

# STUDI PENGARUH VARIASI KONSENTRASI PELARUT MASERASI TERHADAP KADAR SENYAWA FLAVONOID TEH HIJAU (*Camelia Sinensis*)

Mahmud Carica Dewi<sup>1</sup>, Nadia Mira Kusumaningtyas<sup>2</sup>, Kurniawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Farmasi UNIDA GONTOR

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Farmasi UNIDA GONTOR

Pondok Modern Gontor Putri 1, Mantingan, Ngawi 63257 INDONESIA

[mahmudcarica@gmail.com](mailto:mahmudcarica@gmail.com)

---

## ABSTRAK

Teh Hijau adalah tanaman yang dikenal luas di kalangan masyarakat dan salah satu produk minuman yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Hal ini dikarenakan teh mempunyai rasa dan aroma yang khas yang menjadi daya tarik tersendiri, dipercaya mempunyai khasiat bagi kesehatan yang mempunyai efek farmakologis, antara lain sebagai antioksidan. Teh Hijau mengandung ikatan biokimia yang disebut polyphenol, termasuk flavonoid. Flavonoid adalah sekelompok besar senyawa polifenol tanaman yang tersebar luas dalam berbagai bahan makanan dan dalam berbagai konsentrasi. flavonoid merupakan senyawa polar, sehingga larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dimetil-sulfoksida, dimetilformamida, air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pelarut maserasi terhadap kadar senyawa flavonoid Teh Hijau (*Camelia Sinensis*), sehingga digunakan 4 variasi pelarut yaitu etanol 96% (polar), metanol 96% (polar), etil asetat (semi polar), n-heksan (non polar). Pelarut dengan rendemen pemurnian tertinggi yaitu metanol, divariasikan menjadi 5 variasi konsentrasi pelarut. Dilakukan uji kualitatif untuk menentukan golongan senyawa dan kuantitatif untuk menentukan kadar senyawa flavonoid didalamnya. Ekstrak teh hijau dengan pelarut metanol 60% memiliki kadar flavonoid paling tinggi diantara pelarut-pelarut dengan konsentrasi yang lain yaitu sebesar 6,235 ppm.

Kata kunci: *Teh hijau, Flavonoid, Variasi Konsentrasi Pelarut*

## ABSTRACT

*Green Tea is a plant that is widely known among the public and one of the most popular beverage products that are widely consumed by Indonesians and the world. This is because tea has a distinctive taste and aroma, and is also believed to have health benefits. Green tea is a medicinal plant that has pharmacological effects, including as an antioxidant. Green tea mostly contains biochemical bonds called polyphenols, including flavonoids. Flavonoids are a large group of plant polyphenolic compounds that are widely distributed in various food ingredients and in various concentrations. flavonoids are polar compounds, so flavonoids are quite soluble in polar solvents such as ethanol, methanol, butanol, acetone, dimethyl-sulfoxide, dimethylformamide, water. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the concentration of maceration solvents on levels of flavonoid compounds of Green Tea (*Camelia Sinensis*), so that 4 variations of solvents were used, namely 96% ethanol (polar), 96% methanol (polar), ethyl acetate (semi polar), n-hexane (non polar). The solvent with the highest purification yield, namely methanol, was varied into 5 variations of solvent concentration. Qualitative and quantitative tests were conducted to determine the presence or absence of flavonoids in it. Green tea extract with 60% methanol solvent had the highest levels of flavonoids, amounting to 6.235 ppm.*

*Key words: Green tea, Flavonoids, Variation of Solvent Concentration*

---

## 1. Pendahuluan

Allah menumbuhkan berbagai tumbuhan yang sangat bermanfaat apabila kita dapat memanfaatkannya dengan baik dan benar. Dalam Al-Qur'an surat Asy-Syu'araa ayat 7 dituliskan bahwasanya Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuhan yang baik:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapa banyakkah kami tumbuhkan di bumi itu sebagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik” (Q.S. Asy-Syu'araa ayat 7).

Dalam ayat tersebut telah dijelaskan bahwasanya Allah SWT telah mengaruniakan kepada kita berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik. Sebagai hamba Allah, wajiblah kita untuk mensyukuri karunia yang telah Allah berikan kepada kita, salah satu caranya yaitu dengan memanfaatkan karunia tersebut dengan sebaik-baiknya. Dari berbagai macam tanaman, teh merupakan salah satu komoditas pertanian yang banyak ditemukan.

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar nilai flavonoid teh hijau (*Camelia Sinensis*) dalam konsentrasi pelarut yang berbeda guna memenuhi kebutuhan pengembangan obat, flavonoid sebagai bahan baku obat, dan masih sedikitnya artikel yang mengkaji hubungan konsentrasi pelarut dengan senyawa, sehingga dilakukan penelitian “Studi Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut Maserasi Terhadap Kadar Senyawa Flavonoid Teh Hijau (*Camelia Sinensis*)”.

## 2. Tinjauan Pustaka

Teh hijau merupakan tanaman yang dikenal luas sebagai produk minuman dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Rasa dan aromanya yang khas merupakan daya tarik tersendiri bagi para konsumen. Jenis tanaman ini mengandung antioksidan dari flavonoid yang berasal dari senyawa polifenol (Sudaryat, 2015).

Salah satu metode ekstraksi yang dapat dilakukan adalah maserasi (Koirewoa dan Wiyono, 1999). Senyawa flavonoid bersifat polar sehingga dibutuhkan pelarut yang bersifat polar (Gillespie dan Paul, 2001).

## 3. Metodologi Penelitian

### 3.1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fitokimia Universitas Darussalam Gontor. Penelitian akan dimulai pada bulan Januari 2020 – Maret 2020.

### 3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan digital, baki alumunium, oven, grinder, beaker (Iwaki), batang pengaduk, cawan porselen, heater, bunsen, kaki tiga, gelas arloji, tabung reaksi, pipet, toples kaca, labu ukur 1000 ml. Bahan yang digunakan meliputi simplisia teh hijau yang telah dihaluskan, metanol 96%, 90%, 80%, 70%, 60%, etanol 96%, n-heksana, etil asetat, aquadest, kloroform, n-butanol, kuersetin, alumunium foil, kertas saring, serbuk magnesium.

### 3.3. Prosedur Penelitian

#### 3.3.1. Determinasi tanaman

Sampel yang digunakan adalah simplisia teh hijau. Proses determinasi tanaman dilakukan di Materia Medika Kota Batu Malang. Simplisia dihaluskan menggunakan untuk memperkecil permukaan partikel yang mana akan memudahkan proses maserasi.

#### 3.3.2. Ekstraksi

Ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi yang mana digunakan perbandingan 1:5, yaitu sebanyak 200 g bubuk teh hijau, ditambahkan pelarut n-heksana (non polar), etil asetat (semi polar), etanol dan metanol (polar) sebanyak 1000 ml pada gelas beker yang berbeda kemudian ditutup gelas beker dengan alumunium foil untuk menghindari penguapan pelarut. Proses ekstraksi dilakukan selama 3 hari, larutan disaring dengan kertas saring dan pelarut diganti setiap 24 jam (Widarta dan Arnata, 2017).

Hasil ekstraksi diuapkan secara manual menggunakan heater dengan suhu 64,5°C untuk methanol, 78,37°C untuk etanol, 77,1°C untuk etil asetat, dan 69°C untuk n-heksana dilanjutkan dengan waterbath sehingga diperoleh ekstrak kental dan dihitung rendemennya (Kemenkes RI, 2014). Rendemen adalah perbandingan jumlah (kuantitas) ekstrak yang dihasilkan dari ekstraksi tanaman. Rendemen menggunakan satuan persen (%). Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menunjukkan ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (Rohmah, dkk, 2018).

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100\%$$

### 3.3.3. Skrining fitokimia

Skrining fitokimia menggunakan metode Wilstatter Cyanidin, dengan cara: ekstrak diambil sebanyak 0,2 g ditambah 20 ml etanol dan dipipet 10 ml larutan kedalam tabung reaksi lain, campuran ditambahkan 0,5 ml HCl pekat, 0,2 serbuk magnesium. Kocok hingga homogen dan biarkan beberapa saat kemudian, amati perubahan warna pada masing-masing pelarut. Apabila terjadi pembentukan atau perubahan warna menjadi kemerah-merahan menunjukkan bahwa reaksi positif terhadap flavonoid (Gusnedi, 2013).

Pemurnian dilakukan dengan cara mengekstrak hasil ekstrak pekat yang diperoleh, difraksinasi menggunakan pelarut non polar yaitu n-heksana dengan perbandingan 1:1, pelarut semi polar yaitu etil asetat dengan perbandingan 1:1 (Nurchayanti, 2014).

Masing-masing pelarut diencerkan untuk mendapatkan kadar yang diinginkan pada setiap konsentrasinya. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 96%, 90%, 80%, 70%, dan 60%.

Pemurnian dilakukan dengan cara mengekstrak hasil ekstrak pekat yang diperoleh, difraksinasi menggunakan pelarut non polar yaitu n-heksana dengan perbandingan 1:1, pelarut semi polar yaitu etil asetat dengan perbandingan 1:1 (Nurchayanti, 2014).

### 3.3.4. Pengukuran kadar flavonoids

a) Kurva baku

b) Pengukuran sampel

Spektrofotometer UV-Vis digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur kadar senyawa. Analisis kuantitatif senyawa flavonoid menggunakan spektrofotometri UV-Vis dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kadar flavonoid total yang terkandung pada ekstrak. Analisis flavonoid dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis karena flavonoid mengandung sistem aromatik yang terkonjugasi sehingga menunjukkan pita serapan kuat pada daerah spektrum sinar ultraviolet dan spektrum sinar tampak (Harborne, 1987).

## 4. Hasil dan Pembahasan

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) yang diambil dari perkebunan teh Jamus Ngawi Jawa Timur dalam bentuk simplisia kering. Proses determinasi tanaman dilakukan di Materia

Medika Kota Batu Malang. Dilakukan determinasi bertujuan untuk menetapkan kebenaran morfologi secara makroskopis tumbuhan terkait adalah tumbuhan yang dimaksud. Hasil determinasi yang di dapatkan menunjukkan bahwa tanaman tersebut sesuai dengan tanaman yang digunakan pada penelitian ini yaitu Teh Hijau (*Camelia Sinensis*).

Didapatkan ekstrak cair yang di peroleh dari masing-masing pelarut yaitu, metanol 96% (F1) sebanyak 2518 ml, etanol 96% (F2) sebanyak 2575 ml, etil asetat (F3) sebanyak 2502 ml, n-heksan (F4) sebanyak 1873 ml.

**Tabel 1** Hasil Ekstrak Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) dengan 4 Pelarut Berbeda

Berat Sampel	Pelarut	Jumlah		Rendemen (% b/b)
		Ekstrak Cair	Ekstrak Kental	
Daun Teh Hijau 200 g	Etanol 96%	2576 ml	52,7 g	26%
Daun Teh Hijau 200 g	Metanol 96%	2518 ml	46,5 g	23%
Daun Teh Hijau 200 g	Etil Asetat	2502 ml	13,9 g	6,9%
Daun Teh Hijau 200 g	N-heksan	1873 ml	8,20 g	4,1%

Dari hasil rendemen tersebut dapat dibuktikan bahwasanya lebih banyak senyawa polar yang terkandung dalam Teh Hijau daripada senyawa semi polar dan non polar, salah satunya adalah flavonoid bersifat polar sehingga dibutuhkan pelarut yang bersifat polar (Gillespie dan Paul, 2001). Dilakukan skrining fitokimia untuk membuktikan ada atau tidaknya senyawa flavonoid didalam ekstrak teh hijau.

**Tabel 2** Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) Dengan 4 Pelarut Berbeda

Larutan	sebelum ditambah HCl dan Mg	sesudah ditambah HCl dan Mg	Keterangan
Etanol 96%	Larutan coklat tua	Larutan coklat ke merah-merahan	Mengandung flavonoid
Metanol 96%	Larutan coklat tua	Larutan coklat ke jingga	Mengandung flavonoid

<b>Etil Asetat</b>	Larutan hijau ke kuning-kuningan pekat	Larutan hijau ke hitam-hitaman	Tidak mengandung flavonoid
<b>N-heksan</b>	Larutan hijau ke kuning-kuningan	Larutan hijau ke hitam-hitaman pekat	Tidak mengandung flavonoid

<b>Daun Teh Hijau 200 g</b>	Metanol 90%	25%
<b>Daun Teh Hijau 200 g</b>	Metanol 80%	31%
<b>Daun Teh Hijau 200 g</b>	Metanol 70%	32%
<b>Daun Teh Hijau 200 g</b>	Metanol 60%	31%

Dari hasil skrining fitokimia tersebut dapat dibuktikan bahwasanya Senyawa flavonoid bersifat polar sehingga dibutuhkan pelarut yang bersifat polar (Gillespie dan Paul, 2001). Dalam uji ini di dapatkan hasil bahwasanya dari 4 pelarut yang berbeda hanya ada 2 pelarut yang mengandung flavonoid, yaitu metanol 96% dan etanol 96%.

Ekstrak hasil pemurnian dengan rendemen tertinggi yaitu Metanol dan divariasikan konsentrasinya menjadi 96%, 90%, 80%, 70%, 60%, dan dilanjutkan ke uji selanjutnya. Hasil rendemen metanol lebih besar daripada etanol meskipun dengan konsentrasi yang sama, hal ini disebabkan karena index polaritas metanol lebih besar dari etanol yaitu 5.1 (metanol) dan 4.3 (etanol), sehingga daya serap senyawa polarnya lebih besar.

**Tabel 3** Hasil Pemurnian Ekstrak Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) Pada Pelarut Yang Berbeda

Berat Sampel	Pelarut	Ekstrak Kental	Rendemen
<b>Ekstrak kental 2 g</b>	Etanol 96%	0,1 gr	5%
<b>Ekstrak kental 2 g</b>	Metanol 96%	0,3 gr	15%

Pada ekstraksi variasi konsentrasi pelarut, ekstrak metanol 96% mendapatkan rendemen tertinggi yaitu 15% dan dilanjutkan dengan variasi konsentrasi pelarut 90%, 80%, 70%, 60%. Serbuk simplisia teh hijau diekstraksi dengan metode maserasi.

Didapatkan ekstrak cair yang di peroleh dari masing-masing pelarut yaitu, metanol 90% sebanyak 2540 ml (F1), metanol 80% sebanyak 2625 ml (F2), metanol 70% sebanyak 2535 ml (F3), metanol 60% 2290 ml (F4).

**Tabel 4** Hasil Ekstrak Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) Dengan 5 Konsentrasi Pelarut Berbeda

Berat Sampel	Pelarut	Rendemen
<b>Daun Teh Hijau 200 g</b>	Metanol 96%	23%

Setelah itu dilakukan skrining fitokimia untuk membuktikan ada atau tidaknya senyawa flavonoid didalam ekstrak teh hijau.

**Tabel 5** Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) Dengan 5 Konsentrasi Pelarut Berbeda

Larutan	sebelum ditambah HCl dan Mg	sesudah ditambah HCl dan Mg	Keterangan
<b>Metanol 96%</b>	Larutan coklat tua	Larutan coklat ke oren-orenan	Mengandung flavonoid
<b>Metanol 90%</b>	Larutan hijau pekat	Larutan coklat ke oren-orenan	Mengandung flavonoid
<b>Metanol 80%</b>	Larutan hijau	Larutan oren ke coklatan gelap	Mengandung flavonoid
<b>Metanol 70%</b>	Larutan hijau ke kuning-kuningan cerah	Larutan oren ke coklatan cerah	Mengandung flavonoid
<b>Metanol 60%</b>	Larutan hijau ke kuning-kuningan cerah	Larutan oren ke coklatan cerah	Mengandung flavonoid

Berdasarkan hasil uji fitokimia, ekstrak metanol teh hijau mengandung senyawa flavonoid. Hasil uji yang dihasilkan menunjukkan perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder pada teh hijau. Hal ini disebabkan karena senyawa metabolit sekunder yang ada pada tumbuhan terdistribusi dengan kadar yang berbeda beda pada setiap organ tumbuhan. Senyawa yang sama dimungkinkan untuk disintesis atau ditimbun pada organ yang berbeda. Kadar senyawa metabolit sekunder yang berbeda akan mempengaruhi aktivitas antioksidannya (Del Bano, et al., 2003).

Pemurnian dilakukan pada semua jenis konsentrasi pelarut dan didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 6** Hasil Pemurnian Ekstrak Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) Pada Konsentrasi Pelarut Yang Berbeda.

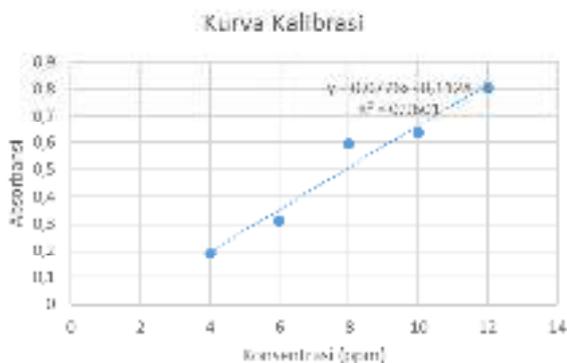
Berat Sampel	Pelarut	Ekstrak Kental	Rendemen
<b>Ekstrak kental 2 g</b>	Metanol 96%	0,3 g	15%

Ekstrak kental 2 g	Metanol 90%	0,5 g	25%
Ekstrak kental 2 g	Metanol 80%	0,5 g	25%
Ekstrak kental 2 g	Metanol 70%	0,6 g	30%
Ekstrak kental 2 g	Metanol 60%	0,6 g	30%

Penentuan kadar flavonoid menggunakan Spektrofotometri UV-Vis yaitu diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui  $\lambda$  yang memiliki serapan tertinggi. didapatkan hasil 442 nm sebagai panjang gelombang maksimum. Pengukuran sampel harus dilakukan pada panjang gelombang maksimum agar kepekaannya lebih maksimal dan meminimalkan kesalahan karena pada panjang gelombang tersebut perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi adalah yang paling besar.

Pada penelitian ini digunakan berbagai pelarut salah satunya adalah metanol dikarenakan memiliki tingkat kepolaran yang tinggi dibanding dengan pelarut-pelarut lain yang digunakan di penelitian ini, sehingga senyawa flavonoid banyak terserap.

Pembuatan kurva baku dengan tujuan untuk menghitung kadar flavonoid dalam sampel berdasarkan serapan yang dihasilkan melalui persamaan kurva baku. Penetapan kadar flavonoid total dilakukan dengan menggunakan larutan standar kuarsetin 4 ppm, 6 ppm, 8ppm, 10 ppm, dan 12 ppm. Didapatkan nilai absorbansi sebagai berikut:



**Gambar 1** Kurva Kalibrasi

Untuk menghitung kadar total flavonoid, mula-mula absorbansi sampel yang telah dibuat triplo dihitung rata-ratanya.

Hasil rata-rata sampel yang telah didapat dimasukkan kedalam persamaan garis linear  $y = 0,0776x - 0,1128$  sehingga diperoleh kadar total flavonoid sebagai berikut:

**Tabel 7** Kadar Total Flavonoid

Sampel	Absorbansi	Kadar
Metanol 96%	0,230	4,418 ppm
Metanol 90%	0,253	4,714 ppm
Metanol 80%	0,299	5,302 ppm
Metanol 70%	0,330	5,706 ppm
Metanol 60%	0,371	6,235 ppm

Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar flavonoid total ekstrak Teh Hijau tertinggi didapatkan pada ekstrak metanol 60% dengan nilai rata-rata sebesar 6,235 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besarnya komposisi air didalam pelarut maka semakin banyak juga senyawa-senyawa polar dalam Teh Hijau yang dapat berdifusi kedalam pelarut, meskipun hal ini juga dapat menurunkan kemungkinan senyawa-senyawa nonpolar terekstrak kedalam pelarut tersebut (Zhang, dkk, 2007).

### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penetapan kadar flavonoid pada Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) maka dapat disimpulkan bahwa: pelarut yang menghasilkan kadar tertinggi flavonoid pada teh hijau adalah metanol 96% dengan hasil rendemen pemurnian sebanyak 15% dan variasi konsentrasi pelarut maserasi berpengaruh terhadap penerapan kadar flavonoid dalam teh hijau. Ekstrak metanol 60% teh hijau memiliki kadar flavonoid total yang paling tinggi yaitu sebesar 6,235 ppm.

### Daftar Pustaka

1. Alamsyah. N. A. 2006. *Taklukkan penyakit dengan teh hijau*. Jakarta: Penerbit Agrimedia Pustaka.
2. Alwi. H. 2017. *Validasi Metode Analisis Flavonoid Dari Ekstrak Metanol Kasumba Turate (Chartamus Tinctorius L) Secara Spektrofotometri UV-VIS* (Skripsi).

- Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.
3. Astika, dkk. 2019. *Penetapan Kadar Flavonoid Pada Kulit Batang Kayu Raru (Cotylelobiummelanoxyloyp) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*. Volume 4, No. 1 April 2019, Hal 29 – 36.
  4. Azizah, B. dan Salamah, N., 2013. *Standarisasi Parameter Non Spesifik dan Perbandingan Kadar Kurkumin Ekstrak Etanol dan Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Kunyit*. Pharmaciaana.
  5. Fulder. S. 2004. *Khasiat teh hijau*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
  6. Gauglitz, G., dan T. Vo-Dinh. 2003. *Handbook of Spectroscopy*. Wiley-VCH. Weinheim, Jerman. Pp. 89;125;129; dan 347.
  7. Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia*. Padmawinata K dan Soediro I, penerjemah. Bandung: Penerbit ITB. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods* .
  8. Istiqomah. 2013. *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (Piperis Retrofracti Fructus)*. Skripsi. UIN Jakarta
  9. Noriko, N. 2013. *Potensi Daun Teh ( Camellia sinensis ) dan Daun Anting - anting Acalypha indica L. dalam Menghambat Pertumbuhan Salmonella typhi*. *Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi, Vol. 2 No.(2)*, 104–110.
  10. Nuari, dkk. 2017. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus (F.A.C.Weber) Briton & Rose)*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*.
  11. Prawira, J. A. W. 2015. *Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Heksana dari Daun Gedi Merah (Abelmoschus manihot)*. *Jurnal MIPA*, 4(1), 5. <https://doi.org/10.35799/jm.4.1.2015.6894>
  12. Rahayu, L. 2009. *Isolasi dan Identifikasi senyawa flavonoid dari Biji Kacang Tunggak (Vigna unguiculata L.)*. Malang: Universitas Brawijaya Malang.
  13. Rohmah, dkk, 2019, *Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Selada Merah (Lactuca Sativa Var. Crispa) Pada Berbagai Pelarut Ekstraksi Dengan Metode Bslt (Brine Shrimp Lethality Test)*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
  14. Sutarna, T. H., Alatas, F., dan Al Hakim, N. A. 2016. *Pemanfaatan Ekstrak Daun Teh Hijau (Camellia Sinensis L) Sebagai Bahan Aktif Pembuatan Sediaan Krim Tabir Surya*. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(2), 32–35. <https://doi.org/10.26874/kjif.v4i2.64>
  15. Zhang, L., Y. Shan, K. Tang, R. Putheti. 2009. *Ultrasound-assited extraction flavonoid of lotus (Nelumbo nuficera Gaertn) leaf and evaluation of its anti-fatigue activity*. *International Journal of Phisical*.