

UJI AKTIVITAS DIURETIK EKSTRAK ETANOL, EKSTRAK N HEXAN DAN EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN JONGE (*Emilia sonchifolia*) PADA MENCIT PUTIH GALUR *Swiss Webster*

Taufik Septiyan Hidayat, Dadan Rohdiana, Nadia Fauziah

Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Al Ghifari Bandung, Jawa Barat.

E-mail : Taufikseptiyan44@gmail.com

ABSTRAK

Diuretik adalah suatu zat yang dapat meningkatkan laju pengeluaran volume urin. Secara klinis, obat golongan diuretik bekerja dengan cara menurunkan laju reabsorpsi natrium dari tubulus sehingga menyebabkan nutriuresis (peningkatan pengeluaran natrium) dan kemudian menimbulkan efek diuretik (peningkatan pengeluaran air). Daun jongs memiliki konstituen kimia menghasilkan isolasi banyak metabolit yang beragam secara struktural, seperti alkaloid, flavonoid, kumarin, asam organik dan sebagainya. Pengujian diuretik dilakukan dengan menguji ekstrak etanol ekstrak etil asetat dan ekstrak n hexan daun jongs dengan metode pengamatan volume urin selama waktu 6 jam dengan jumlah hewan uji mencit 25 ekor di masukan ke dalam tabung metabolisme dan di ukur volume urin per waktu. Hasil penelitian menunjukan bahwa kelompok perlakuan aquadest sebagai kontrol negatif diperoleh sebanyak 0.21 mL, kelompok perlakuan furosemid sebagai kontrol positif sebanyak 2.45 mL, sedangkan kelompok perlakuan ekstrak etanol sebanyak 1,85 mL, kelompok perlakuan ekstrak etil asetat sebanyak 1,78 mL, dan kelompok perlakuan ekstrak N hexan sebanyak 1.22 mL Secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan antara ekstrak etanol, ekstrak etil asetat dan ekstrak n hexan daun jongs dibandingkan dengan jumlah pengeluaran volume urin kelompok kontrol positif dengan taraf $\alpha=0,05$.

Kata Kunci : Diuretik, daun Jongs, ekstrak Etanol, ekstrak etil asetat, ekstrak n hexan.

ABSTRACT

Diuretics are substances that can increase the rate of excretion of urine volume. Clinically, diuretic class of drugs work by decreasing the rate of sodium reabsorption from the tubules, causing nutriuresis (increased sodium expenditure) and then causes a diuretic effect (increased water expenditure). Jonge leaves have chemical constituents resulting in the isolation of many structurally diverse metabolites, such as alkaloids, flavonoids, coumarins, organic acids and so on. Diuretic testing was carried out by testing the ethanol extract of ethyl acetate extract and n hexan extract of Jonge leaves by observing the urine volume for 6 hours with the number of mice tested 25 mice were put into the metabolism tube and measured the volume of urine per time. The results showed that the aquadest treatment group as a negative control obtained 0.21 mL, the furosemide treatment group as a positive control as much as 2.45 mL, while the ethanol extract treatment group as much as 1.85 mL, the ethyl acetate extract treatment group as much as 1.78 mL, and the treatment group 1.22 mL of N hexan extract. Statistically there was a significant difference between the ethanol extract, ethyl acetate extract and the n hexan extract of Jonge leaves compared to the amount of urine output in the positive control group with a level of $\alpha = 0.05$.

Keywords: Diuretics, Jonge leaves, Ethanol extract, ethyl acetate extract, n hexan extract.

PENDAHULUAN

Diuretik adalah suatu zat yang dapat meningkatkan laju pengeluaran volume urin. Secara klinis, obat golongan diuretik bekerja dengan cara menurunkan laju reabsorpsi natrium dari tubulus sehingga menyebabkan nutriuresis (peningkatan pengeluaran natrium) dan kemudian menimbulkan efek diuretik (peningkatan pengeluaran air) (Kehrenberg dan Bachmann, 2022). Pengeluaran urin terutama digunakan untuk mengurangi sembab yang disebabkan oleh meningkatnya jumlah cairan luar sel, pada keadaan yang berhubungan dengan kegagalan jantung kongestif, kegagalan ginjal, sirosis hepatis, keracunan kehamilan, glaukoma, hiperkalsemia, diabetes insipidus dan sembab yang disebabkan oleh penggunaan jangka panjang kortikosteroid (Huxel et al., 2022). Salah satu tumbuhan yang secara empiris digunakan sebagai diuretik adalah tumbuhan *Emilia sonchifolia* (L.) atau daun jongsong.

Emilia sonchifolia (L.) DC (famili Asteraceae) atau daun jongsong adalah ramuan tahunan, tersebar luas di daerah tropis dan subtropis di Asia dan Afrika, khususnya di Cina Barat Daya. Seluruh tanamannya digunakan sebagai obat tradisional Cina untuk mengobati radang dan disentri (Dong-Mei et al., 2018). Selain itu, tanaman ini dianggap sebagai salah satu dari “Sepuluh Bunga Suci” di negara bagian Kerala di India, karena kegunaannya untuk mengobati kanker (Limei et al., 2022).

Konstituen kimia tanaman ini telah dipelajari oleh beberapa kelompok sejauh ini, menghasilkan isolasi banyak metabolit yang beragam secara struktural, seperti alkaloid, flavonoid, kumarin, asam organik dan sebagainya. Beberapa dari metabolit

atau ekstrak kasar *Emilia sonchifolia* ini patut diselidiki lebih lanjut karena aktivitas biologisnya yang menarik, termasuk neuroprotektif, antioksidan, antiinflamasi, sitotoksik, antinoseptik, dan penghambatan efek metastasis paru (Ming-Jin et al., 2022). Mengingat kompleksnya konstituen kimianya, ada kemungkinan senyawa-senyawa ini juga bisa berperan sebagai diuretik sebagai pengganti obat sintesis seperti furosemid. Penelitian sebelumnya mengenai tanaman ini sampai saat ini untuk diuretik belum pernah dilakukan publikasi di beberapa pusat data artikel bereputasi seperti Pubmed dan NCBI, meskipun ada beberapa penelitian yang menunjukkan efek lain dari tanaman ini seperti menurut Raji & Chen (2020) daun *Emilia sonchifolia* (L.) DC berkhasiat mengobati rabun senja, luka bisul, cacing gelang, gigitan ular, luka bakar, batuk, sakit telinga, demam dan bronkitis, sedangkan akarnya digunakan untuk mengobati diare. Sedangkan Ogundajo et al. (2021) mengatakan tumbuhan *Emilia sonchifolia* (L.) DC telah menunjukkan aktivitas antiinflamasi, antioksidan, sitotoksik, analgesik, antimetastatik, imunomodulator, dan antiangiogenik.

Furosemid memiliki efek samping berupa gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit. Sehingga, pada saat ini masyarakat mulai beralih pada obat tradisional karena harga obat-obat sintetik yang cenderung lebih mahal, dan bahan lebih mudah didapatkan bila ditanam sendiri, dan umumnya dalam satu tanaman memiliki efek farmakologi lebih dari satu sehingga sesuai untuk penyakit-penyakit degeneratif dan metabolik (Katno, 2018).

METODE

Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan adalah kandang tikus, tempat makan dan minum tikus, timbangan, kapas, spuit oral, seperangkat alat maserasi, labu erlenmeyer, labu ukur, beker gelas, gelas ukur, spatel, sudip, cawan poselen, seperangkat alat pengujian diuretik beserta kandang metabolik.

Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah daun jongs (*Emilia shoncifolia*), furosemid, kloroform, etanol,, N Hexan, Etil Asetat, Dragendorff, mayyer asam asetat, gelatin, HCl dan aquades.

Prosedur Kerja

Pengumpulan Bahan Tanaman

Pengumpulan daun jongs (*Emilia shoncifolia*) di dapat dari perkebunan teh kampung Kertamanah, Desa Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat.

Pembuatan Ekstrak Etanol. Etil asetat dan N-Hexan Daun Jongs

Menurut Pembuatan ekstrak dengan metode maserasi yaitu dengan menggunakan pelarut etanol, etil asetat dan n-hexan. Masukkan sebanyak 100 gram (bahan yang telah dirajang) ke dalam maserator, tambahkan 10 bagian pelarut dari yang sifatnya non polar sampai ke polar. Rendam selama 24 jam sambil sekali-sekali diaduk. Pisahkan maserat dengan cara filtrasi. Ulangi proses penyarian sekurang-kurangnya dua kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Tiap pelarut tdua kali pengurangan dengan ampel yang sama. Kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan dengan penguap vakum atau penguap tekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental. Hitung rendemen yang diperoleh yaitu presentasi bobot (b/b) antara rendemen

dengan bobot serbuk simplisia yang digunakan dengan penimbangan. Rendemen harus mencapai angka sekurang-kurangnya sebagaimana ditetapkan masing-masing monografi ekstrak (Kemenkes, 2022).

Ekstrak yang diperoleh dihitung dengan rumus :

$$RE (\%) = \frac{\text{Bobot Ekstrak}}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$$

Skrining Fitokimia

Setiap tanaman obat mengandung beragam senyawa organik yang terbentuk dan terkandung di dalam tanaman tersebut. Kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam tumbuhan dapat diketahui melalui perlakuan metode pemisahan, pemurnian, dan identifikasi kandungan di dalam tanaman dengan skrining fitokimia (Anisa, 2022). Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tannin, saponin dan steroid/terpenoid. Sampel yang digunakan adalah ekstrak etanol, N Hexan dan Etil Asetat daun jongs (*Emilia shoncifolia*). Prosedur yang dilakukan berdasarkan metode Anisa, 2022.

Uji Efek Diuretik

Penyiapan Hewan Uji

Pada penelitian ini digunakan mencit putih jantan galur *Swiss Webster* sebanyak 30 ekor yang terlebih dahulu diadaptasikan selama 7 hari dengan tetap diberikan makan dan minum secara standar agar tetap sehat.

Perhitungan Dosis

Untuk mengetahui dosis yang efektif pemberian ekstrak dan fraksi daun jongs sebagai diuretik pada mencit jantan

maka digunakan 6 kelompok yang berbeda yaitu kontrol negatif (air), kontrol positif (furosemid), bahan uji dengan yakni ekstrak, etanol, n-heksana etil asetat dari daun jongs dengan dosis 250 mg/kg BB mencit. Dosis ini dipilih karena pada penelitian (Gopalakrishnan, 2022) menggunakan dosis ini protektifpankreas.

Dosis lazim furosemid pada manusia adalah 40 mg 1 kali sehari. Dosis untuk mencit harus dikalikan faktor konversinya yaitu 0,0026 (berdasarkan tabel Paget & Barners). Sebagai pembandingan digunakan dosis 40 mg, apabila dikalikan faktor konversinya pada mencit menjadi 40 mg x 0,0026 = 0,104 mg/kg BB mencit.

Perlakuan pada Hewan Percobaan Pengujian Efek Diuretik

Mencit yang sudah diadaptasikan sebanyak 25 ekor yang dibagi dalam 5 kelompok. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 kelompok perlakuan yang masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit putih jantan galur *Swiss Webster*. Perlakuan dilakukan selama 1 hari, dengan pembagian kelompok :

1. Kelompok I sebagai Kontrol Negatif (Aquadest)
2. Kelompok II sebagai Kontrol Positif (Furosemid)
3. Kelompok III ekstrak etanol daun jongs (250 mg/kg BB mencit)
4. Kelompok IV ekstrak etil asetat daun jongs (250 mg/kg BB mencit)
5. Kelompok V ekstrak n-heksana daun jongs (250 mg/kg BB mencit)

Urinnya ditampung dengan wadah yang mempunyai skala pengukuran. Volume urin dicatat setiap 60 menit selama 6 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi

Hasil yang diperoleh berupa ekstrak kental Etanol, Etil asetat dan n Hexan daun jongs. Dari hasil ekstraksi didapatkan hasil bobot Etanol sebesar 12,72 g, Etil asetat sebesar 11,28 g dan n Hexan sebesar 10,25 g dan hasil rendemen Etanol sebesar 12,72%, Etil asetat sebesar 11,28% dan n Hexan sebesar 10,25%. Hasil ini sesuai dengan persyaratan yaitu rendemen ekstrak kental nilainya tidak kurang dari 10% (Depkes RI, 2017). Semakin besar nilai rendemen menunjukkan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (Badriyah, 2022).

Hasil Skrining Fitokimia

Berdasarkan penapisan fitokimia (**Tabel 1**) yang didapatkan, ekstrak daun jongs mengandung senyawa metabolit sekunder yang kompleks terdiri dari flavonoid, terpenoid, tanin dan saponin. Pengamatan yang tampak adanya perubahan warna, pembentukan busa, dan endapan yang diakibatkan oleh reaksi antara senyawa metabolit dalam ekstrak dengan reagen. Sementara untuk steroid dan terpenoid tidak terdapat dalam fraksi etanol karena steroid dan terpenoid ini bersifat non polar sehingga akan lebih mudah tertarik oleh senyawa non polar lain dalam hal ini yaitu n-heksan.

Tabel 1 Hasil Skrining Fitokimia

Metabolit sekunder	Pereaksi	Hasil pengamatan		
		Etanol	Etil asetat	N Hexan
Alkaloid	Mayer	+	+	+
	dragendorff	+	+	+

Flavonoid	Mg, HCl , alkohol	+	+	+
Steroid /triterpenoid	Asam asetat, H ₂ SO ₄	-	-	+
Tanin	Gelatin	+	+	-
Saponin	Air, HCl	+	+	+

Keterangan : (+) : Mengandung senyawa yang di uji
 (-) : Tidak mengandung senyawa yang di uji.

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa pada ekstrak etanol terdapat metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, dan Tanin. Pada ekstrak etil asetat terdapat metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Pada ekstrak n hexan terdapat metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin dan steroid/ triterpenoid. Hal tersebut menunjukkan bahwa beberapa senyawa metabolit sekunder simplisia tidak hilang selama proses pembuatan ekstrak.

Hasil skrining fitokimia pada berbagai ekstrak dengan jenis pelarut berbeda juga akan memberikan hasil yang berbeda. Peran jenis pelarut sangat besar dalam keberhasilan ekstraksi senyawa metabolit sekunder dari suatu bahan alam. Pemilihan jenis pelarut yang tepat sangat dibutuhkan untuk memperoleh senyawa metabolit sekunder yang potensial dan memiliki aktivitas biokimia yang optimal. Senyawa-senyawa polar akan terdistribusi ke pelarut-pelarut polar, begitu pula dengan senyawa-senyawa non polar juga akan terdistribusi ke pelarut-pelarut non polar (Qulub, dkk., 2022).

Hasil Pengujian Diuretik

Penelitian mengenai uji diuretik ekstrak daun jongs menggunakan 25 ekor

mencit putih jantan galur *Swiss Webster*. Mencit yang digunakan merupakan mencit dengan bobot 20–30 gram dan telah diaklimatisasi selama 7 hari dengan tetap diberikan makanan dan minuman.

Kelompok perlakuan 1 diberikan ekstrak etanol dosis 250 g/KgBB, kelompok perlakuan 2 diberikan ekstrak etil asetat dosis 250 g/KgBB, kelompok perlakuan 3 diberikan ekstrak n hexan dosis 250 g/KgBB dan sebagai pembanding kontrol positif diberikan furosemid dengan dosis 4 mg dan aquadest sebagai kontrol negatif yang diberikan secara oral.

Hasil pengamatan yang diperoleh berupa jumlah volume urin dalam selang waktu 1 jam selama 6 jam untuk setiap kelompoknya dan dapat dilihat pada tabel 2. Pada ketiga kelompok ekstrak baik itu n-hexan, etil asetat maupun etanol menunjukkan adanya perbedaan rata-rata jumlah volume urin dibandingkan kelompok kontrol negatif (aquadest), dimana volume urin pada kelompok aquadest ini lebih sedikit dari kelompok perlakuan uji. Hal ini menunjukkan adanya efek diuretik dari furosemid maupun ekstrak daun jongs.

Tabel 2 Hasil Volume Urin

Perlakuan	Volume Urin Jam Ke – (mL)						Rata-rata (mL)
	1	2	3	4	5	6	
Kontrol negatif	0.2	0.16	0.16	0.2	0.34	0.42	0.21
Kontrol positif	1.06	1.63	2.2	2.84	3.36	3.64	2.45
Ekstrak etanol	0.67	1.13	1.7	2.12	2.54	2.94	1.85
Ekstrak etil asetat	0.59	1.14	1.76	2.16	2.36	2.64	1.78
Ekstrak n hexan	0.67	0.92	1.1	1.3	1.54	1.8	1.22

Tabel diatas menunjukkan rata-rata hasil pengamatan volume urin kumulatif selama 6 jam pengamatan. Volume urin kumulatif menggambarkan kenaikan volume

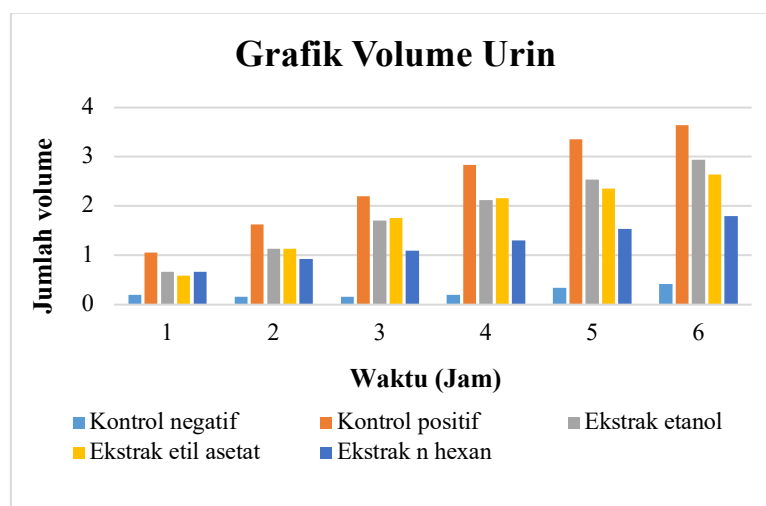
urin yang signifikan secara keseluruhan selama waktu pengamatan. Berdasarkan data diatas, dapat dilihat bahwa kelompok perlakuan aquadest sebagai kontrol negatif diperoleh sebanyak 0.21 mL, kelompok

perlakuan furosemid sebagai kontrol positif sebanyak 2.45 mL, sedangkan kelompok perlakuan ekstrak etanol sebanyak 1,85 mL, kelompok perlakuan ekstrak etil asetat sebanyak 1,78 mL, dan kelompok perlakuan ekstrak N hexan sebanyak 1.22 mL. Volume urin kumulatif untuk kelompok perlakuan aquadest menunjukkan rata rata yang paling rendah hal ini terjadi karena aquadest tidak terkandung zat yang dapat meningkatkan jumlah ekskresi urin (diuretik). Kemudian pada kelompok perlakuan furosemid menunjukkan rata rata volume urin kumulatif yang tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan ekstrak lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa furosemid memiliki efek diuretik kuat pada hewan uji. Sedangkan kelompok perlakuan ekstrak etanol, ekstrak etil asetat dan ekstrak n hexan menunjukkan rata rata volume urin yang berbeda pada tiap perlakuan ekstrak dengan dosis yang sama.

Hal ini dikarenakan didalam masing masing ekstrak daun jongsong terkandung

senyawa flavonoid yang berperan dalam meningkatkan pengeluaran urin. Flavonoid dapat meningkatkan volume urin dengan cara meningkatkan laju kecepatan glomerulus (Jouad, 2001). Selain itu flavonoid dapat menghambat reabsorpsi Na^+ dan Cl^- sehingga menyebabkan peningkatan Na^+ dan air dalam tubulus. Dengan demikian, terjadi peningkatan volume air dalam tubulus dan terjadi peningkatan volume urin. Alkaloid yang terkandung dalam masing masing ekstrak daun jongsong juga dapat menyebabkan peningkatan volume urin. Alkaloid bekerja langsung pada tubulus dengan cara meningkatkan ekskresi Na^+ dan Cl^- dengan meningkatnya ekskresi. Na^+ juga akan meningkatkan ekskresi air dan menyebabkan volume urin bertambah.

Untuk mempermudah pengamatan, rata rata volume urin kumulatif tiap jam pada masing-masing kelompok perlakuan disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada **grafik 1** dibawah ini.



Grafik 1 Rata – Rata Volume urin

Pada grafik diatas terlihat bahwa pemberian kelompok perlakuan furosemid sebagai kontrol positif menunjukkan efek diuretik yang sangat signifikan dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Kelompok perlakuan ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat memberikan efek diuretik

yang signifikan dibandingkan kelompok perlakuan ekstrak n hexan dan kelompok perlakuan aquadest sebagai kontrol negatif. Pada kelompok mencit perlakuan kontrol negatif menunjukkan rata rata volume urin yang terendah. Hal ini terjadi karena pada mencit kelompok perlakuan kontrol negatif

mengekskresikan urin dalam jumlah tertentu disebabkan adanya fungsi homeostasis tubuh. Fungsi ini menjaga keseimbangan cairan di dalam tubuh dengan cara menurunkan sekresi hormon antidiuretik, mengurangi permeabilitas tubulus distal, dan duktus kolangentes terhadap air sehingga menurunkan reabsorpsi air yang pada akhirnya akan meningkatkan ekskresi urin (Guyton, 2006).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian memberikan kesimpulan bahwa ekstrak daun jongs memiliki efek diuretik terhadap mencit putih jantan galur *swiss webster* dan Ekstrak paling berpengaruh sebagai diuretik adalah ekstrak etanol daun jongs dengan hasil pengeluaran volume urin sebanyak 1.85 mL mendekati volume pengeluaran urin kontrol positif sebanyak 2.45 mL .

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa Nur, Sarah Zielda Najib. 2022. ***Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Total Fenol Flavonoid Dan Tanin Pada Daun Kersen (Muntingia calabura L.)***. Indonesian Journal Pharmaceutical And Herbal Medicine (IJPHM). Volume 1, No 2, April 2022 e-ISSN 2808-4187
- Badriyah, L., & Fariyah, D. (2022). Optimalisasi ekstraksi kulit bawang merah (*Allium cepa* L) menggunakan metode maserasi. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 3(1), 30-37.
- Departemen Kesehatan RI. 2017. **Farmakope Herbal Indonesia**. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes, RI. (2000). Parameter Standar Umum ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dong-Mei Ren, Huai-Fang Guo, Wen-Tao Yu, Shu-Qi Wang, Mei Ji, Hong-Xiang Lou. 2018. ***Stereochemistry of flavonoidal alkaloids from Dracocephalum rupestre***. Phytochemistry. Volume 69. Issue 6. 2008. Pages 1425-1433, ISSN 0031-9422,
- Gopalakrishnan, VelliyurKanniappan; Sophia, Dominic; Ragavendran, Paramasivam; Raj, ChinthamonyArul. 2022. ***Protective effect of Emilia sonchifolia (L.) against high protein diet induced oxidative stress in pancreas of Wistar rats***. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences, 4(1), 60–. doi:10.4103/0975-7406.92735
- Guyton, A. C., Hall, J. E. 2006. Textbook of Medical Physiology. Edisi XI. Elviesier inc. Philadelphia.
- Huxel C, Raja A, Ollivierre-Lawrence MD. 2022. ***Loop Diuretics***. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Jul 17, 2022. [PubMed]
- Jouad, H., Lacaille-Dubois, M. A, Lyoussi, B. and Edduks, M. 2001. Effect of The Flavonoids Extract from *Sprengelia purpurea* Pers. On Arterial Blood Pressure and Renal Fuction in Normal and Hypertensive Rats. *Journal of Ethnopharmacology*. 76:156-163.
- Katno. 2018., **Tingkat Manfaat, Keamanan dan Efektifitas Tanaman Obat dan Obat Tradisional.**, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI.Karanganyar.
- Kehrenberg, M.C.A., Bachmann, H.S. 2022. ***Diuretics: a contemporary pharmacological classification?***. Naunyn-Schmiedeberg's Arch Pharmacol 395, 619–627 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00210-022-02228-0>.
- Kemenkes Republik Indonesia. 2022. **Suplemen VI : Farmakope Herbal Indonesia.**, Jakarta., Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- Limei Wang, Shuqi Wang, Shuang Yang, Xiaojang Guo, Hongxiang Lou, Dongmei Ren, 2022. ***Phenolic alkaloids***

from the aerial parts of Dracocephalum heterophyllum, Phytochemistry, Volume 82, 2012, Pages 166-171, ISSN 0031-9422, <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2012.06.021>.

Ming-Jin Huang, Jun-Chi Wang, Shou-Mao Shen, Jian-Yong Si, Yue-Wei Guo. 2022. *Stereochemical insights into neuroprotective alkaloids from the aerial parts of Emilia sonchifolia*. Fitoterapia. Volume 162. 2022. 105267. ISSN 0367-326X, <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2022.105267>.

Ogundajo, A.L., Ewekeye, T., Sharaibi, O.J., Owolabi, M.S., Dosoky, N.S., & Setzer, W.N. 2021. *Antimicrobial Activities of Sesquiterpene-Rich Essential Oils of Two Medicina Plants*, Lannea egregia and Emilia sonchifolia, from Nigeria. *Plants*, 10

Qulub, A. S., Nurdyansyah, F., Ujjianti, R. M., Ferdiansyah, M., Widyastuti, D. A., & Dewi, L. R. (2022). Penapisan Fitokimia Ekstrak Buah Parijoto (Medinilla Speciosa Blume) Berdasarkan Perbedaan Fraksi. Universitas PGRI Semarang, 134-139.

Raji, M & Chen, Z. 2020. *Effects of abiotic elicitors on the production of bioactive flavonols in Emilia sonchifolia*. STEMedicine. 1 (2).