

## Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Bunga Pukul Empat (*Mirabilis jalapa* L.)

Choiril Hana Mustofa<sup>1\*</sup>, Muchson Arrosyid<sup>1</sup>, Anggun Klarisa Putri<sup>1</sup>, Anita Agustina Setyawan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi DIII Farmasi, Universitas Muhammadiyah Klaten, Klaten, Indonesia

\* Email: [choirilhm@gmail.com](mailto:choirilhm@gmail.com);

---

### Abstract

*Bunga pukul empat leaves (Mirabilis jalapa L.) are used to treat boils, rheumatism, vaginal discharge and wounds. The flavonoid content in Mirabilis jalapa L. leaves has anti-inflammatory, antibacterial and antiviral properties. The aim of the research was to determine the total flavonoid content of bunga pukul empat leaf extract using UV-Vis spectrophotometry. The research sample was Mirabilis jalapa L. leaf extract which was obtained by extracting it using the maceration method using 96% ethanol. Samples were tested qualitatively using concentrated Mg and HCl reagents, while quantitative tests were carried out using the UV-Vis Spectrophotometry method. Qualitative test results showed that the samples contained flavonoids, indicated by a color change to orange. Quantitative results using UV-Vis Spectrophotometry at a wavelength of 438 nm showed that the total flavonoid content was 13.73%; 13.86%; 13.79%. The conclusion of this research is that Mirabilis jalapa L. leaves contain flavonoid compounds and the average total flavonoid content is 13.79% (w/w).*

**Keywords:** total flavonoid conten; maceration; *Mirabilis jalapa* L. leaves.; UV-Vis spectrophotometry.

### Abstrak

Daun bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa* L.) dimanfaatkan untuk mengobati bisul, reumatik, keputihan, serta luka terpukul. Kandungan flavonoid pada daun *Mirabilis jalapa* L. berkhasiat menjadi antiinflamasi, antibakteri, dan antivirus. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui besarnya kadar flavonoid total ekstrak daun bunga pukul empat secara Spektrofotometri UV-Vis. Sampel penelitian adalah ekstrak daun *Mirabilis jalapa* L. yang didapat dengan cara diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Sampel diuji secara kualitatif menggunakan pereaksi Mg dan HCl pekat, sedangkan uji kuantitatif dilakukan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. Hasil uji kualitatif menunjukkan bahwa pada sampel terkandung flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi jingga. Hasil kuantitatif dengan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 438 nm, didapatkan kadar flavonoid total sebesar 13,73%; 13,86%; 13,79%. Kesimpulan penelitian ini daun *Mirabilis jalapa* L. terdapat kandungan senyawa flavonoid dan rata-rata kadar flavonoid total adalah 13,79% (b/b).

**Kata Kunci:** kadar flavonoid total; maserasi; daun bunga pukul empat.; spektrofotometri UV Vis.

---

### 1. PENDAHULUAN

Tanaman obat di negara Indonesia penggunaannya masih banyak yang berdasarkan dari pengalaman serta

keterampilan yang merupakan warisan secara turun-temurun sebagai usaha menanggulangi permasalahan kesehatan (Sani *et al.*,2021). Tanaman yang dapat

digunakan sebagai obat diantaranya adalah bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa* L.). Khasiat obat dari *Mirabilis jalapa* L. untuk pemakaian luar adalah koreng, bisul, eczema pembengkakan payudara (*acute mastitis*), serta luka akibat terpukul. Selain itu, *Mirabilis jalapa* L. juga mempunyai kegunaan untuk mengobati reumatik, keputihan, erosi mulut rahim, radang amandel, infeksi saluran kencing, kencing manis atau diabetes, serta kencing berlemak (Arisandi and Andriani, 2008).

*Mirabilis jalapa* L. memiliki kandungan kimia seperti pada akar yang mengandung betaxanthin dan trigonelline. Daun *Mirabilis jalapa* L. mengandung tanin, saponin, dan flavonoid (Sani, Dominica dan Indika, 2015). Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Sani dkk (2021) pada pengujian efek luka bakar didapatkan bahwa ekstrak dari daun *Mirabilis jalapa* L. mempunyai pengaruh untuk mengobati luka terbakar (Sani *et al.*, 2021). Daun *Mirabilis jalapa* L. memiliki efek antiinflamasi dan dapat mengurangi peradangan. Manfaat flavonoid yang lainnya yaitu untuk antifungi, antihistamin, antibakteri, dan antivirus (Emelda, 2019).

Flavonoid total merupakan banyaknya kandungan keseluruhan atau total senyawa metabolit sekunder dari suatu tanaman. Cara pengambilan flavonoid dari suatu senyawa bisa dengan cara ekstraksi. Maserasi adalah salah satu metode ekstraksi. Metode ekstraksi secara maserasi tidak membutuhkan adanya pemanasan, hanya menggunakan polaritas suatu pelarut yang dapat menarik senyawa aktif.

Senyawa flavonoid mempunyai kandungan gugus kromofor yang bisa ditetapkan besar kadarnya menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri UV-Vis sering digunakan untuk uji kuantitatif jika dibandingkan untuk uji kualitatif karena pengukuran Spektrofotometri dengan alat spektrofotometer menggunakan serapan cahaya yang cukup tinggi pada molekul yang akan dilakukan analisis (Kumalasari *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut diatas membuat peneliti menjadi tertarik untuk dilakukan penelitian analisis kadar

flavonoid total ekstrak daun bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa* L.) karena flavonoid mempunyai banyak manfaat untuk kesehatan. Metode penyarian ekstrak yang akan dilakukan adalah metode secara maserasi karena mudah dan tidak perlu pemanasan yang dapat mengakibatkan kerusakan zat aktif. Analisis kadar flavonoid total ekstrak daun bunga pukul empat dilakukan secara Spektrofotometri UV-Vis karena hasil yang akan diperoleh cukup akurat.

## 2. METODE

### 2.1. Analisa Data

Analisa kualitatif dilakukan dengan data deskriptif. Sedangkan analisa kuantitatif dari hasil perhitungan kurva baku yang didapatkan persamaan regresi linier sesuai pada persamaan 1.

$$y = bx + a$$

#### Persamaan 1. Persamaan Regresi Linier

Selanjutnya dihitung kadar dengan persamaan 2.

$$K = \frac{C.V.Fp}{BS} \times 100\%$$

#### Persamaan 2. Rumus Kadar Flavonoid Total

### 2.2. Pengumpulan Bahan

Bahan pada penelitian ini adalah daun *Mirabilis jalapa* L. sejumlah 3 kg yang diperoleh dari halaman rumah Bapak Santosa yang beralamat di Panglon, Gumulan, Klaten Tengah, Kabupaten Klaten. Kriteria daun yang digunakan sebagai bahan yaitu berwarna hijau tua, segar, dan tidak rusak.

### 2.3. Pembuatan Simplisia

Daun bunga pukul empat dikeringkan dalam lemari pengering dengan waktu pengeringan yaitu 2 hari menggunakan suhu 50°C, selanjutnya diblender dan ayak menggunakan ayak ukuran mesh 40 (Mutiarra and Wildan, 2020). Serbuk simplisia dilakukan uji kadar air dengan cara ditimbang 2 gram dengan cawan petri

kemudian keringkan menggunakan lemari pengering dengan suhu sebesar 105°C dalam waktu 30 menit. Kemudian didinginkan dengan desikator dalam waktu 15 menit, apabila sudah dingin timbang hingga bobotnya konstan, jika sudah hitung besar kadar airnya, kadar air dari simplisia nilainya tidak lebih dari 10% (Handayani, *et al.*, 2019).

Kadar air dihitung dengan persamaan 3

$$\text{Kadar air} = \frac{b - (c - a)}{b} \times 100\%$$

**Persamaan 3. Rumus Uji Kadar Air**

Keterangan :

a = berat cawan kosong (gram)

b = berat sampel (gram)

c = berat cawan + sampel setelah pemanasan (gram)

## 2.4. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun

### *Mirabilis jalapa* L.

Serbuk daun *Mirabilis jalapa* L. ditimbang 500 gram lalu masukkan ke toples maserasi dan ditambah dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan pelarut 1:5 hingga sampel terendam semua dan tutup rapat bejana. Dilakukan perendaman dengan waktu 3 hari dan dilakukan pengadukan sebanyak tiga kali dalam waktu 15 menit. Kemudian saring hasil maserasi agar didapatkan ekstrak cair. Ekstrak cair kemudian diuapkan dengan *waterbath* di suhu 60°C untuk mendapatkan ekstrak yang kental (Trinovita *et al.*, 2019)

## 2.5. Uji Kualitatif Flavonoid

Uapkan sampai kering 1 mg ekstrak dalam tabung reaksi. Selanjutnya larutkan dengan 1 ml etanol 70%, lalu tambahkan serbuk Magnesium sedikit dan HCL pekat sebanyak 5 tetes. Hasil dikatakan positif terdapat kandungan senyawa flavonoid ditandai dari terbentuknya larutan yang berwarna jingga, kuning, dan merah (Harborne, 2006).

## 2.6. Uji Kuantitatif Flavonoid

- a. Pembuatan Larutan Induk Kuersetin 400 ppm  
10 mg kuersetin dimasukkan dalam labu ukur 25 mL, dilarutkan dengan etanol, sonikator, kemudian ditambahkan etanol sampai dengan pada tanda batas.

- b. Pembuatan Larutan Alumunium Klorida 10% (AlCl<sub>3</sub> 10%)

10 gram aluminium klorida, dimasukkan pada labu ukur 100 mL, dilarutkan menggunakan 10 mL aquabidestilata, sonikator, ditambahkan aquabidestilata hingga tanda batas dan homogenkan.

- c. Pembuatan Larutan Natrium Asetat 1 M  
Natrium asetat sebanyak 8,2 gram, dimasukkan pada labu ukur 100 mL, dilarutkan dengan 10 mL aquabidestilata, sonikator, ditambah aquabidestilata hingga tanda batas dan homogenkan.

- d. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal Sebanyak 1,25 mL larutan kuersetin 400 ppm, dimasukkan ke labu ukur 10 mL (konsentrasi 50 ppm) dan ditambah etanol hingga tanda batas. Diambil 0,5 mililiter larutan kuersetin 50 ppm dimasukkan ke labu takar 5 mL, tambahkan 1,5 mL etanol pro analisis, 0,1 mL AlCl<sub>3</sub> 10%, 1 mL natrium asetat 1 M dan aquabidestilata hingga tanda batas, Diinkubasi pada range operating time dan ukur serapannya dengan rentang panjang gelombang 400 – 600 nm.

- e. Penentuan *Operating Time*

1,25 mL larutan kuersetin 400 ppm, dimasukkan ke labu ukur 10 mL (konsentrasi 50 ppm) lalu ditambah etanol hingga tanda batas. Dimbil 0,5 mL larutan kuersetin 50 ppm dimasukkan ke labu takar 5 mL, tambahkan 1,5 ml etanol pro analisis, 0,1 ml AlCl<sub>3</sub> 10%, 1 ml natrium asetat lalu ditambah aquabidestilata sampai tanda batas, selanjutnya diukur besarnya absorbansi larutan tersebut pada panjang gelombang maksimal selama 60 menit (Sari *et al.*, 2019).

- f. Pembuatan Kurva Baku Kuersetin  
Larutan induk kuersetin 400 ppm dibuat menjadi beberapa konsentrasi diantaranya 5 ppm, 10 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm, dan 100 ppm. Kemudian dipipet 1 mL dari masing-masing seri konsentrasi, tambahkan 1,5 mL etanol pro analisis, AlCl<sub>3</sub> 10% 0,1 mL dan 1 mL natrium asetat 1 M dan aquabidestilata 5,6 mL, inkubasi pada range *operating time* dan dilakukan

pembacaan absorbansinya pada panjang gelombang maksimal.

g. Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun *Mirabilis jalapa* L.

Ditimbang ekstrak daun *Mirabilis jalapa* L. sebanyak 50 mg ditambah dengan 2 mL etanol, vortex dan disonikasi selama 1 jam. Sentrifuge, diambil filtrate dimasukkan ke labu takar 10 mililiter. Diulangi ekstraksi sebanyak 3 kali. Tambahkan etanol sampai dengan tanda batas. Ambil sebanyak 0,5 mL larutan sampel, kemudian dimasukkan ke labu takar 5 mL, tambahkan 1,5 ml etanol, 0,1 mL  $AlCl_3$  10%, 1 ml natrium asetat 1 M dan tambahkan aquabidestilata hingga tanda batas, baca absorbansinya pada panjang gelombang maksimal. dilakukan sebanyak 3 replikasi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Determinasi

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Hasil dari determinasi menunjukkan tanaman yang akan digunakan pada penelitian ini benar-benar tanaman bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa* L.).

#### 3.2. Hasil Pembuatan Simplisia

Bagian tumbuhan yang digunakan adalah daun dari tanaman *Mirabilis jalapa* L. Daun tersebut selanjutnya disortasi basah, dicuci, dirajang dan dikeringkan. Simplisia yang sudah kering disortasi kering kemudian dihaluskan dan diayak. Serbuk simplisia dilakukan uji kadar air dengan tujuan dapat mengetahui besarnya kandungan air yang berada didalam serbuk tersebut. Kadar air serbuk simplisia daun bunga pukul empat diperoleh sebesar 6%.

#### 3.3. Hasil Ekstraksi

Simplisia daun *Mirabilis jalapa* L. sejumlah 500 gram diekstraksi dan diperoleh ekstrak kental sebanyak 10,26 gram. Ekstrak yang didapatkan berwarna hitam kehijauan. Hasil rendemen diperoleh sebesar 2,05%.

#### 3.4. Hasil Uji Kualitatif

Untuk mengetahui daun dari tanaman *Mirabilis jalapa* L. memiliki kandungan

senyawa flavonoid maka dilakukan uji kualitatif flavonoid dengan pereaksi serbuk Mg dan HCl pekat. Hasil dari uji kualitatif flavonoid disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Uji Kualitatif Flavonoid**

Replikasi	Pereaksi	Hasil	Literatur	Keterangan
Replikasi 1	HCl pekat + serbuk Mg	Warna jingga	merah, kuni atau jingga	Positif mengandung flavonoid
Replikasi 2	HCl pekat + serbuk Mg	Warna jingga	merah, kuni atau jingga	Positif mengandung flavonoid
Replikasi 3	HCl pekat + serbuk Mg	Warna jingga	merah, kuni atau jingga	Positif mengandung flavonoid

Ekstrak daun *Mirabilis jalapa* L. positif terdapat kandungan senyawa flavonoid ditunjukkan dengan adanya perubahan warna dari warna hijau kekuningan berubah jadi jingga.

#### 3.5. Hasil Analisis Kadar Flavonoid Total

##### a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal

Panjang gelombang maksimal diperoleh pada absorbansi 0,807 dengan panjang gelombangnya 438 nm yang digunakan untuk mengukur serapan flavonoid pada sampel.

##### b. Penentuan *Operating Time*

Penentuan *operating time* dengan membaca serapan larutan kuersetin pada panjang gelombang maksimal 438 nm. *Operating time* yang didapatkan di penelitian ini yaitu menit ke-60.

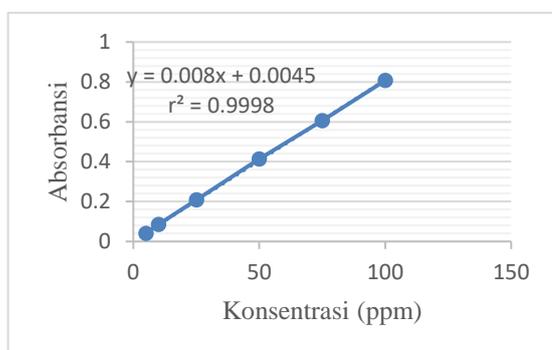
##### c. Penentuan Kurva Baku Kuersetin

Hasil absorbansi dari masing-masing konsentrasi larutan kurva baku kuersetin disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kurva Baku Kuersetin**

Konsentrasi (ppm)	Serapan
5	0,040
10	0,085
25	0,208
50	0,413
75	0,605
100	0,807

Berdasarkan Tabel 2 bahwa pada panjang gelombang maksimal 438 nm dan *operating time* 60 menit didapatkan persamaan regresi linier yaitu  $y = 0,008x + 0,0045$  dengan nilai  $r^2$  0,9998. Grafik kurva baku dapat disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Grafik Kurva Baku**

**d. Penetapan Kadar Flavonoid Total**

Hasil dari penetapan kadar flavonoid total pada sampel daun bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa L.*) disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total**

Replikasi	Vol (mL)	Konsentrasi (ppm)	Berat Sampel (mg)	Serapan	Kadar (%)	$\bar{x} \pm SD$
1	10	68,741	50,03	0,57	13,79 ± 0,06519	

2	10	69,385	50,03	0,562	13,8
3	10	68,996	50,03	0,559	13,7

**3.6 Pembahasan**

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak daun bunga pukul empat yang daunnya diambil dari desa Panglon, Gumulan, Klaten Tengah, Klaten. Daun *Mirabilis jalapa L.* yang akan digunakan, dilakukan determinasi di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta dengan hasil bahwa tanaman pada penelitian ini benar dan asli tanaman *Mirabilis jalapa L.*

Proses pembuatan simplisia daun *Mirabilis jalapa L.* melalui proses sortasi basah dan pencucian dengan tujuan membersihkan kotoran serta benda asing yang terdapat pada permukaan daun bunga pukul empat. Daun bunga pukul empat selanjutnya dirajang untuk mempermudah pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan cara dioven sehingga suhu yang digunakan dapat dimonitor dan waktu pengeringan lebih singkat. Pengeringan dengan oven membutuhkan waktu selama 2 hari hingga simplisia patah ketika diremas. Daun bunga pukul empat yang sudah kering selanjutnya disortasi kering dengan tujuan memisahkan dari pengotor lainnya yang masih belum terpisah atau masih tertinggal. Simplisia selanjutnya diblender dan diayak dengan tujuan memperluas permukaan yang nantinya kontak dengan pelarut agar dapat terekstraksi secara optimal. Serbuk simplisia dilakukan pengujian kadar air yang bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan air pada simplisia. Nilai kadar air dari serbuk simplisia sampel memenuhi persyaratan karena menurut (BPOM, 2014) presentase kadar air simplisia nilainya tidak lebih dari 10%,

kadar air serbuk simplisia daun bunga pukul empat sebesar 6%.

Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi dingin yaitu maserasi. Metode ini dipilih karena mempunyai keuntungan seperti caranya yang mudah dilakukan dan tanpa alat khusus. Pelarut yang dipilih untuk digunakan pada proses maserasi yaitu etanol 96%, karena etanol 96% memiliki sifat polar serta pelarut ini bisa melarutkan senyawa yang polar. Maserasi dilakukan menggunakan botol kaca gelap yang ditutup rapat dan disimpan ditempat yang gelap. Hal ini bertujuan agar senyawa dan bahan kimia tidak mudah rusak sehingga proses maserasi bisa berlangsung secara optimal. Waktu maserasi yaitu 3 hari dan diaduk setiap 8 jam. Tujuan dari pengadukan yaitu agar konsentrasi di luar sampel menjadi lebih rata, dengan dilakukan pengadukan maka perbedaan konsentrasi antara larutan yang ada di dalam dengan larutan di luar sel daun akan lebih terjaga dan kandungan kimia dari sampel akan menjadi terlarut secara optimal dalam pelarut.

Proses maserasi simplisia daun bunga pukul empat 500 gram diperoleh ekstrak sebanyak 10,26 gram. Hasil rendemen diperoleh sebesar 2,05%, nilai rendemen tersebut sangat kecil. Menurut Farmakope Herbal Indonesia, syarat nilai rendemen ekstrak kental nilainya adalah tidak kurang dari 10% (Anonim, 2017). Berdasarkan penelitian Mutiara & Wildan (2020) diperoleh hasil rendemen ekstrak daun *Mirabilis jalapa L.* yang diekstraksi dengan metode sokletasi, digesti, dan refluks berturut-turut adalah 14,95%; 16,20%; dan 17,53%. Nilai rendemen yang kecil pada hasil penelitian ini dipengaruhi dari metode ekstraksi yang dipilih yaitu ekstraksi dingin dengan metode secara maserasi. Penggunaan suhu tinggi pada proses ekstraksi dapat mempengaruhi tingkat kelarutan. Suhu yang tinggi dapat melepaskan senyawa terikat yang disebabkan karena unsur – unsur sel yang menjadi rusak, sehingga senyawa aktif yang terekstrak menjadi

semakin banyak. Nilai rendemen dari ekstrak dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu metode ekstraksi, proses pengadukan ketika maserasi, jenis pelarut, dan lama waktu maserasi.

Hasil uji kualitatif flavonoid daun bunga pukul empat dengan pereaksi HCl pekat dan serbuk Mg menunjukkan hasil yang positif mengandung flavonoid ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna yang awalnya dari warna hijau kekuningan berubah menjadi jingga. Serbuk Mg ditambahkan dengan tujuan agar gugus karbonil flavonoid dapat berikatan dengan serbuk Mg. Fungsi dari ditambahkannya HCl pekat yaitu agar terbentuk garam flavilium dengan warna merah jingga. Serbuk magnesium dan asam klorida pekat ketika bereaksi akan terbentuk banyak gelembung yang merupakan gas H<sub>2</sub>. Pada uji kualitatif flavonoid serbuk Magnesium dan asam klorida pekat memiliki fungsi agar mereduksi inti dari benzopiron yang terdapat pada struktur senyawa flavonoid sehingga terjadilah perubahan warna.

Uji kuantitatif dilakukan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. dengan panjang gelombang maksimal larutan standar kuersetin adalah 438 nm yang digunakan untuk mengukur absorbansi senyawa flavonoid.

Penetapan *operating time* pada menit ke-60 diketahui terjadi kestabilan, hal ini diketahui dari pengamatan absorbansi mulai dari direaksikan hingga ketika tercapai serapan yang stabil.

Pada kurva baku terdapat hubungan antara konsentrasi larutan kuersetin dengan nilai serapan, ditunjukkan dengan diperolehnya nilai koefisien relasi (r) mendekati 1 yaitu 0,9998 yang berarti persamaan regresi tersebut linier. Setelah dilakukan penetapan kadar flavonoid total daun bunga pukul empat dengan panjang gelombang 438 nm. Hasil penetapan besarnya kadar flavonoid total daun *Mirabilis jalapa L.* diperoleh sebesar 13,73% b/b; 13,86% b/b; dan 13,79% b/b dengan kadar rata-rata 13,79% b/b.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun *Mirabilis jalapa* L. memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid. Hasil analisis kadar flavonoid total menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis diperoleh sebesar 13,73% b/b; 13,86% b/b; dan 13,79% b/b dengan kadar rata-rata flavonoid total 13,79% b/b.

#### REFERENSI

- Arisandi, Y. dan Andriani, Y. (2008) *Khasiat Berbagai Tanaman Untuk Pengobatan*. Jakarta: Eska Media.
- B POM (2014) *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional*. Jakarta.
- Emelda (2019) *Farmakognosi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Handayani, F., Apriliana, A. dan Natalia, H. (2019) “karakterisasi dan Skrining Fitokimia Simplisia Daun Selutui Puka (*Tabernaemontana macracarpa* Jack),” 4(1), hal. 49–58.
- Harborne, J.B. (2006) *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB.
- Kemkes RI (2017) *Farmakope Herbal Indonesia Jilid II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kumalasari, E., Nazir, M.A. dan Putra, A.M.P. (2018) “Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis,” *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 1(2), hal. 201–209.
- Mutiara, E.V. dan Wildan, A. (2020) “Pengaruh Metoda Ekstraksi Terhadap Aktivitas Tabir Surya Dihitung Sebagai Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Bunga Pukul Empat *Mirabilis jalapa* L.,” *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 5(1), hal. 35–41.
- Sani, F. et al. (2021) “Uji Efektivitas Ekstrak Daun Bunga Pukul Empat (*Mirabilis jalapa* L.) Sebagai Obat Luka Bakar pada Kelinci Putih Jantan,” *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 8(1), hal. 10–18. Tersedia pada: <https://doi.org/10.52161/jiphar.v8i1.202>.
- Sani, F., Dominica, D. dan Indika, H. (2015) “Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kembang Pukul Empat (*Mirabilis jalapa* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*,” *Prosiding Seminar Nasional & Workshop “Perkembangan Terkini Sains Farmasi & Klinik 5*,” hal. 312–316.
- Sari, A.K. et al. (2019) “Analisis Kuantitatif Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Di Banjarmasin Dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible,” *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2(1), hal. 7–17.
- Trinovita, Y. et al. (2019) “Evaluasi Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Daun Sangketan (*Achyranthes aspera*) Dengan Spektrofotometri,” *Indonesia Jurnal Farmasi*, 4(1), hal.12–18.