

**KADAR TOTAL ALKALOID, FENOLAT, DAN FLAVONOID DARI
EKSTRAK ETIL ASETAT HERBA SURUHAN (*Peperomia pellucida* [L]
Kunth)**

Islamudin Ahmad^{1*}, Maryono², Abdul Mun'im³

¹Laboratorium Riset dan Pengembangan Kefarmasian FARMAKA TROPIS,
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman

²Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Negeri Makassar

³Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia

*Email: islamudinahmad@farmasi.unmul.ac.id

Artikel diterima: 21 Desember 2018; Disetujui: 17 Oktober 2019

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar total alkaloid, fenolat, dan flavonoid dari ekstrak etil asetat pada herba Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) yang diperoleh dari perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Baras, Kabupaten Mamuju Utara, Provinsi Sulawesi Barat. Sampel diekstraksi secara maserasi bertingkat menggunakan n-heksan (untuk menghilangkan klorofil) kemudian dilanjutkan dengan etil asetat (untuk bahan pengujian). Penetapan kadar total fenol dilakukan menggunakan reagen Folin-Ciocalteu dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang 750 nm dengan standar asam galat. Penetapan kadar total flavonoid dilakukan menggunakan reagen $AlCl_3$ dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang 415 nm dengan standar kuersetin. Sedangkan penetapan kadar total alkaloid dihitung terhadap piperine ekuivalen yang diukur pada panjang gelombang 435 nm menggunakan reagen Dragendorff. Berdasarkan hasil penetapan kadar dari ekstrak etil asetat diperoleh hasil yaitu hasil pengukuran fenol adalah sebesar 178.768 ± 10.63139 mg/gram asam galat, hasil pengukuran flavonoid adalah sebesar 1.397 ± 0.004509 mg/gram kuersetin, dan hasil pengukuran alkaloid adalah sebesar $0,615 \pm 0,155885$ mg/gram piperin. Hasil ini merupakan data awal untuk penelitian selanjutnya terutama untuk isolasi senyawa target tertentu maupun untuk tujuan pemanfaatan sebagai bahan baku obat herbal.

Kata kunci: Herba Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth), kadar total alkaloid, kadar total fenolat, kadar total flavonoid

ABSTRACT

*The study aimed to determine the total alkaloid, phenolic, and flavonoid content of ethyl acetate extract of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth herbs, especially the herb was obtained from oil palm plantations in Baras, Nort Mamuju District, West Sulawesi Province. The sample was macerated using n-hexane then was followed with ethyl acetate. Determination of total phenolic content was performed using Folin-Ciocalteu reagent, and its absorbance was*

measured at 750 nm wavelength with gallic acid as a standard. Determination of total flavonoid content was conducted using $AlCl_3$ reagent, and the absorbance was calculated at 415 nm wavelength using quercetin as a standard. Determination of total alkaloid content was calculated against the equal piperine at a wavelength of 435 nm using Dragendorff reagent. Based on the results of determination on ethyl acetate extract of Suruhan herbs was obtained the total phenolic content of 178.768 ± 10.63139 mg/gram, total flavonoid content of 1.397 ± 0.004509 mg/gram, and total alkaloid content of 0.615 ± 0.155885 mg/gram. These results are preliminary data of further studies to the isolation of the targeted compounds and the utilization purposes as a raw material of herbal medicine.

Keywords: *Peperomia pellucida* (L.) Kunth, total alkaloid content, total phenolic content, total flavonoid content

PENDAHULUAN

Obat herbal semakin diminati masyarakat, dilihat dari banyaknya tanaman obat yang dijadikan sediaan herbal. Munculnya sediaan herbal berawal dari penelitian terhadap tanaman obat untuk mengetahui efek pengobatannya. Salah satu tanaman yang memiliki efek farmakologi namun belum dimanfaatkan secara komersial yaitu herba Suruhan atau *Peperomia pellucida* L. Kunth (Nwokocha & Owu, 2012).

Suruhan adalah herba dari keluarga piperaceae yang ditemukan di tempat terlindung seperti di bawah tembok, di tanah pinggir jalan, dan di bawah pohon. Tumbuhan liar ini digunakan secara tradisional untuk pengobatan sakit kepala yang disertai demam, sakit perut, hipertensi, dan

diabetes (Heyne, 2007). Beberapa penelitian melaporkan bahwa herba Suruhan memiliki efek farmakologis seperti antidiabetes (Hamzah, Odetola, Erukainure, & Oyagbemi, 2012), antihiperurisemia (Tarigan, Bahri, & Saragih, 2012), antiinflamasi, analgesik, dan antipiretik (Arrigoni-Blank et al., 2004), antihipertensi (Saputri, Mun'im, Lukmanto, Aisyah, & Rinandy, 2015), dan aktivitas tabir surya (Ahmad, 2015).

Herba Suruhan mengandung senyawa golongan flavonoid, alkaloid, tanin, fenol, terpen (Purba & Nugroho, 2007; Verma et al. 2014), dan minyak esensial (Majumder, Abraham, & Satya, 2011). Fraksi etil asetatnya mengandung flavonoid, fenol dan glikosida sedangkan fraksi

diklorometan mengandung alkaloid, fenol dan terpen (Mamora, 2014). Penelitian terkait kadar total alkaloid, fenolat, dan flavonoid dari ekstrak etil asetat herba Suruhan yang diperoleh dari perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Baras, Kabupaten Mamuju Utara, Provinsi Sulawesi Barat belum pernah dilaporkan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Evaporator (Buchi, Jerman), pH meter (Eutech Instruments, Perancis), sentrifugator (Labsco, Jerman), pipet mikro 100-1000 μL dan 1-100 μL (Socorex, Swiss), spektrofotometer UV-Vis (Thermoscientific, USA). Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah etanol, n-heksan, etil asetat, metanol p.a, amonium hidroksida, dan aquades (Brataco, Indonesia). Kalium iodida, kalium dihidrogen fosfat, natrium klorida, natrium asetat, natrium hidroksida, bismut nitrat, asam nitrit, dan reagen *Folin-Ciocalteu* (Sigma-Aldrich, USA). Asam asetat glasial, asam klorida, natrium karbonat, disodium sulfida,

thiourea (Merck, Jerman). Herba Suruhan diperoleh dari perkebunan kelapa sawit di daerah Kec. Baras, Kab. Mamuju Utara, Sulawesi Barat, Indonesia. Sampel diidentifikasi di Bagian Dendrologi, Kebun Raya Bogor, Jawa Barat.

Proses Ekstraksi

Serbuk simplisia dimaserasi dengan pelarut n-heksan dan etil asetat berurutan pada kondisi yang sama. Selanjutnya diuapkan untuk memperoleh larutan kering (Ahmad *et al.* 2016; Ahmad *et al.* 2017).

Penetapan Kadar Fenol Total

Sebanyak 0,25 mL larutan uji ditambahkan dengan 3,75 mL aquadest dan 0,25 mL reagen Folin-Ciocalteu, dihomogenkan selama 3 menit. Kemudian ditambahkan 1,25 mL natrium bikarbonat 20%, dihomogenkan dan diinkubasi selama 40 menit pada suhu 40°C. Serapan diukur dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 750 nm (Bobo-García *et al.*, 2014; Sari, , 2018).

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Sebanyak 5 ml larutan uji ditambahkan 2 mL larutan aluminium klorida 10% b/v dan 0,1 ml larutan natrium asetat 0,1 mM, didiamkan

selama 30 menit dan serapan diukur dengan spektrofometri UV-Vis pada panjang gelombang 415 nm, diukur menggunakan standar kuersetin (Ghosh *et al.* 2014; Do *et al.* 2014; Baba & Malik, 2015; Marinova *et al.* 2005).

Penetapan Kadar Alkaloid Total

Sebanyak 5 mL larutan uji direaksikan dengan 2 mL larutan dragendorff, kemudian disentrifugasi selama 3 menit dengan kecepatan 200 rpm, didekantasi dan dicuci dengan etanol. Kemudian ditambahkan disodium sulfida sebanyak 2 mL dan disentrifugasi dan didekantasi kembali. Endapan yang terbentuk dilarutkan dalam 2 mL asam nitrit dan volume dicukupkan hingga 10 mL dengan aquadest. Kemudian direaksikan dengan 5 mL thiourea. Serapan diukur pada panjang gelombang 435 nm dan dihitung terhadap standar piperin (Sreevidya & Mehrotra, 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Ekstraksi

Simplisia herba Suruhan adalah semua bagian tanaman yang diperoleh dari perkebunan kelapa sawit di

daerah Kecamatan Baras, Kabupaten Mamuju Utara, Provinsi Sulawesi Barat. Ekstrak etil asetat yang diperoleh dilakukan penetapan kadar total fenol, flavonoid, dan alkaloid. Tujuan ekstraksi bertingkat dengan pelarut h-heksan yaitu untuk mengurangi atau menghilangkan senyawa klorofil, sehingga pada ekstraksi selanjutnya dengan pelarut etil asetat senyawa klorofil tidak ada atau minim. Hal ini dilakukan karena Suruhan merupakan jenis rumput-rumputan yang memiliki kandungan klorofil yang cukup tinggi.

Penetapan Kadar Fenol Total

Pengukuran kadar total fenol dilakukan menggunakan reagen Folin-Ciocalteu (Ghosh *et al.* 2014; Baba & Malik, 2015; Do *et al.* 2014; Sanchez-Rangel *et al.* 2013; Ahmad *et al.* 2015). Reagen Folin-Ciocalteu mengandung asam fosfomolibdat dan asam fosfotungstat yang akan tereduksi oleh senyawa polifenol dan membentuk senyawa molybdenum-tungsten, suatu kompleks berwarna ungu kebiruan (Sundang *et al.* 2012; Sanchez-Rangel *et al.* 2013). Sampel didiamkan selama 3 menit di tempat gelap agar campuran bereaksi

sempurna tanpa teroksidasi oleh cahaya. Setelah diinkubasi selama 40 menit pada suhu 40°C, terbentuk endapan berwarna agak keputihan di dasar vial. Penambahan Na₂CO₃ dan inkubasi pada 40°C bertujuan untuk

menstabilkan campuran agar pengambilan larutan bagian atas yang jernih menjadi lebih mudah. Larutan jernih diambil dan diukur pada panjang gelombang 750 nm.

Tabel 1. Hasil penetapan kadar fenol total (mg/gram *gallic acid equivalent* atau GAE) dari ekstrak etil asetat herba Suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth)

Sampel uji	Berat Sampel (gram)	Absorbansi	Absorbansi rata-rata	Persamaan	Kadar (mg/gram)	Standar Deviasi
Asam galat	0,0101	0,032				
6 ppm	0,0102	0,033	0,0333			0,001527525
	0,0101	0,035				
	0,0101	0,046				
8 ppm	0,0102	0,047	0,0463			0,00057735
	0,0101	0,046				
	0,0101	0,065				
10 ppm	0,0102	0,069	0,0667	Y = 0.0107x + 0.0262 r = 0.936	-	0,002081666
	0,0101	0,066				
	0,0101	0,070				
12 ppm	0,0102	0,071	0,0703			0,00057735
	0,0101	0,070				
	0,0101	0,072				
14 ppm	0,0102	0,073	0,0727			0,00057735
	0,0101	0,073				
	0,0101	0,091				
16 ppm	0,0102	0,091	0,0913			0,00057735
	0,0101	0,092				
Ekstrak etil asetat	0,0304	0,076			185,574	
	0,0301	0,071	-	-	164,843	10,63139
	0,0302	0,074			179,301	

Asam galat dipilih sebagai standar karena merupakan senyawa fenol dalam berbagai suku tumbuhan (Phang, Malek, & Ibrahim, 2013). Konsentrasi asam galat yang digunakan adalah 6, 8, 10, 12, 14, 16 ppm (Tabel 1). Total fenol ekstrak etil asetat yang diperoleh sebesar

178,768±10,63139 mg/gram asam galat.

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Penetapan kadar flavonoid total menggunakan reagen AlCl₃ (Sreevidya & Mehrotra, 2003). AlCl₃ berfungsi sebagai pereaksi geser. Aluminium membentuk kompleks

tahan asam antara gugus hidroksil dan keton yang berdekatan pada struktur flavonoid. Senyawa kompleks menyebabkan terjadinya pergeseran spektrum (Andersen & Markham, 2006).

Standar yang digunakan adalah kuersetin dengan konsentrasi 1, 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 ppm. Kuersetin

tersebar pada berbagai suku tumbuhan (Gutierrez, Yamaguchi, de Moraes, Jeffrey, & Kato, 2016). Hasil serapan kuersetin diperoleh kurva kalibrasi kuersetin (Tabel 2). Hasil pengukuran flavonoid ekstrak etil asetat sebesar $1,397 \pm 0,004509$ mg/gram kuersetin.

Tabel 2 Hasil penetapan kadar flavonoid total (mg/gram *quercetin equivalent* atau QE) ekstrak etil asetat herba Suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth)

Sampel uji	Berat sampel (gram)	Absorbansi	Absorbansi rata-rata	Persamaan	Kadar (mg/gram)	Standar Deviasi (SD)
Kuersetin						
1 ppm	0,0101 0,0102 0,0102	0,020 0,021 0,021	0,021			0,000577
2 ppm	0,0101 0,0102 0,0102	0,071 0,072 0,071	0,0713			0,000577
4 ppm	0,0101 0,0102 0,0102	0,138 0,139 0,141	0,1393	$Y = 1,8571x - 1,3333$ $r = 0.992$	-	0,001528
6 ppm	0,0101 0,0102 0,0102	0,225 0,225 0,224	0,2247			0,000577
8 ppm	0,0101 0,0102 0,0102	0,263 0,262 0,262	0,2623			0,000577
10 ppm	0,0101 0,0102 0,0102	0,333 0,334 0,336	0,3343			0,001528
Ekstrak etil asetat	0,0121 0,0119 0,0120	0,231 0,215 0,223	-	-	1,392 1,401 1,397	0,004509

Penetapan Kadar Alkaloid Total

Perhitungan total alkaloid yang dilakukan merupakan cara tidak langsung karena yang diukur adalah bismut yang berikatan pada alkaloid.

Penambahan reagen Dragendorff menyebabkan terbentuknya endapan kompleks senyawa alkaloid dan bismut. Bismut terlepas dari ikatan alkaloid dengan penambahan

disodium sulfida. Penambahan thiourea dalam medium asam nitrit menyebabkan terbentuknya kompleks $\text{Bi}[\text{CS}(\text{NH}_2)_3](\text{NO}_3)_3$ yang berupa endapan berwarna kuning. Endapan tersebut diukur dengan sinar tampak 435 nm (Sreevidya & Mehrotra, 2003).

Standar yang dipilih adalah piperin karena merupakan alkaloid

dari suku Piperaceae (Ameyaw & Duker-eshun, 2009; Yubin *et al.* 2014) sehingga menggambarkan kandungan alkaloid dalam suruhan. Piperin dibuat konsentrasi 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,2 ppm. Serapan piperin dibuat kurva kalibrasi (Tabel 3). Total alkaloid dalam ekstrak etil asetat adalah $0,615 \pm 0,155885$ mg/gram piperin.

Tabel 3 Hasil penetapan kadar alkaloid total (mg/gram *piperine equivalent* atau PE) dari ekstrak etil asetat herba Suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth)

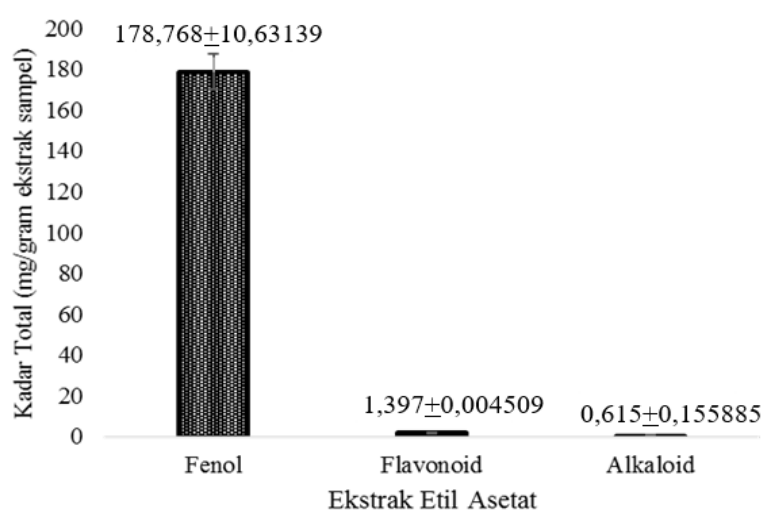
Sampel uji	Berat sampel (gram)	Absorbansi	Absorbansi rata-rata	Persamaan	Kadar (mg/gram)	Standar deviasi (SD)
Piperin						
0.2 ppm	0,0103	0,109	0,1073			0,001528
	0,0101	0,106				
	0,0101	0,107				
0.4 ppm	0,0103	0,121	0,1203			0,000577
	0,0101	0,120				
	0,0101	0,120				
0.6 ppm	0,0103	0,148	0,1470			0
	0,0101	0,146		$Y = 0.171x + 0.051$	-	
	0,0101	0,147		$r = 0.958$		
0.8 ppm	0,0103	0,165	0,1643			0,000577
	0,0101	0,164				
	0,0101	0,164				
1.0 ppm	0,0103	0,236	0,2360			0
	0,0101	0,236				
	0,0101	0,236				
1.2 ppm	0,0103	0,263	0,2633			0,000577
	0,0101	0,262				
	0,0101	0,262				
Ekstrak etil asetat	0,0518	0,054			0,795	
	0,0509	0,053	-	-	0,525	0,155885
	0,0512	0,053			0,525	

Kadar total metabolit sekunder yang pada ekstrak etil asetat sangat bervariasi (Gambar 1). Berdasarkan literatur, suku Piperaceae memiliki

nilai kandungan flavonoid yang sangat bervariasi. Sundang *et al.* (2012) melaporkan kandungan total flavonoid pada *Piper betle* dari 31,25

hingga 47,48 mg/g kuersetin. Ahmad *et al.* (2015) melaporkan kandungan flavonoid *Piper nigrum* 1,087 mg kuersetin/gram ekstrak. Tanaman *Piper longum* memiliki total alkaloid sebanyak 1,954 mg/gram piperin (Sreevidya & Mehrotra, 2003).

Laporan mengenai kandungan total fenol, flavonoid, dan alkaloid dari marga *Peperomia* masih sangat sedikit sehingga sulit untuk membandingkan secara khusus dengan tanaman sejenis dari marga *Peperomia*.



Gambar 1. Kandungan (kadar total) senyawa metabolit sekunder yang diperoleh dari hasil pengujian ekstrak etil asetat herba Suruhan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa ekstrak etil asetat memiliki kandungan fenol setara dengan $178,768 \pm 10,63139$ mg/gram asam galat, kandungan flavonoid setara dengan $1,397 \pm 0,004509$ mg/gram kuersetin, dan kandungan alkaloid setara dengan $0,615 \pm 0,155885$ mg/gram piperin. Hasil ini merupakan data

awal untuk penelitian selanjutnya terutama untuk isolasi senyawa target tertentu maupun untuk tujuan pemanfaatan sebagai bahan baku obat herbal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Indonesia dan

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur atas dukungan finansial, sarana, dan prasarana sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., Husain, A., Mujeeb, M., Khan, S. A., Alhadrami, H. A. A., & Bhandari, A. (2015). Quantification of Total Phenol, Flavonoid Content and Pharmacognostical Evaluation Including HPTLC Fingerprinting for The Standardization of Piper nigrum Linn Fruits. *Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(2), 101–107.
- Ahmad, I. (2015). Penentuan Nilai Persentase Eritema dan Pigmentasi dari Ekstrak Herba Suruhan (*Peperomi pellucida* L.) Secara In Vitro. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(2), 90–95.
- Ahmad, I., Arifuddin, M., & Rijai, L. (2016). The effect of extraction methods of Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. MERR) against TLC profiles and sunscreen activities. *International Journal of PharmTech Research*, 9(9), 428–436.
- Ahmad, Islamudin, Ardana, M., Sulistyarini, R., Cahyo, W., & Arifuddin, M. (2017). Phytochemical , TLC Profile , and Antioxidant Activity of Malinau Endemic Plant of Tabar Kedayan (*Aristolochia papilifolia* Ding Hou) Root Fractions. *International Journal of ChemTech Research*, 10(2), 84–90.
- Ameyaw, Y., & Duker-eshun, G. (2009). The alkaloid contents of the ethno-plant organs of three antimalarial medicinal plant species in the Eastern region of Ghana. *International Journal of Chemical Science*, 7(1), 48–58.
- Andersen, O. M., & Markham, K. R. (2006). *Flavonoids: Chemistry, Biochemistry and Applications* (9th Editio). Boca Raton, USA: CRC Press.
- Arrigoni-Blank, M. F., Dmitrieva, E. G., Franzotti, E. M., Antonioli, A. R., Andrade, M. R., & Marchioro, M. (2004). Anti-inflammatory and analgesic activity of *Peperomia pellucida* (L.) HBK (Piperaceae). *Journal of Ethnopharmacology*, 91, 215–218.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2003.12.030>
- Baba, S. A., & Malik, S. A. (2015). Determination of total phenolic and flavonoid content, antimicrobial and antioxidant activity of a root extract of *Arisaema jacquemontii* Blume. *Journal of Taibah University for Science*, 9(4), 449–454.
<https://doi.org/10.1016/j.jtusc.2014.11.001>
- Bobo-García, G., Davidov-Pardo, G., Arroqui, C., Vírveda, P., Marín-Arroyo, M., & Navarro, M. (2014). Intra-laboratory validation of microplate methods for total phenolic content and antioxidant activity on polyphenolic extracts, and

- comparison with conventional spectrophotometric methods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(1), 204–209.
<https://doi.org/10.1002/jsfa.6706>
- Do, Q. D., Angkawijaya, A. E., Tran-Nguyen, P. L., Huynh, L. H., Soetaredjo, F. E., Ismadji, S., & Ju, Y. H. (2014). Effect of extraction solvent on total phenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of *Limnophila aromatica*. *Journal of Food and Drug Analysis*, 22(3), 296–302.
<https://doi.org/10.1016/j.jfda.2013.11.001>
- Ghosh, M., Sinha, B. N., Seijas, J. A., Vázquez-Tato, M. P., & Feás, X. (2014). Flavonoids and Phenolic Compounds from *Litsea polyantha* Juss. bark. *Proceedings of The 18th International Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry*, b016.
<https://doi.org/10.3390/ecsoc-18-b016>
- Gutierrez, Y. V., Yamaguchi, L. F., de Moraes, M. M., Jeffrey, C. S., & Kato, M. J. (2016). Natural products from *Peperomia*: occurrence, biogenesis and bioactivity. *Phytochemistry Reviews*, 15(6), 1009–1033.
<https://doi.org/10.1007/s11101-016-9461-5>
- Hamzah, R. U., Odetola, A. A., Erukainure, O. L., & Oyagbemi, A. A. (2012). *Peperomia pellucida* in diets modulates hyperglycemia, oxidative stress and dyslipidemia in diabetic rats. *Journal of Acute Disease*, 1(2), 135–140.
[https://doi.org/10.1016/S2221-6189\(13\)60031-1](https://doi.org/10.1016/S2221-6189(13)60031-1)
- Heyne, K. (2007). *The Useful Indonesian Plants* (Edisi 3). Jakarta: Research and Development Agency, Ministry of Forestry, Indonesia: Jakarta, Indonesia.
- Majumder, P., Abraham, P., & Satya, V. (2011). Ethno-medicinal, phytochemical and pharmacological review of an amazing medicinal herb *Peperomia pellucida* (L.) HBK. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2(4), 358–364.
- Mamora, E. Y. (2014). *Uji Penghambatan Aktivitas Angiotensin Converting Enzyme (ACE) oleh Fraksi-Fraksi Ekstrak herba Suruhan (Peperomia pellucida L. HBK)*. Universitas Indonesia.
- Marinova, D., Ribarova, F., & Atanassova, M. (2005). Total phenolics and total flavonoids in bulgarian fruits and vegetables. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, 40(3), 255–260.
- Nwokocha, R. C., & Owu, U. D. (2012). Possible Mechanism Action of The Hypotensice Effect of *Peperomia pellucida* and Interactions Between Human Cytochrome P450 Enzyme. *Medicinal & Aromatic Plants*, 1(4), 1–5.
- Phang, C. W., Malek, S. N. A., & Ibrahim, H. (2013). Antioxidant

- potential, cytotoxic activity and total phenolic content of *Alpinia pahangensis* rhizomes. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13(243), 1–9.
- Purba, R., & Nugroho, D. S. (2007). Analisis Fitokimia dan Uji Bioaktivitas Daun Kaca (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth). *Jurnal Kimia Mulawarman*.
- Sanchez-Rangel, J. C., Benavides, J., Heredia, J. B., Cisneros-Zevallos, L., & Jacobo-Velasquez, D. A. (2013). The Folin-Ciocalteu assay revisited: improvement of its specificity for total phenolic content determination Juan. *Analytical Methods*, (21), 1–10. <https://doi.org/10.1039/b000000x>
- Saputri, F. C., Mun'im, A., Lukmanto, D., Aisyah, S. N., & Rinandy, J. S. (2015). Inhibitor of Angiotensin Converting Enzyme (ACE) Activity by Some Indonesia Edible Plants. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(3), 1054–1059. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.6\(3\).1054-59](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.6(3).1054-59)
- Sari, A. K., Alfian, R., Musiam, S., Prasdianto, & Renny. (2018). Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Kayu Kuning (*Arcangelisia flava* Merr) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visibel. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 1(2), 210–217.
- Sreevidya, N., & Mehrotra, S. (2003). Spectrophotometric Method for Estimation of Alkaloids Precipitable with Dragendorff's Reagent in Plant Materials. *Journal of AOAC International*, 86(6), 1124–1127.
- Sundang, M., Nasir, S., Sipaut, C., & Othman, H. (2012). Antioxidant activity, phenolic, flavonoid, and tannin content of Piper betle and Leucosyke capitella. *Malaysian Journal of Fundamental & Applied Sciences*, 8(1), 1–6.
- Tarigan, I. M., Bahri, S., & Saragih, A. (2012). Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Herba Suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) Pada Mencit Jantan Antihyperuricemic Activity of Ethanol Extract of Suruhan Herb (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) in Male Mice. *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*, 1(1), 37–43.
- Verma, R. S., Padalia, R. C., Goswami, P., & Chauhan, A. (2014). Essential oil composition of *Peperomia pellucida* (L.) from India. *The Journal of Essential Oil Research*, 26(1), 29–33. <https://doi.org/10.1080/10412905.2013.822431>
- Yubin, J. I., Miao, Y., Bing, W., & Yao, Z. (2014). The extraction, separation and purification of alkaloids in the natural medicine. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6(1), 338–345.