

PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN NILAI *SUN PROTECTION FACTOR* (SPF) DARI EKSTRAK KERING DAUN CEMPEDAK (*Artocarpus integer*)

Muhammad Ikhwan Rizki^{1}, Syifa Auliani¹, Amalia Khairunnisa¹,
Fadlilaturrahmah¹, Normaidah², Anna Khumaira Sari²*

¹Prodi Farmasi, FMIPA Universitas Lambung Mangkurat

²Prodi Pendidikan Profesi Apoteker, FMIPA Universitas Lambung Mangkurat

*: ikhwanrizki@ulm.ac.id

ABSTRAK

Paparan sinar ultraviolet berlebih menyebabkan kerutan dan penuaan dini. Dampak yang tidak diharapkan dari sinar matahari diatasi dengan tabir surya. Daun cempedak (*Artocarpus integer*) secara empiris digunakan sebagai penghilang flek hitam dan bedak dingin. Kadar flavonoid total merupakan parameter mutu ekstrak yang berhubungan dengan konsistensi efek farmakologis yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui kadar flavonoid total dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dari ekstrak kering daun cempedak (*Artocarpus integer*). Penelitian diawali dengan pengeringan daun segar menggunakan oven, pembuatan serbuk simplisia, proses ekstraksi secara maserasi, dan pengeringan ekstrak menggunakan lemari pengering. Kadar flavonoid total dari ekstrak kering dibaca absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis dengan pembanding kuersetin. Ekstrak kering juga ditentukan nilai SPF pada konsentrasi 200, 400, 600, 800, dan 1000 ppm. Hasil yang didapat dari penelitian menunjukkan kadar flavonoid total dari ekstrak kering daun cempedak yaitu $1,283 \pm 0,032$ %b/b ekuivalen kuersetin. Nilai SPF dari ekstrak kering daun cempedak pada konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, dan 1000 ppm secara berurutan yaitu $2,923 \pm 0,009$ (kategori minimal), $5,990 \pm 0,002$ (kategori sedang), $8,846 \pm 0,001$ (kategori maksimal), $13,181 \pm 0,008$ (kategori maksimal), dan $15,856 \pm 0,1533$ (kategori ultra).

Kata Kunci: *Artocarpus integer*, Cempedak, Ekstrak kering, Flavonoid total, SPF

ABSTRACT

*Ultraviolet rays cause wrinkles and premature ageing. The bad effects of sun exposure can be avoided by using sunscreen. Cempedak leaf (*Artocarpus integer*) is empirically used as a black spot remover and cold powder. Total flavonoid content is an extract quality parameter that is related to the consistency of the pharmacological effects produced. The purpose of this study was to determine the total flavonoid content and the value of Sun Protection Factor (SPF) from the dried extract of cempedak leaves (*Artocarpus integer*). The study began with a drying of fresh leaves using an oven, making simplicia powder, extraction process by maceration, and drying extracts using a drying cabinet. The dry extract was measured for total flavonoid content using a spectrophotometer UV-Vis with quercetin as a marker. The dry extract also determined the SPF value at concentrations of 200, 400, 600, 800, and 1000 ppm. The results showed that the total flavonoid content of the dry extract of*

cempedak leaves was $1,283 \pm 0.032$ %w/w equivalent to quercetin. The SPF value of dry extract of cempedak leaves at concentrations of 200, 400, 600, 800, and 1000 ppm respectively, namely $2,923 \pm 0.009$ (minimum category), 5.990 ± 0.002 (medium category), 8.846 ± 0.001 (maximum category), $13,181 \pm 0.008$ (maximum category), and 15.856 ± 0.1533 (ultra category).

Keywords: *Artocarpus integer, Cempedak, Dry extract, Total flavonoids, SPF*

PENDAHULUAN

Radiasi sinar UV terdiri dari UV-A yang mampu menembus lapisan dermis dengan panjang gelombang 320-400 nm dan UV-B yang mampu menembus lapisan epidermis dengan panjang gelombang 290-320 nm¹. Frekuensi lamanya sinar matahari mengenai kulit akan menyebabkan kerusakan². Paparan sinar ultraviolet yang berlebihan akan menyebabkan masalah yang serius pada kulit, berupa pigmentasi, kerutan, dan penuaan dini. Paparan sinar UV dalam waktu lama akan mengakibatkan perubahan degeneratif sel kulit atau kanker, actinik keratosis, kerusakan jaringan fibrosa, dan fotodermatosis³.

Salah satu cara untuk menghindari efek buruk dari paparan sinar matahari dengan tabir surya. Tabir surya memiliki manfaat mampu mencegah penetrasi sinar UV yang memiliki pengaruh negatif

bagi kulit dan dinilai sebagai faktor perlindungan kulit dari sinar matahari (SPF)³. Tabir surya dapat melindungi kulit dengan cara menunda terjadinya eritema⁴. Parameter *Sun Protection Factor* (SPF) digunakan untuk menentukan berapa besar kemampuan suatu sampel yang berperan sebagai tabir surya untuk melindungi kulit dari sinar UV.

Salah satu tanaman yang digunakan masyarakat adalah daun cempedak (*Artocarpus integer*). Penelitian terdahulu terhadap ekstrak daun cempedak menyatakan bahwa ekstrak daun cempedak mengandung senyawa golongan flavonoid, fenol, dan tanin. Secara tradisional masyarakat kalimantan memanfaatkan daun cempedak secara empiris sebagai penghilang flek hitam, bedak dingin, antimalaria, penanganan kanker, dan antidiabetes^{5,6}.

Kadar flavonoid total pada

tanaman dapat dijadikan sebagai parameter mutu ekstrak yang berhubungan dengan konsistensi efek farmakologis yang dihasilkan. Penentuan kadar flavonoid dapat dilakukan dengan metode kolorimetri $AlCl_3$ ⁷. Penelitian lain terhadap daun cempedak menyatakan bahwa ekstrak etanol daun cempedak memiliki nilai IC_{50} sebesar 52,77 ppm dengan kategori aktif sebagai antioksidan⁸. Senyawa flavonoid juga diketahui memiliki potensi sebagai tabir surya yang dilihat dari ikatan rangkap tunggal terkonjugasi (gugus kromofor) sehingga dapat digunakan untuk mengurangi intensitas pada kulit karena menyerap sinar UV-A ataupun UV-B². Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kadar flavonoid total dan nilai *Sun Protection Faktor* (SPF) dari ekstrak kering daun cempedak (*Artocarpus integer*).

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Peralatan dalam penelitian ini diantaranya alat gelas (Pyrex® Iwaki Glass), oven, ayakan mesh 20, blender, cawan porselen, maserator,

batang pengaduk, corong pisah, propipet, neraca analitik (Ohaus, Kern ALJ), labu ukur, waterbath (SMIC), vortex mixer (Merck Lab Companion Joitech), waterbath (SMIC), spektrofotometer UV-Vis (Spectronic Genesys 10UV).

Bahan pada penelitian ini yaitu daun cempedak (*Artocarpus Integer*) yang berasal dari Kecamatan Pengaron Kabupaten Banjar, aquadest, etanol 96% (teknis), etanol p.a (Smartlab®), kertas saring, standar kuersetin (Sigma, St. Louis, MO, USA), asam asetat 5%, $AlCl_3$ 10% (EMSURE®, Frankfurther, Germany)

2. Prosedur Penelitian

A. Pembuatan Ekstrak

Daun dipanen pagi hari kemudian daun disortasi basah. Daun dicuci dengan air bersih yang mengalir. Daun cempedak dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 50°C hingga kering. Simplisia kering yang didapatkan selanjutnya dibuat serbuk^{5,9}. Serbuk simplisia daun cempedak sebanyak 150 gram diekstraksi secara maserasi dengan etanol 96% (1:10) dalam waktu 3x24

jam. Hasil maserasi disaring dan dikeringkan hingga didapatkan ekstrak kering menggunakan oven suhu 50°C selama 96 jam atau 4 hari^{5,9,10}.

B. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Dibuat seri konsentrasi larutan kuersetin 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm. Sebanyak 0,5 mL larutan dari tiap konsentrasi dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan etanol p.a sebanyak 1,5 mL, AlCl₃ 10% sebanyak 0,1 mL, asam asetat 5% sebanyak 0,1 mL, dan aquades sebanyak 2,8 mL. Selanjutnya larutan dicampurkan menggunakan vortex mixer, dilakukan proses inkubasi selama 12 menit pada suhu kamar dan dibaca absorbansinya dengan panjang gelombang 414 nm.

Ekstrak kering daun cempedak ditimbang sebanyak 4 mg kemudian dilarutkan menggunakan etanol pro analisis, lalu dimasukkan dalam labu 10 mL, kemudian ditambahkan pelarut hingga tanda batas. Dilakukan pengambilan 0,5 mL dari larutan sampel ditambahkan 1,5 mL etanol p.a, kemudian

ditambahkan 0,1 mL larutan AlCl₃ 10%, 0,1 mL larutan asam asetat 5%, dan aquadest 2,8 mL. Larutan campuran di vortex dan diinkubasi selama 12 menit. Absorbansi larutan dibaca dengan panjang gelombang 414 nm¹¹.

C. Penentuan Nilai SPF

Ekstrak kering daun cempedak ditimbang 100 mg, kemudian dilarutkan menggunakan etanol pro analisis pada ukur 10 ml, dihasilkan konsentrasi 10.000 ppm. Lakukan proses pengenceran hingga didapatkan 5 seri kadar dengan konsentrasi 200, 400, 600, 800, 1000 ppm. Larutan seri kadar dibaca serapannya pada panjang gelombang 290, 295, 300, 305, 310, 315, 320 nm, blanko yang digunakan adalah etanol p.a. Hasil absorbansi yang didapat digunakan untuk menghitung nilai SPF.

Kategori proteksi tabir surya dapat diketahui dari hasil nilai SPF ekstrak kering daun cempedak. Nilai SPF dapat ditentukan secara *in vitro* dengan parameter *Sun Protection Factor* sebagai berikut:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{300} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times absorbanst(\lambda)$$

Keterangan: EE = Spektrum efek eritema I = Intensitas spektrum
Abs = Serapan tabir surya CF = Faktor koreksi (=1)

Tabel 1. Tingkat kemampuan tabir surya berdasarkan nilai SPF³

SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
2-4	Proteksi minimal
4-6	Proteksi sedang
6-8	Proteksi ekstra
8-15	Proteksi maksimal
≥ 15	Proteksi ultra

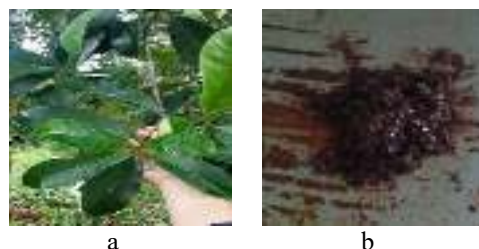
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Ekstraksi

Daun cempedak segar dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C hingga didapat simplisia. Proses pengeringan dilakukan untuk menghilangkan kandungan air, sehingga metabolit sekunder tidak mengalami degradasi akibat pengaruh air⁹. Simplisia dapat disimpan dalam waktu lama sebelum dilakukan proses ekstraksi. Serbuk simplisia daun cempedak kemudian diekstrak menggunakan pelarut etanol 96% hingga didapat ekstrak cair.

Pada penelitian ini ekstrak cair dihilangkan pelarutnya menggunakan lemari pengering pada suhu 50°C sampai terbentuk

ekstrak kering. Ekstrak kering memiliki ciri bentuk padatan dengan kadar air kurang dari 1%. Ekstrak kering memiliki kelebihan dibandingkan ekstrak cair dan ekstrak kental. Ekstrak kering memiliki kandungan air yang sangat rendah, sehingga meminimalkan pertumbuhan mikroba pada ekstrak⁹. Ekstrak kering memiliki stabilitas yang tinggi dibandingkan ekstrak cair dan kental. Ekstrak kering umum dipakai di industri atau usaha obat tradisional terutama dalam bentuk sediaan kapsul.



Gambar 1. a) Daun Cempedak, b) Ekstrak Kering

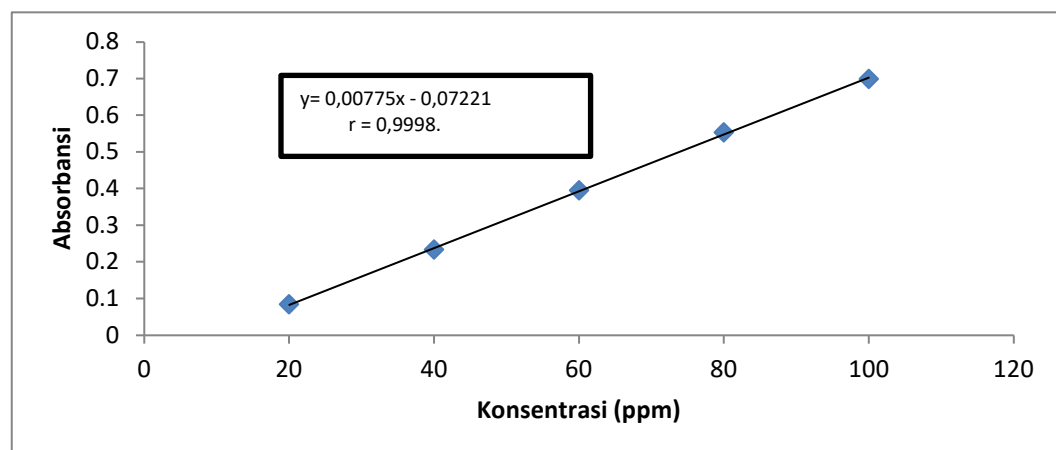
Pada penelitian ini dari hasil ekstraksi serbuk simplisia daun cempedak sebanyak 50,0 gram didapat ekstrak kering 11,25 gram, sehingga rendemen ekstrak kering dari daun cempedak sebesar 22,5%. Persen rendemen merupakan persentase dari bobot sarian terhadap bobot simplisia atau

sampel. Rizki *et al* (2021) menyatakan bahwa rendemen dari ekstrak kental daun cempedak sebesar 26,29%⁵. Terdapat perbedaan nilai rendemen karena pada penelitian ini ekstrak dibuat dalam bentuk kering sehingga kadar air lebih rendah, sehingga bobot ekstrak lebih rendah. Ekstrak kering lebih kaya metabolit sekunder karena air tidak memberi manfaat terhadap khasiat ekstrak. Ekstrak kering hanya diperlukan dalam jumlah sedikit untuk memberikan khasiat apabila dibandingkan dengan ekstrak kental.

2. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total

Penetapan kadar flavonoid

total bertujuan untuk mengetahui kadar keseluruhan senyawa golongan flavonoid yang terdapat pada tanaman. Penetapan kadar salah satu golongan metabolit sekunder merupakan bagian dari proses standardisasi bahan baku. Pada penelitian ini digunakan kuersetin sebagai senyawa standar yang mewakili golongan flavonoid⁹. Dilakukan pembuatan seri konsentrasi kuersetin, ditambahkan pereaksi, kemudian dibaca absorbansinya. Dibuat plot persamaan kurva baku antara seri konsentrasi dengan absorbansi masing-masing absorbansi. Persamaan kurva baku disajikan gambar 2.



Gambar 2. Grafik Kurva Baku Standar Kuersetin

Persamaan kurva baku antara seri konsentrasi kuersetin dengan absorbansi menghasilkan nilai slope (a) = - 0,07221, nilai intercept (b) = 0,00775, dan linearitas (r) = 0,9998. Hasil tersebut selanjutnya dimasukan dalam persamaan $Y = bX + a$, sehingga didapat persamaan $Y = 0,00775 X - 0,07221$. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui nilai

linearitas mendekati 1, sehingga hasil dianggap linear¹².

Persamaan kurva baku selanjutnya digunakan untuk menetapkan kadar flavonoid total dengan memasukan nilai absorbansi sampel sebagai pengganti nilai Y pada persamaan tersebut. Hasil perhitungan didapatkan kadar flavonoid total seperti di bawah ini

Tabel 2. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total

Absorbansi	X (µg/mL)	Kadar flavonoid Total (µgEK/mg ekstrak)	Kadar flavonoid Total (% b/b EK)	\bar{x} Kadar flavonoid Total (%b/b EK) ± SD	RSD (%)
0,129	25,964	12,982	1,298		
0,121	24,931	12,465	1,246	1,283 ± 0,032	2,531
0,130	26,132	13,066	1,306		

Kadar flavonoid total dari ekstrak kering daun cempedak yaitu sebesar 1,283% ± 0,032 b/b ekuivalen kuersetin. Hasil tersebut didapat dari replikasi 3 kali, sehingga didapat dinilai *Relative Standard Deviation* (RSD) yaitu 2,531%. Nilai RSD yang sesuai dengan persyaratan yaitu tidak lebih dari 4%¹². Hasil penetapan kadar menunjukkan nilai yang rendah dibandingkan penelitian sejenis sebesar 9,4%b/b yang

menggunakan daun cempedak yang berasal dari daerah Pulau Sumatera¹³. Penelitian lain menunjukkan kadar flavonoid total daun cempedak sebesar 6,025%b/b¹⁴.

Terdapat perbedaan kadar flavonoid total dari penelitian ini dengan penelitian lain. Perbedaan ini disebabkan perbedaan tempat tumbuh dari cempedak. Tanaman yang tumbuh ditempat yang berbeda, berpotensi memiliki kadar

metabolit sekunder yang berbeda. Perbedaan ini dipengaruhi oleh faktor unsur hara yang terkandung dalam tanah, ketinggian tempat tumbuh, kelembaban udara, suhu sekitar, dan intensitas cahaya matahari yang sampai pada tanaman¹⁵.

3. Hasil Penentuan SPF

Penentuan nilai SPF

berdasarkan nilai absorbansi dari larutan dalam konsentrasi tertentu. Nilai absorbansi dibaca pada panjang gelombang 290, 295, 300, 305, 310, 315, dan 320 nm. Hasil absorbansi dimasukkan ke dalam perhitungan menggunakan Microsoft Excel hingga didapat nilai SPF. Hasil perhitungan nilai SPF disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai SPF ekstrak daun *A. integer*

Konsentrasi (ppm)	Nilai SPF			\bar{x} nilai SPF \pm SD	RSD (%)	Kategori
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
200	2,919	2,934	2,917	2,923 \pm 0,009	0,311	Minimal
400	5,992	5,988	5,990	5,990 \pm 0,002	0,034	Sedang
600	8,845	8,844	8,848	8,846 \pm 0,001	0,021	Maksimal
800	13,175	13,177	13,190	13,181 \pm 0,008	0,062	Maksimal
1000	15,679	15,932	15,956	15,856 \pm 0,1533	0,967	Ultra

Hasil penentuan nilai SPF pada ekstrak kering daun cempedak menunjukkan bahwa pada konsentrasi 600 ppm dan 800 ppm memiliki nilai SPF berturut-turut 8,846 dan 13,181. Pada konsentrasi 600 ppm dan 800 ppm dikategorikan kemampuan proteksi maksimal (SPF 8 – 15) terhadap sinar ultraviolet. Pada konsentrasi 1000 ppm didapat nilai SPF sebesar 15,856 dengan kemampuan proteksi ultra (SPF \geq 15) terhadap sinar ultraviolet.

Hasil penentuan nilai SPF pada penelitian ini menunjukkan potensi yang besar dalam penggunaan ekstrak kering daun cempedak sebagai tabir surya. Penggunaan sebagai tabir surya dari ekstrak kering daun cempedak direkomendasikan dengan konsentrasi sebesar 600 ppm, 800 ppm, dan 1000 ppm. Pada penelitian Whenny *et al* (2015) diketahui bahwa ekstrak daun cempedak memiliki kemampuan sebagai tabir surya dengan

konsentrasi 350 ppm termasuk dalam kategori *sunblock*⁶. Penelitian lain menunjukkan kemampuan ekstrak daun cempedak sebagai krim tabir surya dengan konsentrasi 2,5% memiliki nilai SPF 1,95¹⁶.

Peneliti membuat persamaan kurva baku dari hasil penelitian yang didapat. Plot persamaan meliputi konsentrasi versus nilai SPF, sehingga didapat persamaan $Y = 0,0165 X - 0,5579$. Nilai linearitas (r) dari plot tersebut sebesar 0,997. Hal ini membuktikan bahwa peningkatan konsentrasi sampel akan berbanding lurus secara linear dengan nilai SPF. Persamaan kurva baku dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi dalam mencapai nilai SPF tertentu untuk ekstrak kering daun cempedak. Apabila diperlukan nilai SPF 30, maka Y dirubah dengan angkat 30, sehingga persamaan menjadi $30 = 0,0165 X - 0,5579$. Hasil perhitungan didapat nilai $X = 1.851,99$ yang bermakna untuk mendapatkan kemampuan SPF 30 diperlukan konsentrasi ekstrak kering daun cempedak

sebesar 1.851,99 ppm.

KESIMPULAN

Kadar flavonoid total dari ekstrak kering daun cempedak sebesar $1,283 \pm 0,032$ %b/b ekuivalen kuersetin. Nilai SPF dari ekstrak kering daun cempedak pada konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, dan 1000 ppm secara berurutan yaitu $2,923 \pm 0,009$ (kategori minimal), $5,990 \pm 0,002$ (kategori sedang), $8,846 \pm 0,001$ (kategori maksimal), $13,181 \pm 0,008$ (kategori maksimal), dan $15,856 \pm 0,1533$ (kategori ultra).

Semakin tinggi nilai SPF maka semakin tinggi daya proteksi suatu zat dalam melindungi kulit dari sinar ultraviolet. Kategori proteksi secara berurutan dari terendah hingga tinggi yaitu kategori minimal, sedang, ekstrak, maksimal, dan ultra. Pada konsentrasi 1000 ppm diketahui bahwa memiliki nilai SPF 15,856 yang termasuk kategori ultra dengan daya proteksi terhadap sinar UV selama lebih dari 150 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Giacomoni, P. U., & G. Rein, 2004, A Mechanistic Model for

- the Aging of Human Skin, *Micron*, 35: 179-184.
- 2) Noviyanti, V, & S. Aisyah, 2020, Uji Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Fraksi Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) Sebagai Zat Aktif Tabir Surya, *Journal of Pharmacy*, 9: 19-26.
 - 3) Utami, R. N., A. Rahmadani & M. Ardana, 2017, Uji Aktivitas Tabir Surya Kombinasi Fraksi Etil Asetat *Annona muricata* Linn Folium, *Artocarpus champeden* Spreng Folium dan *Plectranthus scutellaroides* Folium Secara In Vitro, *Mulawarman Pharmaceutical Conference*, 6: 155-166.
 - 4) Hassan, I., K. Dorjay, A. Sami & P. Anwar, 2013, Sunscreens and Antioxidan as Photo-Protective Measure: An Update, *Our Dermatol Online*, 4: 369-374.
 - 5) Rizki, M. I., Nurlily, Fadillaturrahman & Ma'shumah, 2021, Skrining Fitokimia dan Penetapan Kadar Fenol Total Pada Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), Cempedak (*Artocarpus integer*), dan Tarap (*Artocarpus odoratissimus*) Asal Desa Pengaron Kabupaten Banjar, *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4: 95-102.
 - 6) Whenny, Rusli, R., Rijai, L., 2015, Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Daun Cempedak (*Artocarpus champeden*), *Jurnal Sains dan Kesehatan*, Vol 1. No 4.
 - 7) Depkes RI, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
 - 8) Rizki, M. I., Nurlily, Fadillaturrahman, & Ma'shumah, 2021, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Cempedak (*Artocarpus integer*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), dan Tarap (*Artocarpus odoratissimus*) Asal Kalimantan Selatan, *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 4: 367-372.
 - 9) Rizki, M. I, 2020, *Farmakognosi Dan Metabolit Sekunder*, CV. IRDH, Malang.
 - 10) Putriani, N., Yulianis, & M. Sanuddin, 2020, Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak dan Fraksi Kulit Buah Pinang (*Areca catechu* L.) Secara Spektrofotometri UV- Vis, *Jurnal of Healthcare Tecnology and Medicine*, 6: 185-191.
 - 11) Rizki, M.I., Hadi, S., Chabib, L., 2021, Potensi Dari Ekstrak Dan Fraksi Kulit Buah Mundar (*Garcinia forbesii*) Sebagai Tabir Surya Berdasarkan Nilai Sun Protection Factor (SPF), *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 6(2), 252-261
 - 12) Gonzales, A. G., M. A. Herrador & A. G. Asuero, 2010, Intra-laboratory Assesment Of Method Accuracy (Trueness and Precision) by Using Validation Standarts, *Talanta*, 82: 1995-1998.
 - 13) Nabilah, A., 2020, Uji Efek

Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etanol Daun Cempedak (*Artocarpus champeden*) Terhadap Tikus Diabetes Mellitus Tipe 2, *Skripsi*, Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya, Palembang.

- 14) Taufiqurrahman, 2021, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Cempedak (*Artocarpus champeden* (Lour.) Stokes) Pada Tikus Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi CCl₄, *Skripsi*, Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya, Palembang.
- 15) Istiawan, N., & Kastono, D., 2019, Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh terhadap Hasil dan Kualitas Minyak Cengkih (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry.) di Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo, *Vegetalika*, 8(1): 27-41
- 16) Silitonga, H., Eni, Widiyati, Ghufira, 2019, Pembuatan Dan Penentuan Nilai Spf (Sun Protection Factor) Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Daun Cempedak (*Artocarpus champeden* L.) Secara In Vitro. *Undergraduated thesis*, FMIPA Universitas Bengkulu