

**REVIEW: PROFIL FITOKIMIA DAN AKTIVITAS FARMAKOLOGI GEDI
(*Abelmoschus manihot* (L.) Medik.)**

Orin Tri Wulan, Raden Bayu Indradi

Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung Sumedang Km. 21 Jatinangor 45363 Telp. atau Fax. (022) 7796200

Email: orintriwulan97@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik.) merupakan tanaman dari suku Malvaceae yang banyak dikenal di Sulawesi Utara. Selain sebagai sayuran, tanaman gedi juga secara tradisional digunakan untuk pengobatan inflamasi, infeksi saluran kemih, dan penyembuh luka. Bagian tanaman yang dimanfaatkan untuk pengobatan antara lain bunga, daun, batang, hingga akar. Tanaman gedi diketahui mengandung senyawa golongan flavonoid, steroid, alkaloid, serta senyawa-senyawa fenolik. Berdasarkan beberapa penelitian, tanaman gedi diketahui memiliki berbagai aktivitas farmakologi seperti anti-oksidan, anti-inflamasi, penyembuh luka, analgesik, dan membantu menyembuhkan diabetes melitus. Informasi dari hasil berbagai riset mengenai tanaman gedi perlu digali lebih lanjut sebagai landasan pengembangan potensi gedi sebagai obat herbal.

Kata kunci: *Abelmoschus manihot*, Fitokimia, Skrining Farmakologi.

ABSTRACT

Gedy plant (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik.) is a plant of the well-known Malvaceae tribe in North Sulawesi. Aside from being a vegetable, the plant is also traditionally used for the treatment of inflammation, urinary tract infections, and wound healers. Parts of plants that are used for the treatment include flowers, leaves, stems, until the roots. The gedy plants are known to contain flavonoid compounds, steroids, alkaloids, and phenolic compounds. Based on some studies, gedy plants are known to have various pharmacological activities such as anti-oxidants, anti-inflammatory, wound healers, analgesics, and help cure diabetes mellitus. Information from the results of various research on gedy plants needs to be explored further as a foundation for the development of potential gedy as herbal medicine

Keywords: *Abelmoschus manihot*, Pharmacological Screening, Phytochemistry,

Diserahkan: 4 Juli 2018, Diterima 4 Agustus 2018

PENDAHULUAN

Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik.) merupakan tanaman dari suku Malvaceae yang tumbuh pada suhu tropis dan banyak digunakan sebagai sayuran di Sulawesi Utara. Tanaman gedi juga digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat Sulawesi Utara, selain sebagai sayuran dan menjadi sayuran pelengkap dalam bubur manado (Gani dkk., 2013). Dalam mengobati penyakit seperti sakit ginjal, menurunkan kolesterol darah dan

maag, secara tradisional masyarakat Sulawesi Utara menggunakan rebusan daun gedi tanpa penambahan garam untuk mengobatinya (Mamahit dan Soekanto, 2010).

Masyarakat Indonesia masih belum sadar bahwa berbagai jenis sayuran mempunyai kandungan senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan khasiatnya sebagai obat. Aktivitas farmakologi yang dihasilkan dari senyawa kimia tersebut dapat membantu mengobati berbagai

penyakit (Kamiya et al., 2001). Proses seleksi bioaktivitas merupakan metode yang banyak digunakan oleh industri besar dalam pencarian senyawa bioaktif di alam. Hingga saat ini masih ada kebutuhan untuk tanaman obat baru yang aktif secara farmakologi. Sehingga upaya dilakukan untuk memeriksa tanaman aktif obat baru dengan identifikasi konstituen kimianya yang bertanggung jawab atas aktivitas farmakologinya. Menurut Pranowo (2015), secara keseluruhan tanaman gedi memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber antioksidan baru yang memiliki peluang sebagai hepatoprotektor. Karena itu, kedepan perlu dikembangkan lebih lanjut aplikasi sediaan nanoemulsi sebagai bahan obat.

POKOK BAHASAN

Tabel 1. Sinonim *Abelmoschus manihot* menurut van Borssum Waalkes (1966), Bates (1968), Charrier (1984), dan Siemonsma (1991).

Synonyms in <i>Hibiscus</i>	Synonyms in <i>Abelmoschus</i>
<i>A. manihot</i>	
<i>H. manihot</i> L.	<i>A. manihot</i> (L.) Medikus
<i>H. papyriferosus</i> Salisb.	
<i>H. pentaphyllus</i> Roxb.	
<i>H. pseudo-manihot</i> DC.	
<i>H. zenkeri</i> Gürke	
subsp. <i>Manihot</i>	
<i>H. manihot</i> var. <i>genuinus</i> Hochr.	<i>A. manihot</i> var. <i>genuinus</i> (Hochr.) Hochr.
<i>H. palmatus</i> Cav.	<i>A. manihot</i> var. <i>timorensis</i> (DC.) Hochr.
<i>H. manihot</i> var. <i>palmatus</i> (Cav.) DC.	
<i>H. timorensis</i> DC.	
<i>H. manihot</i> var. <i>timorensis</i> (DC.) Hochr.	
<i>H. japonicus</i> Miq.	
subsp. <i>tetraphyllus</i> var. <i>tetraphyllus</i>	
<i>H. tetraphyllus</i> Roxb. ex Hornem.	<i>A. tetraphyllus</i> (Roxb. ex Hornem.) R. Graham
<i>H. manihot</i> var. <i>tetraphyllus</i> (Roxb. ex Hornem.) Hochr.	<i>A. manihot</i> var. <i>tetraphyllus</i> (Roxb. ex Hornem.) Hochr.
<i>H. ficulneoides</i> Lindl.	<i>A. ficulneoides</i> (Lindl.) Walp.
<i>H. notho-manihot</i> F.v.M.	<i>A. luzoniensis</i> Merr.
<i>H. hostilis</i> Wall. ex Mast.	<i>A. manihot</i> var. <i>luzoniensis</i> (Merr.) Hochr.
<i>H. luzoniensis</i> Merr.	<i>A. mindanaensis</i> (Warb. ex Perk.) Hochr.
<i>H. luzoniensis</i> Merr.	<i>A. moshatus</i> (non Medikus) Perk.
subsp. <i>tetraphyllus</i> var. <i>pungens</i>	
<i>H. pungens</i> Roxb.	<i>A. pungens</i>
<i>H. manihot</i> var. <i>pungens</i> (Roxb.) Hochr.	<i>A. vrieseanus</i> (Hassk.) Hassk.
<i>H. vrieseanus</i> Hassk.	<i>A. multilobatus</i> Merr.

DESKRIPSI TANAMAN

Tanaman gedi (*A. manihot*) merupakan tanaman herba tahunan berbatang tegak dengan tinggi sekitar 1,2 – 1,8 m. Memiliki daun lebar dan panjang 10–40 cm, bertulang daun menjari

KLASIFIKASI TAKSONOMI

Kingdom: Plantae

Class: Eudicots

Order: Malvales

Family: Malvaceae

Genus: *Abelmoschus* Medik

Species: *Abelmoschus manihot* Linn.

(Arangale dkk., 2018).

Nama Daerah

Inggris – *Sweet Hibiscus*, *Edible Hibiscus*, *Manihot mallow*, *Sunset Hibiscus*, *Yellow Hibiscus*.

Indonesia – Gedi, Gidi, Kembang dapros

Hindi- *Jungli bhindi*

India - *Raan Bhendi*

Filipina – *Castuli*, *Barakue*

Thailand – *Pan*, *Paw fai*

(Preston, 1998)

berlekuk dengan 3–7 lobus dan lobus sangat bervariasi menjorok kedalam, dari setiap lobus memotong hampir ke pangkal daun. Bunganya berdiameter 4-8 cm, dengan lima kelopak putih hingga kuning, seringkali dengan bercak merah atau ungu

di dasar setiap kelopak. Buahnya berbentuk kapsul, panjang 5–20 cm, mengandung banyak biji. Kelopaknya empat lobus, dan lobusnya tidak seimbang. Mahkota bunga berwarna ungu dengan, 5 kelopak gamopetal. Empat benang sari dalam dua pasang, filamen tidak sama dan tiga kepala sari berbeda. Ovarium dibagi menjadi dua sel, dengan empat ovula di setiap sel (Todarwal, 2011).

PENGUNAAN TRADISIONAL

Berdasarkan hasil survei etnobotani, *A. manihot* digunakan dalam pengobatan tradisional sebagai penyembuhan berbagai penyakit dengan memanfaatkan bagian bunga, daun, dan akar. Daun gedi dilaporkan memiliki aktivitas antiinflamasi. Kulit batang dianggap sebagai emenagoga dan bersama batang dapat digunakan untuk mengobati luka (Khandelwal, 2008). Akar tanaman gedi ini dilaporkan memiliki aktivitas larvasida. Pasta akar dan daun berguna untuk bisul, luka, keseleo, radang, tuberkulosis dan leukoderma (Kokate, 2008). Jus bunga digunakan untuk mengobati bronkitis kronis dan sakit gigi (Manandhar, 2002). Bunga dilaporkan sebagai neuroprotektif dan antivirus (Mathai, 2000).

FITOKIMIA

Flavonoid

Xianyin Lai et al (2007) melaporkan bahwa flavonol adalah komponen utama dalam bunga *A. manihot* umumnya terdiri dari ikatan glikosidik. Xianyin Lai et al (2007) mengisolasi suatu

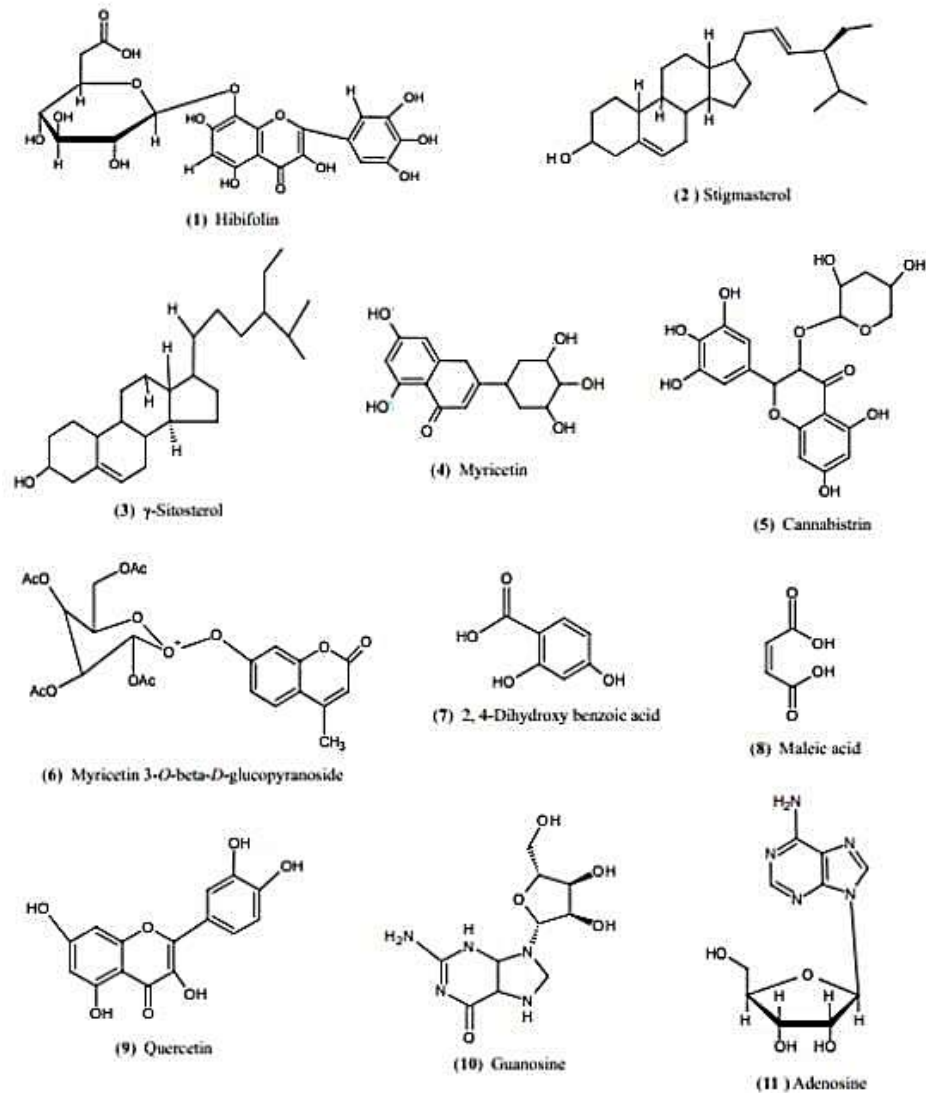
glucuronide dari bunga-bunga *A. manihot* bersama dengan ditemukannya hibifolin (**Gambar 1**). Pada penelitian Dewantara (2017), ekstrak daun gedi yang diuji dengan pereaksi *Wilstater* menunjukkan adanya banyak flavonoid, dimana pada saat direaksikan terbentuk larutan berwarna kuning. Terjadinya perubahan warna tersebut dikarenakan logam Mg dan HCl pekat yang terkandung pada pereaksi *Wilstater* mereduksi inti benzopiron pada struktur flavonoid dan terjadilah perubahan warna.

Fenolik

Pada penelitian Taroreh dkk. (2015), ekstrak sekuensial heksana-aseton-metanol (ESHAM) daun gedi menunjukkan bahwa adanya komponen senyawa fenolik. Menurut Othman dkk. (2014), ekstraksi senyawa fenolik berdasarkan prinsip *like dissolves like* karena ekstraksi senyawa fenolik bergantung pada kecocokan senyawa dengan pelarutnya. Senyawa fenolik bersifat mudah larut dalam pelarut polar, sehingga senyawa fenolik yang dilarutkan dalam pelarut polar lebih baik dan menghasilkan kadar total fenol yang tinggi pada ekstrak. Hal demikian dikarenakan senyawa fenolik memiliki cincin aromatik dengan lebih dari satu gugus hidroksil, sehingga mudah larut dalam pelarut polar (Othman dkk.,2014).

Steroid

Jain dkk. (2009) mengisolasi Stigmasterol dan γ -Sitosterol (**Gambar 1**) dari ekstrak petroleum eter pada batang kayu *A. manihot*. Pada penelitian Dewantara



Gambar 1. Struktur beberapa *phytoconstituents* yang diisolasi dari *Abelmoschus manihot* [1] Hibifolin [2] Stigmasterol [3] Sitosterol [4] Myricetin [5] Cannabistrin [6] Myricetin 3-O-beta-D- glucopyranoside [7] 2, 4-Dihydroxy benzoic acid [8] Maleic acid [9] Quercetin [10] Guanosine [11] Adenosine (Xianyin Lai et al., 2007)

(2017), ekstrak daun gedi yang diuji dengan pereaksi *Lieberman Burchard* terbentuk larutan warna hijau menunjukkan adanya steroid. Adanya oksidasi pada golongan senyawa steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi pada uji pereaksi *Lieberman Burchard* menyebabkan terjadinya perubahan warna tersebut. Berdasarkan hasil penelitian Dewantara (2017) pada uji fitokimia Ekstrak fitokimia Etanol Daun Gedi dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Alkaloid

Pengujian senyawa alkaloid pada daun gedi menggunakan pereaksi Meyer

dan Wagner memberikan hasil yang positif. Prinsip metode pereaksi Meyer dan Wagner adalah reaksi pengendapan karena terjadinya penggantian ligan, yaitu atom nitrogen pada alkaloid yang memiliki pasangan elektron bebas dapat mengganti ion iodo dalam pereaksi Meyer dan Wagner. Pereaksi Wagner mengandung iodo dan kalium iodida. Sedangkan pereaksi Mayer mengandung kalium iodida dan merkuri klorida [kalium tetraiodomerkurat (II)] (Sangi dkk., 2008).

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gedi

Pemeriksaan	Pereaksi	Keterangan
Flavonoid	Wilstater	+++
Fenolik	FeCl ₃	++
Alkaloid	Meyer	++
	Wagner	++
Terpenoid	Lieberman	-
	Burchard	-
Steroid	Lieberman	+++
	Burchard	+++
Saponin	Akuades, diapanaskan +HCl	+

Keterangan :

+++ : Intensitas kandungan senyawa sangat tinggi

++ : Intensitas kandungan senyawa tinggi

+

- : Tidak terdapat kandungan senyawa

SKRINING FARMAKOLOGI

Anti-oksidan

Pada penelitian hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH Pranowo dkk. (2016) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun gedi memiliki nilai IC₅₀ sebesar 383,49 ppm. Menurut Molyneux (2004) senyawa antioksidan dapat dilihat efektivitasnya berdasarkan nilai IC₅₀, dimana senyawa antioksidan yang memiliki nilai IC₅₀ berkisar antara 200-1000 ppm termasuk dalam senyawa yang efektif dalam menangkal radikal bebas, sedangkan IC₅₀ kurang dari 200 ppm termasuk dalam senyawa yang sangat efektif menangkal radikal bebas. Ekstrak etanol daun gedi memiliki nilai IC₅₀ sebesar 383,49 ppm, sehingga termasuk dalam senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan untuk menangkal radikal bebas secara efektif.

Anti-obesitas

Pada penelitian Ranti (2013) menunjukan bahwa senyawa flavonoid dan steroid dari ekstrak tanaman gedi yang diujikan pada hewan tikus putih jantan

galur wistar yang diberi makan kaya protein AD1 memiliki aktivitas anti obesitas. Dimana senyawa flavonoid dan senyawa steroid dari ekstrak tanaman gedi diberikan pada tikus masing-masing 100 mg/kg/hari dapat menurunkan 7,85% berat badan tikus untuk senyawa flavonoid dan menurunkan 13,70% berat badan tikus untuk senyawa steroid. Selain itu, pada hasil penelitiannya juga menunjukkan bahwa adanya efek hipolipidemik pada senyawa flavonoid dan steroid dari ekstrak tanaman gedi yang mampu menurunkan 86,45% kadar kolesterol tikus untuk senyawa flavonoid dan mampu menurunkan 72,53% kadar kolesterol tikus untuk senyawa steroid.

Analgesik

Penelitian Pritam dkk. (2011), mengenai aktifitas farmakologi yang bertanggung jawab untuk menghambat efek analgesik ditunjukan pada pemberian 400 mg/kg ekstrak petroleum eter dan methanol daun *A. manihot* yang diinduksikan pada tikus yang ekornya telah dipanaskan pada *hot-plate*.

Aktivitas penyembuhan luka

Jain dkk (2009) menunjukan aktivitas penyembuhan luka ekstrak petroleum eter dan metanol dari *A. manihot*. Salep ekstrak eter minyak bumi dan metanol kayu dari *Abelmoschus manihot* disiapkan menggunakan basis salep sederhana. Hasil dari penggunaannya menunjukkan bahwa salep yang mengandung ekstrak dari batang berkayu *A. manihot* memiliki aktivitas penyembuhan luka (Puel, 2005).

Anti-inflamasi

Berdasarkan penelitian Jain (2010), menunjukkan bahwa ekstrak *A. manihot* memiliki aktivitas antiinflamasi yang signifikan yang ditemukan tergantung dosis. Studi ini menunjukkan bahwa

ekstrak eter dan metanol dari batang kayu *A. manihot* memiliki kandungan aktif farmakologi yang potensial untuk penghambatan efek peradangan. Ekstrak petroleum eter dan metanol dosis 200 mg/kg dan 400 mg/kg per oral menunjukkan hasil yang sangat baik yaitu menyebabkan penghambatan yang signifikan dalam karagenan dan histamin yang diinduksikan pada kaki tikus edema.

Diabetes Melitus

Berdasarkan penelitian Abdelmoaty (2010) diduga flavonoid dapat mengatasi defisiensi insulin dengan berperan secara signifikan menghambat aktivitas enzim α -glukosidase sehingga mampu meregenerasi sel-sel β -pankreas yang rusak dan menurunkan kadar glukosa darah. Menurut penelitian Dewantara (2017), pada dosis 15 mg/kgBB ekstrak etanol daun gedi yang diinduksikan pada tikus wistar memiliki kemampuan penurunan kadar glukosa darah pada tikus uji.

KESIMPULAN

Tanaman Gedi (*A. manihot*) mengandung senyawa golongan flavonoid, steroid, alkaloid, dan fenolik dan beberapa senyawa telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi. Gedi memiliki berbagai potensi aktivitas farmakologi diantaranya sebagai anti-oksidan, analgesik, anti-inflamasi, anti-obesitas, membantu menyembuhkan diabetes melitus, dan penyembuh luka.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berperan langsung maupun tidak dalam menyelesaikan review jurnal ini. Penulis hendak secara khusus menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Rizky

Abdulah selaku dosen pengampu mata kuliah metodologi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelmoaty, M.A., Ibrahim, M.A., Ahmed., N.S., and Abdelaziz, M.A. 2010. Confirmatory Studies on the Antioxidant and Antidiabetic Effect of Quercetin in Rats. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 25(2) : 188-192.
- Arangale, dkk. 2018. Ethanobotanical Uses and Phytochemical Analysis of *Abelmoschus manihot* (L.) medic. *International Journal of Botany Studies* 3 (2): `149-151.
- Bates, D. 1968. *Notes on the cultivated Malvaceae*. 2. *Abelmoschus*, *Baileya* 16:99-112. New York: The L.H. Bailey Hortorium.
- Charrier, A. 1984. *Genetic resources of the genus Abelmoschus* Med. (okra). Italy: IBPGR.
- Chen, Yi-zhi, dkk. 2014. Efficacy and Safety of Flos *Abelmoschus manihot* on Type 2 Diabetic Nephropathy. *Chin J Intergr Med*.
- Dewantara, I Ketut G. D. 2017. Uji Potensi Ekstrak Etanol Daun Gedi (*Abelmoschus Manihot* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Galu Wistar Yang Diinduksi Alokasan. *Cakra Kimia (Indonesia E-Journal of Applied Chemistry)* 5(2): 94-101.
- Gani, Nanang, dkk. 2013. Profil Lipida Plasma Tikus Wistar yang Hiperkolesterolemia pada Pemberian Gedi Merah (*Abelmoschus manihot* L.). *Jurnal Mipa Unsrat Online* 2 (1) 44-49
- Jain PS, Bari SB. 2009. Isolation of Stigmasterol and γ – Sitosterol from Petroleum Ether Extract of Woody Stem of *Abelmoschus manihot*, *Asian J Biol Sci*, , 2(4):112-117.

- Jain, P.S. dan S. B. Bari. 2010. Anti-inflammatory Activity of *Abelmoschus manihot* of Extracts. *International Journal of Pharmacology* 6(4): 505-509.
- Kamiya, K., Saiki Y., Hama T., Fujimoto Y., Endang H., Umar M., and Satake, T. 2001. Flavonoid Glucuronides from *Helicteres isora*. *Phytochemistry*. 57:297-301.
- Khandelwal K. 2008. *Practical Pharmacognosy techniques and experiments*. Pune: Nirali Prakashan. 158-159.
- Kokate C, Gokhale S. 2008. *Practical Pharmacognosy*. 12th ed. Nirali Prakashan, 129.
- Mamahit, L dan N. H. Soekamto. 2010. Satu Senyawa Asam Organik Yang Diisolasi dari Daun Gedi (*Abelmoschus Manihot* L. Medik) Asal Sulawesi Utara. *Chem. Prog.*3(1).42-45.
- Manandhar NP. 2002. *Plants and people of Nepal*. Oregon: Timber Press. 877-891.
- Mathai K. 2000. *Nutrition in the Adult Years*. In *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy*, 10th ed., ed. L.K. Mahan and S. Escott-Stump.; 271:274-275.
- Molyneux P. 2004. The use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 26(2): 211-219.
- Othman, A., Mukthar, N.J., Ismail, N.S. dan Chang, S.K. (2014). Phenolics, flavonoids content and antioxidant activities of 4 Malaysian herbal plants. *International Food Research Journal* 1(2): 759-766.
- Pranowo, Dodyk, Erliza Noor, Liesbetini Haditjaroko, dan Akhiruddin Maddu. 2016. Optimasi Ekstrak Flavonoid Total Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L.) dan Uji Aktivitas Antioksidan. *Bul. Littro*, Vol. 27, No. 1.
- Pranowo, Dodyk. 2015. *Produksi Nanoemulsi Ekstrak Daun Gedi (Abelmoschus Manihot L. Medik) Dan Uji Potensinya Sebagai Hepatoprotektor*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Preston, Stephen R. 1998. Aibika/Bele. *Abelmoschus manihot* (L.) Medik. Italy: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute.
- Pritam, S. Jain, A. Todarwal Amol, B. Bari Sanjay, dan J. Surana Sanjay. 2011. Analgesic Activity of *Abelmoschus manihot* Extract. *International Journal of Pharmacology* 7(6): 716-720.
- Puel C, Mathey J , Davicco MJ , Lebecque P, Chanteranne B, Horcajada MN, Coxam V. 2005. Preventive effect of *Abelmoschus manihot* (L) medik on bone loss in the ovariectomised rats. *J Ethnopharmacol*, 99: 655-660.
- Ranti, Gabriela Clementine, dkk. 2013. Uji Efektivitas Ekstrak Flavonoid Dan Steroid Dari Gedi (*Abelmoschus Manihot*) Sebagai Anti Obesitas Dan Hipolipidemik Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT* 2(2): 34-38.
- Sangi, Meiske, Max R. J. Runtuwene, Herny E. I. Simbala dan Veronica M. A. Makang. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem. Prog. Vol 1, No. 1*.
- Siemonsma, J.S. 1991. *Abelmoschus*: a taxonomical and cytogenetical overview. Pp. 52-68 in Report of an international workshop on okra

- genetic resources held at the national Bureau for Plant Genetic Resources (NBPGR), New Delhi, India 8-12 Oktober 1990.
- Taroreh, Mercy, dkk. 2015. Ekstrak Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L) Secara Sekuensial dan Ktivitas Antioksidannya. *Agritech* 35 (3): 280-287.
- Todarwal, Amol. 2011. *Abelmoschus manihot* Linn: ethnobotany, phytochemistry and pharmacology. *Asian Journal of Traditional Medicines* 6 (1).
- Van Borssum Waalkes, J. 1966. Malesian Malvaceae revised. *Blumea* 14(1):1-251.
- Xianyin YL, Zhao YY, Liang H. 2007. A flavonoid glucuronide from *Abelmoschus Manihot* (L.). *Medik. Biochemical Sys and Ecol*, 35(12): 891-893.