

**PENETAPAN KADAR RUTIN PADA EKSTRAK ETANOL DAUN  
PIDADA MERAH (*Sonneratia caseolaris*) DENGAN KLT  
DENSITOMETER**

Dwi Lestari<sup>1</sup>, Eka Siswanto Syamsul<sup>2</sup>, Ika Ayu Mentari<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

<sup>2</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda

Email korespondensi: [dl729@umkt.ac.id](mailto:dl729@umkt.ac.id)

**ABSTRAK**

Daun pidada merah (*Sonneratia caseolaris L*) yang merupakan spesies tanaman mangrove yang dapat tumbuh di sungai-sungai yang telah banyak digunakan sebagai obat-obatan alamiah. Daun Pidada Merah sering digunakan oleh masyarakat Kalimantan Timur sebagai bahan bedak dingin dan penghilang luka. Studi ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kadar rutin pada ekstrak daun pidada merah. Penelitian meliputi ekstraksi secara maserasi, penetapan kadar rutin dengan KLT densitometer, skrining fitokimia dan validasi metode yang ditentukan parameter meliputi: linieritas dan presisi. Campuran butanol-etil asetat-asam formiat-asor (5:5:2:1) dipilih sebagai fase gerak. Hasil penelitian ini untuk panjang gelombang maksimum rutin adalah 265 nm. Hasil rata-rata susut pengeringan adalah  $7,53 \pm 0,36\%$ , rendemen ekstrak kental 15,25%, Skrining fitokimia menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid. Uji linieritas yang diperoleh dari fungsi regresi adalah  $Y = 151.6 + 80.88x$  dengan koefisien korelasi (r) dan  $V_{xo}$  masing-masing sebesar 0.97566 dan 0,842%.. Konsentrasi rutin dalam ekstrak adalah  $1,9215 \pm 0,028\%$  Metode KLT-Densitometer memenuhi persyaratan validasi metode dalam hal linieritas dan presisi pada penetapan kadar rutin dalam ekstrak etanol daun pidada merah.

**Kata kunci :** ekstrak, *Sonneratia caseolaris L*, rutin, KLT Densitometer

***DETERMINING ROUTINE CONTENT OF ETHANOL EXTRACT OF  
RED PIDADA LEAVES (*Sonneratia caseolaris*) USING  
DENSITOMETER TLC***

**ABSTRACT**

*Red pidada leaves (*Sonneratia caseolaris* L) which is a species of mangrove plant that can grow in rivers and has been widely used as a natural medicine. Red Pidada leaves are often used by the people of East Kalimantan as a cold powder and wound remover. This study aims to determine the routine content of red pidada leaf extract. The research included extraction by maceration, routine assay using a TLC densitometer, phytochemical screening and validation of methods determined by parameters including: linearity and precision. A mixture of butanol-ethyl acetate-formic acid-asor (5:5:2:1) was chosen as the mobile phase. The results of this research for the maximum routine wavelength are 265 nm. The linearity test obtained from the regression function is  $y = 151.6 + 80.88x$  with a correlation coefficient ( $r$ ) and  $V_{xo}$  of 0.97566 and 0.842% respectively. The concentration of routine in the extract was  $1.9215 \pm 0.028\%$*

**Keywords :** *extract, *Sonneratia caseolaris* L, routine, TLC Densitometer*

**PENDAHULUAN**

Daun pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L) yang merupakan spesies tanaman *mangrove* yang dapat tumbuh di sungai-sungai yang telah banyak digunakan sebagai obat-obatan alamiah. Buah dan daun Pidada Merah sering digunakan oleh masyarakat Kalimantan Timur sebagai bahan bedak dingin dan penghilang luka. Daun pidada merah

oleh suku Banjar di Kalimantan Selatan secara turun temurun dimanfaatkan sebagai campuran bedak dingin. Suku dayak memanfaatkan daunnya untuk mengobati bedak dingin, penyakit asma, penurun panas, bisul, luka dan pendarahan (Nurmalasari dkk, 2016; Erwawi. 2017).

Hasil isolasi daun Pidada Merah mengandung senyawa asam lemak,

sterol hidrokarbon, dan dua flavonoid yaitu luteolin dan luteolin 7-O- $\beta$  glukosida yang memiliki daya antioksidan yang tinggi (Sadhu dkk, 2006). Pada spesies soneratia ini telah dilakukan isolasi ditemukan adanya metabolit sekunder yaitu (-)-(R)-nyasol, (-)-(R)-4'-O-metilnyasol dan asam maslinat ketiga senyawa ini menunjukkan aktivitas sitotoksik terhadap tikus glioma garis sel C<sub>6</sub> dengan nilai IC<sub>50</sub> masing-masing 19,02, 20,21 dan 31,71 ppm (Wu, 2006). Menurut Syamsul dkk (2020a) terdapat 62 senyawa yang terdapat di ekstrak etanol daun pidada merah salah satunya adalah rutin. Pemeriksaan fisikokimia diidentifikasi dengan menggunakan High Resonance Liquid Chromatography Mass Spectrofotometer (HR-LCMS).

Rutin merupakan senyawa turunan dari flavonoid. Rutin memiliki pemeriksaan fisikokimia ekstrak terstandar diidentifikasi dengan menggunakan High Resonance Mass Spectrofotometer (HRMS). Aktivitas antioksidan yang kuat, memperkuat daya kapilaritas pembuluh darah dan membantu menghentikan edem atau pembengkakan vena. Rutin juga dapat

menstabilkan vitamin C, jika rutin diberikan secara bersamaan dengan vitamin C, maka aktifitas penyerapan vitamin C akan semakin intensif. Rutin memiliki aktifitas antiinflamasi, sehingga dapat diindikasikan bahwa rutin dapat menghambat beberapa pertumbuhan sel kanker dan kondisi pre-kanker. Rutin dapat membantu mencegah aterosclerosis dan mengurangi toksisitas dari oksidasi kolesterol LDL (Depkes RI, 2009).

Kromatografi merupakan teknik analisis yang banyak digunakan dalam proses pengendalian mutu di industri farmasi. Prinsip kromatografi adalah pemisahan senyawa kimia berdasarkan afinitasnya terhadap fase diam (padat atau cair) dan fase gerak (cair atau gas). Salah satu teknik kromatografi adalah Kromatografi lapis tipis (KLT) yang banyak digunakan dalam analisis obat dan obat bPaaahan alam. Metode ini sederhana, cepat, dan relatif murah. Proses deteksi dalam metode ini dapat dilakukan dengan menggunakan densitometri (Skibiński dkk, 2008; Srivastava, 2011).

## **METODE PENELITIAN**

### **MATERIAL**

Bejana kromatografi 20x10x5 cm<sup>3</sup> (CAMAG), Densitometer (Shimadzu), Timbangan analitik (O Haous Pioner), Lampu UV CAMAG, pipa kapiler 2 µl, plat KLT silika gel 60 F254 dan alat-alat gelas yang umum digunakan pada laboratorium kimia analisis.

Standar rutin pharmaceutical grade (Sigma Aldrich), etanol 96% pa (Merck), aseton teknis, sukrosa pharmaceutical grade (Gulaku), aqua destilata, daun pidada merah (*Sonneratia caseolaris*) yang diperoleh dari daerah Sanga Sanga Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur.

### **Rancangan Penelitian**

#### **Prosedur Kerja**

Pembuatan Simplisia daun pidada merah diuji determinasi, dibersihkan, dikeringkan tanpa terkena sinar matahari secara langsung, dan dipotong kecil-kecil lalu diblender hingga menjadi serbuk berwarna merah kecoklatan dan ditimbang (Artini et al, 2012).

#### **Pembuatan ekstrak daun pidada merah**

Masukkan satu bagian serbuk kering simplisia ke dalam maserator,

tambahkan 10 bagian pelarut. Rendam selama 6 jam pertama sambil berkali-kali diaduk, kemudian diamkan selama 18 jam. Pisahkan maserat dengan cara pengendapan, sentrifugasi, dekantasi atau filtrasi. Ulangi proses penyarian sekurang-kurangnya dua kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan dengan vakum atau penguap tekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental (Depkes RI, 2008).

#### **Pembuatan Larutan Baku Rutin**

Dibuat larutan baku induk rutin dalam etanol 96% 1000 ppm. Dibuat larutan baku kerja rutin 100 ppm sampai dengan 500 ppm dalam pelarut etanol 96%.

#### **Uji kualitatif dan kuantitatif rutin pada ekstrak menggunakan TLC Densitometer**

Penentuan kandungan rutin pada ekstrak pidada merah dilakukan dengan menggunakan TLC-Densitometer. Ekstrak ditimbang dan dilarutkan etanol 95% hingga mencapai konsentrasi 10 mg/mL. Pembuatan konsentrasi standar rutin dengan 5 variasi konsentrasi standar rutin disiapkan yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5 mg/mL. Konsentrasi ini

digunakan untuk membuat kurva standar untuk rutin. Bercak dan elusi diamati dimana setiap konsentrasi rutin terlihat pada pelat KLT silika gel 60F254. Proses elusi dilakukan dengan menggunakan fase gerak campuran butanol-etil asetat-asam formiat-asor (5:5:2:1).

Berikutnya, masing-masing konsentrasi ditotolkan pada plat KLT silika gel 60F<sub>254</sub> dan dilakukan elusi pada Plat KLT yang sudah dielusi dianalisis dengan densitometer. Pengamatan noda menggunakan UV<sub>254</sub>. Dihitung perolehan kembali rutin dalam ekstrak pidada merah.

### **Validasi Metode**

#### **Linieritas**

Larutan baku kerja rutin dengan 5 variasi konsentrasi standar rutin disiapkan yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5 mg/mL. ditotolkan sebanyak 2 µl pada pelat KLT silika gel 60 F254. Kemudian dimasukkan ke dalam bejana kromatografi yang telah jenuh dengan fase uap, dieluasi dengan fase gerak terpilih sampai akhir garis tanda. Kemudian pelat diangkat dan dikeringkan. Noda yang dihasilkan diukur areanya pada panjang gelombang

terpilih dengan densitometer, kemudian dibuat kurva baku hubungan antara konsentrasi (x) dengan area (y) maka dapat dihitung linieritas rutin dengan membuat kurva baku yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi dengan serapan yang merupakan garis persamaan regresi  $y=bx+a$ . Dari persamaan dicari harga koefisien korelasi (r) dan  $V_{xo}$  (Harmita, 2004; Hayun, 2010).

#### **Presisi Instrumen**

Digunakan baku rutin, ditotolkan sebanyak lima kali dengan jarak masing-masing totalan 1 cm pada lempeng KLT silika gel 60 F254 sebanyak 2 µl kemudian dieluasi dengan fase gerak terpilih. Diamati area panjang gelombang terpilih menggunakan densitometer.

#### **Uji Skrining Fitokimia**

##### **a. Uji Keberadaan Flavonoid**

Uji kualitatif untuk flavonoid dilakukan dengan mengambil sampel ekstrak bunga telang dan menambahkan serbuk Mg serta HCl pekat. Munculnya warna merah atau oranye menunjukkan adanya flavonoid (Marpaung, 2020; Noor, 2016).

##### **b. Uji Keberadaan Alkaloid**

Uji untuk alkaloid melibatkan penambahan reagen Mayer, Bouchardat, dan Dragendorff ke dalam sampel, hingga membentuk endapan menunjukkan hasil positif untuk alkaloid (De Silva, 2017).

c. Uji Keberadaan Saponin

Untuk saponin, sampel diguncang dengan kuat. Pembentukan busa yang stabil menunjukkan adanya saponin (Febrianti dkk, 2019).

d. Uji Keberadaan Tanin

Uji tanin melibatkan penambahan  $FeCl_3$  ke dalam sampel. Warna hijau tua atau biru-hitam menunjukkan adanya tannin (Syamsul dkk, 2020 b).

e. Uji Keberadaan Terpenoid

Uji terpenoid dilakukan dengan menambahkan kloroform dan asam sulfat pekat ke dalam sampel. Warna cokelat kemerahan pada antarmuka menunjukkan adanya terpenoid (Supriningrum dkk, 2019; Budiman dkk, 2024).

Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda untuk memastikan keakuratan nama, jenis, suku, dan identitas tumbuhan yang akan diteliti. Didapatkan hasil: *Kingdom (Plantae), Divisi (Magnoliophyta), Kelas (Magnoliopsida), Ordo (Myrtales), Family (Lythraceae), Genus (Sonneratia), Spesies (Sonneratia caseolaris L.)*.

Dalam penelitian ini, pengambilan daun pidada merah (*Sonneratia caseolaris L.*) dilakukan sebanyak satu kali dari pesisir sungai kecamatan Sanga Sanga kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan bahan menjadi rusak ketika disimpan karena adanya pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim penyebab kerusakan. Batas kadar air minimal dimana mikroba masih dapat tumbuh adalah 14-15% (Depkes RI, 2000)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Determinasi Tumbuhan Pidada merah

Penentuan identitas pidada merah dilakukan di Laboratorium Ekologi dan

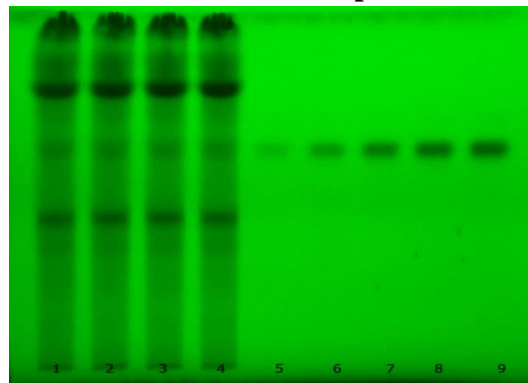
Tabel 1. Susut Pengeringan Simplisia Serbuk Pidada merah

Replikasi	Susut Pengeringan (%)
1	7,87
2	7,15
3	7,57
Rata-rata (%) $\pm$ SD	7,53 $\pm$ 0,36

Pengukuran susut pengeringan dilakukan untuk menentukan kadar air dalam simplisia. Hasil rata-rata susut pengeringan adalah 7,53 $\pm$ 0,36%, sesuai dengan batas yang ditetapkan  $\leq$  10% (Syamsul dkk, 2022a). Dari 1000gram serbuk daun kering. Kemudian dimaserasi dengan menggunakan etanol

70% dan diremaserasi lagi dengan jumlah pelarut yang sama dan kemudian di rotarivapor dan didapatkan ekstrak kental sebanyak 152,5 gram, dengan kata lain mendapatkan rendemen sekitar 15,25%. Hasil rendemen crude ekstrak kental diatas 12% (Syamsul dkk, 2020b).

#### Profil KLT ekstrak daun pidada merah



Gambar 1. Profil KLT ekstrak pidada merah elusi dilakukan dengan fase gerak: butanol-etil asetat-asam formiat-asor (5:5:2:1), dengan fasa diam: silika gel 60F<sub>254</sub>. Jarak elusi sampel 8cm. Pengamatan pada UV254, 1-4 (ekstrak), 5-9 (rutin).

Prinsip kerja dari densitometri itu sendiri mengetahui luas area dan kromatogram pada plat KLT. KLT yang sudah berisi bercak noda sampel

(gambar 1) dimasukkan kedalam alat TLC Scanner untuk dilihat peak kromatog dan luas area (AUC) kromatog yang terdapat dalam plat KLT

tersebut. Selanjutnya dihitung kadarnya menggunakan densitometri dan dideteksi menggunakan sinar UV 254 nm (Syamsul, 2022b). Pada Gambar 1

dapat dilihat bahwa nilai RF pada ekstrak berturut-turut: adalah 1(0,54), 2(0,54), 3(0,54), 4(0,54).

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Pidada Merah

No	Golongan Senyawa	Hasil Pengamatan	Ket
1	Alkaloid		+
	Mayer	Endapan putih	+
	Bouchardat	Endapan coklat	+
	Dragendrof	Endapan merah kecoklatan	+
2	Flavonoid	Terbentuk Warna jingga pada lapisan amil alkohol	+
3	Tanin	Hijau sedikit gelap	+
4	Saponin	Terbentuk busa	+
5	Triterpenoid	Terbentuk warna merah kecoklatan	+

Keterangan : ( + ) mengandung senyawa, ( - ) Tidak mengandung senyawa  
Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak. Hasil menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid

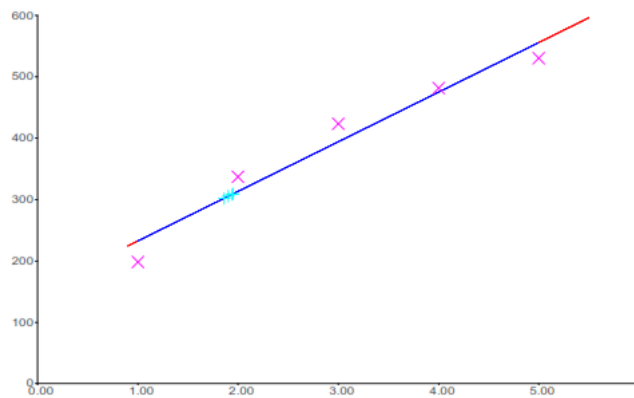
Tabel 3. penetapan kadar rutin pada ekstrak pidada merah dengan KLT densitometri

Replikasi	Kadar rutin ( $\mu\text{g}$ )
1	1,891
2	1,904
3	1,951
4	1,94
Rata-rata	1,9215
SD	0,028571548
Koefisien Variasi (KV) %	1,486939767

Adapun hasil perhitungan mean dan simpangan baku (SD) pada tabel 3 penetapan kadar rutin pada ekstrak pidada merah dengan KLT densitometri, data yang diperoleh dan 4 kali replikasi pada dengan nilai mean

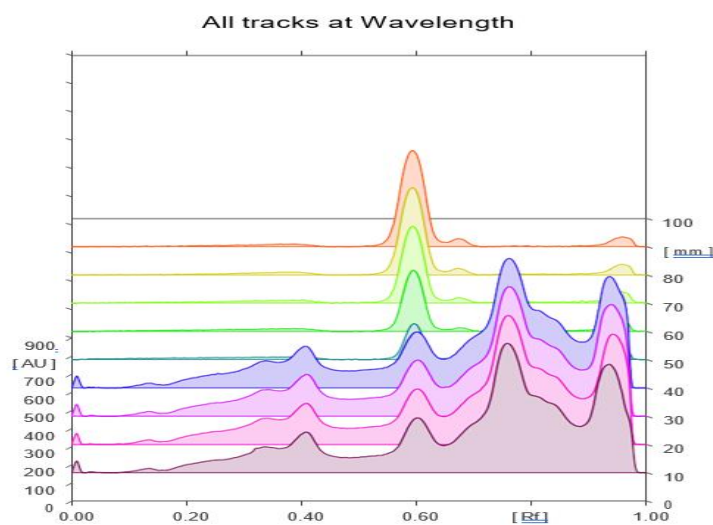
sebesar  $1,9215 \pm 0,028\%$  dengan nilai koefisien variasi (KV) sebesar 1,014%, menurut Harmita (2004), nilai koefisien variasi  $< 2\%$  menunjukkan bahwa metode tersebut memberikan presisi yang baik (Syamsul dkk, 2021).





Gambar 2. Analisis regresi linier

Pada gambar 2 untuk uji linieritas yang diperoleh dari fungsi regresi adalah  $Y = 151.6 + 80.88x$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) dan  $V_{xo}$  masing-masing sebesar 0,97566 dan 0,842%.



Gambar 3. Profil Densitogram 1-4 (ekstrak), 5-9 (rutin) pada KLT Densitometri

Berdasarkan luas area, maka kadar rutin pada ekstrak pidada merah bisa dilihat pada gambar 3. Berdasarkan hasil presisi dari alat adalah nilai koefisien variasi (KV) = 1,36%. Setelah proses validasi selesai, hal tersebut diaplikasikan untuk penetapan kadar

rutin dalam ekstrak, jika dilihat dari tabel 3, dan gambar 3 diperoleh dengan nilai mean sebesar  $1,9215 \pm 0,028\%$  dengan  $KV=1,014\%$  nilai koefisien variasi  $< 2\%$  menunjukkan bahwa metode tersebut memberikan presisi

yang baik (Lide, 2005; Nurrahmani, 2012).

### KESIMPULAN

Hasil rata-rata susut pengeringan adalah  $7,53 \pm 0,36\%$ , rendemen ekstrak kental  $15,25\%$ . Skrining fitokimia menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid. Metode KLT-Densitometer memenuhi persyaratan validasi metode dalam hal linieritas dan presisi pada penetapan kadar rutin dalam ekstrak etanol daun pidada merah. Penetapan kadar rutin dalam ekstrak yaitu  $1,9215 \pm 0,028\%$ .

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terwujudnya penelitian ini Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur dan Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan samarinda yang telah memberikan fasilitas pada penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Budiman, H., Supriningrum, R., Sundu, R., 2024. Karakterisasi Dan

Skrining Fitokimia Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duch.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 6, 1 (Jan. 2024), 16–36.

De Silva G.O., Abeyesundara A.T. dan Aponso M.M.W.(2017).Extraction methods,qualitative and quantitative techniques for screening ofphytochemicals from plants,American Journal of Essential Oils and Natural Products2017, 5(2): 29-32.

Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal: 3-6.

Departemen kesehatan RI. (2009). *Farmakope Herbal Indonesia*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

Febrianti D.R., Mahrita M., Ariani N., Putra M.P. (2019).Uji Kadar Sari Larut dan Kadar Sari Larut Etanol Daun Kumpai Mahung (*Eupathorium inulifolium*HB dan K). *Jurnal Pharmascience*, 6(2): 19-24

Harmita (2004) Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu*

- Kefarmasian, Vol. 1, No.3, hal. 117-135
- Hayun, M.A., dan Putri, A.N.(2010) Analisis Kuersetin dan Kurkuminoid dalam Tablet yang Mengandung Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidiumguajava* Linn.) dan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Secara KLT-Densitometri. *Jurnal Bahan Alam Indonesia* ISSN 1412-2855 Vol.7, No.2.
- Lide, D.R. (2005). *Handbook of Chemistry and Physics*.Standford: CRC Press. Page 494.
- Marpaung, M. P., & Anggun, S. (2020). Penentuan Parameter Spesifik dan Nonspesifik Ekstrak Kental Etanol Batang Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) Mauritz). *Journal of Pharmacopolium*, 3(2), 58–67.
- Noer, S, R. D. P. (2016). Uji Kualitatif Fitokimia Daun *Ruta angustifolia*. *Faktor Exacta*, 9(3), 200–206
- Nurmalasari, F., Ersam, T., dan Fatmawati, S. (2016). Isolasi Senyawa Antioksidan dari daun Batang *Sonneratia ovata* Backer. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 5(2): 2337-3520.
- Nurrahmani, L.S. (2012) Pemeriksaan Parameter Mutu Ekstrak Etanol 70% Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) dan Uji Penghambatan Enzim  $\alpha$ Glukosidase secara In Vitro. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jakarta.
- Sadhu, S.K., Ahmed, F., Ohtsuki, T., and Ishibashi, M. (2006). Flavonoids from *Sonneratia caseolaris*. *Journal of Natural Medicine*. 60: 264-265. doi: 10.1007/s11418-006-0029-3.
- Skibiński, R., Komsta, Ł. & Kosztyła, I. (2008) Comparative Validation of Quetiapine Determination in Tablets by NP-HPTLC and RP-HPTLC with Densitometric and Videodensitometric Detection.*Journal of Planar Chromatography -Modern TLC*; 21;289–294. doi:10.1556/JPC.21.2008.4.12.
- Srivastava, M. (2011). High-Performance Thin-Layer Chromatography (HPTLC), High-Performance Thin-Layer Chromatography

- (HPTLC). Heidelberg: Springer Berlin
- Supriningrum S., Fatimah N. dan Purwanti Y.E. (2019). Karakterisasi Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Putat (*Planchonia valida*), *Al Ulum Sains dan Teknologi*, 5(1): 11-6.
- Syamsul, E.S, Supomo, Jubaidah, S. (2020a). *Formulasi Krim Sunscreen Daun Pidada Merah* Penerbit Pilar Pustaka Publishing, Cirebon.
- Syamsul, E.S., Supomo, Jubaidah, S., Wijaya, H., Lestari, D. and Poddar, S. (2022a). Antioxidant Activity Test of Red Pidada Leaves (*Sonneratia caseolaris* L.) using ABTS Method (2,2-azinobis-(3-ethylbenzothiazolin)-6-sulfonicacid). *Research Journal Pharmacy and Technology*, 15(9), 3957-3961.
- Syamsul, E.S., Umar, S., Susanti, M., Hamidi, D. (2021), Sunscreen Activity Test and Fragmentation Analysis of the Active Compound Ethyl Acetate Fraction of Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris* L.), presented at Universitas Andalas, Padang, West Sumatera, Indonesia.
- Proceedings of the 2nd International Conference on Contemporary Science and Clinical Pharmacy 2021 (ICCSCP 2021) Series: [Advances in Health Sciences Research](#), The Authors. Published by Atlantis Press International B.V.
- Syamsul, E.S., Umar, S., Wahyuni, F.S., Martien, R. and Hamidi, D. (2022b). Anti-aging Activity, In Silico Modeling and Molecular Docking from *Sonneratia Caseolaris*. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(A), 1471-1477.
- Syamsul, E.S, Olanda A. dan Supriningrum R. (2020b). Penetapan Rendemen Ekstrak Daun Jambu Mawar (*Syzygium jambos* L. Alston) Berdasarkan Variasi Konsentrasi Etanol Dengan Metode Maserasi. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(3).
- Wu S.B, Wen Y, Li X.W, Zhao Y, Zhao Z, Hu J.F. (2009). Chemical constituents from the fruits of *Sonneratia caseolaris* and *onneratia ovata* (Sonneratiaceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 2009; 37, 1-5.