSA) karena media ini dapat ditumbuhi oleh semua jenis bakteri dan fungi, dengan kelebihan cepat memadat, dan tidak mudah hancur (Muhammad & Widayati, 2024).

Sterilisasi alat dan bahan dilakukan menggunakan autoklaf berlangsung selama 15 menit pada suhu 121°C karena keadaan tersebut secara optimal membunuh bakteri maupun spora jamur. Sterilisasi berperan penting dalam mencegah kontaminasi yang dapat terjadi pada bahan, media, maupun peralatan yang digunakan. Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan menyesuaikan



tingkat kekeruhan sesuai standar *McFarland*. Penyesuaian ini bertujuan untuk memastikan konsistensi jumlah sel bakteri dalam larutan, sehingga memudahkan perkiraan kepadatan mikroba serta mendukung keakuratan dalam analisis aktivitas antimikroba (Wardaniati & Gusmawarni, 2021).

Uji dilakukan dengan beberapa variasi konsentrasi ekstrak yaitu 20%, 30%, dan 40%. Variasi konsentrasi ini dimaksudkan untuk membandingkan potensi daya hambat antibakteri yang dihasilkan pada tiap tingkat konsentrasi. Sebagai pembanding, digunakan antibiotik umum untuk jerawat, yaitu klindamisin sebagai kontrol positif. Klindamisin bekerja sebagai antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) serta membunuh bakteri secara langsung (bakterisidal) (Fadel *et al.*, 2024). Dimetil sulfoksida (DMSO) digunakan sebagai pelarut untuk sampel sekaligus kontrol negatif dalam pengujian dan dikenal sebagai pelarut *universal* karena mampu melarutkan senyawa polar maupun non-polar. DMSO juga tidak memiliki aktivitas antibakteri maupun efek yang merangsang pertumbuhan mikroorganisme, sehingga tidak mempengaruhi hasil pengamatan selama uji (Wardaniati & Gusmawarni, 2021). Pengujian aktivitas antiacne dari ekstrak etanol 70% dan etil asetat dengan variasi konsentrasi (20%, 30% dan 40%) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram dan direplikasi sebanyak tiga kali disajikan pada Tabel 6.



**Gambar 3. (a) Ekstrak etanol (b) Ekstrak etil asetat (c) Kontrol positif dan negatif**

Berdasarkan hasil pengamatan, ekstrak dengan pelarut etanol 70% memiliki aktivitas antibakteri yang kuat. Hal ini terlihat dari ukuran zona hambat yang terbentuk, yaitu  $11,8 \pm 0,29$  mm,  $13,8 \pm 0,29$  mm, dan  $16,8 \pm 0,76$  mm pada konsentrasi 20%, 30%, dan 40%. Sebaliknya, ekstrak menggunakan etil asetat menghasilkan zona hambat yang lebih kecil, yaitu  $7,2 \pm 0,29$  mm,  $8,3 \pm 0,58$  mm, dan  $8,9 \pm 0,29$  mm yang dikategorikan sebagai aktivitas sedang. Kontrol negatif (DMSO) tidak menunjukkan zona hambat, menegaskan bahwa aktivitas antibakteri berasal dari ekstrak buah parijoto, bukan pelarutnya. Kontrol positif (klindamisin) menunjukkan zona hambat yang jauh lebih besar  $26,8 \pm 1,04$  mm, menandakan aktivitas sangat kuat.

**Tabel 6. Hasil diameter zona hambat**

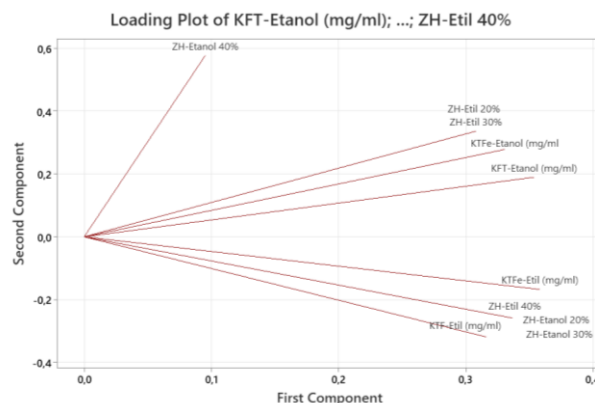
| Konsentrasi (%b/v)  | Diameter Zona Hambat (mm)  | Keterangan |
|---------------------|----------------------------|------------|
| Ekstrak Etanol 70%  | Rata- rata $\pm$ SD        |            |
| 20%                 | $11,8 \text{ mm} \pm 0,29$ | Kuat       |
| 30%                 | $13,8 \text{ mm} \pm 0,29$ | Kuat       |
| 40%                 | $16,8 \text{ mm} \pm 0,76$ | Kuat       |
| Ekstrak Etil Asetat |                            |            |
| 20%                 | $7,2 \text{ mm} \pm 0,29$  | Sedang     |
| 30%                 | $8,3 \text{ mm} \pm 0,58$  | Sedang     |
| 40%                 | $8,8 \text{ mm} \pm 0,29$  | Sedang     |

|                                         |                    |             |
|-----------------------------------------|--------------------|-------------|
| Kontrol Positif<br>(Klindamisin 300 mg) | 26,8 mm $\pm$ 1,04 | Sangat Kuat |
| Kontrol Negatif<br>(DMSO 10%)           | 0 mm $\pm$ 0       | -           |

Aktivitas antibakteri ekstrak buah parijoto diduga berasal dari senyawa flavonoid dan fenolik di dalamnya. Mekanisme kerja flavonoid terhadap bakteri dengan cara merusak dinding dan membran sel, menghambat fungsi enzim, serta mencegah bakteri menempel melalui ikatan dengan adhesin (Besan *et al.*, 2023). Senyawa fenolik bekerja sebagai antibakteri dengan menghambat pembentukan peptidoglikan dalam dinding sel *S. aureus*. Mekanisme ini melibatkan penghalangan proses penggabungan asam N-asetilmuramat ke dalam mukopeptida, akibatnya dinding sel terbentuk tidak utuh dan menyebabkan struktur sel menjadi rapuh serta mudah mengalami kebocoran (Sujana *et al.*, 2024).

### Analisis Kemometrika

Analisis kemometrika menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dilakukan untuk mengevaluasi hubungan antara kandungan senyawa fitokimia, yaitu jumlah flavonoid total dan fenol total, dengan aktivitas antiacne terhadap *Staphylococcus aureus*. Pengujian ini dilakukan pada dua jenis pelarut ekstraksi, yaitu etanol 70% dan etil asetat pada konsentrasi berbeda 20%, 30%, dan 40%, serta masing-masing perlakuan diuji sebanyak tiga kali. Analisis ini menggunakan perangkat lunak Minitab dan hasilnya disajikan dalam bentuk *loading plot*.



**Gambar 4. Kurva *loading plot* terhadap variabel kadar flavonoid total (KTF), kadar fenolik total (KTFe), zona hambat (ZH)**

*Loading plot* digunakan untuk menilai korelasi antar variabel berdasarkan sudut yang dibentuk antara variabel-variabel yang digunakan. Vektor dengan sudut kecil menunjukkan korelasi positif, sudut sekitar 90° menunjukkan tidak adanya korelasi, dan sudut yang lebar sekitar 180° menunjukkan korelasi negatif (Widyastuti *et al.*, 2021). Berdasarkan *loading plot* bahwa kandungan flavonoid (KTF) maupun kandungan fenolik (KTFe) ekstrak buah parijoto berkorelasi dengan aktivitas antiacne (zona hambat) baik dalam pelarut etanol 70% maupun etil asetat. Dengan demikian semakin tinggi kadar flavonoid dan fenolik maka semakin tinggi zona hambat dalam pelarut etanol 70% maupun etil asetat.

### KESIMPULAN

Ekstrak etanol 70% memiliki kadar flavonoid total rata-rata sebesar 2,443  $\pm$  0,029 mgEK/mL dan fenolik total sebesar 4,622  $\pm$  0,004 mgEAG/mL. Sementara

itu, ekstrak etil asetat memiliki kadar flavonoid rata-rata sebesar  $0,829 \pm 0,013$  mgEK/mL dan fenolik total sebesar  $1,734 \pm 0,012$  mgEAG/mL. Uji aktivitas antiacne terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 20%, 30%, dan 40% menunjukkan ekstrak etanol 70% memiliki kategori aktivitas kuat, dengan diameter zona hambat rata-rata sebesar  $11,8 \pm 0,29$  mm,  $13,8 \pm 0,29$  mm, dan  $16,8 \pm 0,76$  mm. Sementara, ekstrak etil asetat menunjukkan aktivitas dalam kategori sedang, dengan rata-rata sebesar  $7,2 \pm 0,29$  mm,  $8,3 \pm 0,58$  mm, dan  $8,8 \pm 0,29$  mm. Analisis kemometrika menggunakan PCA menunjukkan bahwa kandungan flavonoid dan fenolik ekstrak buah parijoto berhubungan dengan aktivitas antiacne baik dalam pelarut etanol 70% maupun etil asetat.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adiyasa, M. R., & Meiyanti, M. (2021). Pemanfaatan Obat Tradisional di Indonesia: Distribusi dan Faktor Demografis yang Berpengaruh. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 4 (3), 130–138. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2021.v4.130-138>
- Ansori, M., Wahyuningsih, Fathonah, S., Rosidah, & Yulianti, N. A. H. (2021). The Difference in Antioxidant Capacity and Tannin Level in The Production of Parijoto Fruit Extract Based Dodol (Sweet Toffeelike Sugar Palm-Based Confection) Using 4 Different Types Of Solvent. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 700 (1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/700/1/012067>
- Besan, E. J., Rahmawati, I., & Saptarini, O. (2023). Aktivitas Antibiofilm Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Bunga (*Clitoria ternatea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 20 (1), 1. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v0i0.14437>
- Damayanti, P. N., Luhurningtyas, F. P., & Indrayati, L. L. (2023). Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 12 (1), 1–6. <https://doi.org/10.37013/jf.v12i1.222>
- Fadel, M. N., Huda, N., Hasriyani, H., Besan, E. J., & Ayuningsih, S. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) pada Sediaan Gel Hand Sanitizer. *IJF (Indonesia Jurnal Farmasi)*, 9 (1), 1–12.
- Farida, R. N., Vifta, R. L., & Erwiyani, A. R. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla spesiosa* B.) dengan Perbandingan Pelarut Etanol 70% dan Etanol 96% terhadap Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa*. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 4 (1). <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v4i1.806>
- Fiana, F. M., Kiromah, N. Z. W., & Purwanti, E. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 10–20. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v0i0.10108>
- Guedes, B. N., Krambeck, K., Durazzo, A., Lucarini, M., Santini, A., Oliveira, M. B. P. P., Fathi, F., & Souto, E. B. (2024). Natural Antibiotics Against Antimicrobial Resistance: Sources and Bioinspired Delivery Systems. *Brazilian Journal of Microbiology*, 2753–2766. <https://doi.org/10.1007/s42770-024-01410-1>

- Hasriyani, H., Primananda, A. Z., & Islamaeni, I. R. (2024). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Parijoto (*Medinilla Speciosa Blume*) pada Sediaan Krim terhadap Aktivitas Bakteri *Staphylococcus Aureus* Menggunakan Metode Difusi Cakram. *IJF (Indonesia Jurnal Farmasi)*, 8 (2), 72–83. <https://doi.org/10.26751/ijf.v8i2.2262>
- Milanda, T., Lestari, K., & Tarina, N. T. I. (2021). Antibacterial Activity of Parijoto (*Medinilla speciosa Blume*) Fruit Against *Serratia marcescens* and *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 8 (2), 76. <https://doi.org/10.24198/ijpst.v8i2.32166>
- Muhammad, A., & Widayati, S. (2024). Komparasi Media Kultur Bakteri Pemeriksaan Angka Kuman Ruang pada Metode Settle Plate. *Berkala Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan Masyarakat*, 2 (1), 2988–6791. <https://doi.org/10.20885/bikkm.vol2.iss2.art7>
- Nasirkandi, A. M., Iaccarino, N., Romano, F., Graziani, G., Alirezalu, A., Alipour, H., & Amato, J. (2024). Chemometrics-Based Analysis of the Phytochemical Profile and Antioxidant Activity of *Salvia* Species from Iran. *Scientific Reports*, 14 (1), 1–22. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-68421-8>
- Nofita, D., Sari, S. N., & R, M. P. J. (2020). Penentuan Fenolik Total dan Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang. *Chimica et Natura Acta*, 8 (1), 36–41.
- Pujiastuti, E., & El'Zeba, D. (2021). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% dAN 96% Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Spektrofotometri. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5 (1), 28–43. <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i1.131>
- Rahmadani, A., Sartika, A., & Munandar, H. (2025). *Original Artikel Determination of Total Flavonoid Content in 70 % Ethanol Extract and Ethyl Acetate Extract of Sambung Nyawa Leaves (Gynura procumbens (Lour) Merr.) Using UV-Vis Spectrophotometry*. 8 (1), 114–128.
- Risal, Y., & Rifai, Y. (2020). Analisis Kemometrik Senyawa Inhibitor Tirosinase Menggunakan Spektrofotometer IR (FTIR). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 24 (2), 59–62. <https://doi.org/10.20956/mff.v24i2.10610>
- Safrina, D., Susanti, D., & Rahmawati, N. W. (2023). Pengembangan Produk Buah Parijoto (*Medinilla speciosa Blume*) serta Potensinya sebagai Tanaman Obat : Review. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 11(1), 43–53. <https://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/view/2698>
- Sari, T., Maryono, M., Hasri, H., & Abbas, G. H. (2021). Kandungan Fenolik Total Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, L.) Serta Uji Bioaktivitas terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 22 (1), 74. <https://doi.org/10.35580/chemica.v22i1.21731>
- Setyowati, E., Ikawati, Z., Hertiani, T., & Pramantara, I. D. P. (2020). Antioxidant Activity and Lipase Enzyme Inhibition of *Gynura Procumbens* (Lour.) Merr and *Curcuma Xanthorrhiza* Roxb and Their Correlation With Chemometric Methods. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 12 (2), 2845–2854. <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.SP2.294>
- Shinde, P., Sapate, R., & Shinde, S. (2021). Formulation and Optimization of Semi Herbal Anti Acne Compact Face Powder by *Allium sativum* and *Myristic* *Fragrans* Extract. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*, 11 (04), 1641–1649.



- Suharyanto, S., & Prima, D. A. N. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Juice Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4 (2), 110–119. <https://doi.org/10.31596/cjp.v4i2.89>
- Sujana, K. V., Katja, D. G., & Koleangan, H. (2024). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Chisocheton sp.* 17 (1), 87–96.
- Vifta, R. L., Muhammad Alviyan, S., Alif, M., & Richa, Y. (2021). Skrining Flavonoid Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) Asal Kabupaten Kudus dan Semarang dengan Pembandingan Kuersetin dan Rutin. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, 4 (1), 3–13. <https://doi.org/10.55606/sinov.v4i1.57>
- Wardaniati, I., & Gusmawarni, V. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Propolis Terhadap *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Farmasi Higea*, 13 (2), 115. <https://doi.org/10.52689/higea.v13i2.372>
- Widiyana, A. P., & Illian, D. N. (2022). Phytochemical Analysis and Total Flavonoid Content on Ethanol and Ethyl Acetate Extract From Neem (*Azadirachta Indica* Juss.) Leaves Utilizing Uv–Vis Spectrophotometric. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 8 (1), 71–77. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v8i1.6582>
- Widyastuti, I., Luthfah, H. Z., Hartono, Y. I., Islamadina, R., Can, A. T., & Rohman, A. (2021). Aktivitas Antioksidan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan Profil Pengelompokannya dengan Kemometrik. *Indonesian Journal of Chemometrics and Pharmaceutical Analysis*, 1 (1), 28–41. [www.journal.ugm.ac.id/v3/IJCPA](http://www.journal.ugm.ac.id/v3/IJCPA)
- Yani, N. K. L. P., Nastiti, K., & Noval, N. (2023). Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Surya Medika*, 9 (1), 34–44. <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i1.5131>

