

## **Ekstraksi dan Analisis Kimia Daun Gulinggang (*Cassia alata* Linn.) dengan Pelarut Air dan Etanol**

### ***The Extraction and Chemical Analysis of Gulinggang Leaves (*Cassia alata* Linn.) using Water and Ethanol as Solvents***

**Rizka Karima**

Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru  
Jl. Panglima Batur Barat No. 2, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70711 Indonesia  
Email : rizka-k@kemenperin.go.id

Diterima 26 Mei 2017, Direvisi 29 Mei 2017, Disetujui 18 Agustus 2017

#### **ABSTRAK**

Gulinggang (*Cassia alata* Linn.) merupakan tanaman perdu yang dimanfaatkan masyarakat Jepang sebagai obat-obatan alami. Namun di Kalimantan belum diketahui pasti komponen senyawa utama yang terkandung dalam daun tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kandungan komposisi kimia dan senyawa fitokimia, serta menentukan metode dan pelarut yang tepat untuk ekstraksi daun gulinggang. Pada penelitian ini digunakan dua metode ekstraksi yaitu menggunakan soxhlet dan maserasi dengan tiga jenis larutan penyari yaitu air, etanol 96% dan larutan air-etanol (1:1). Daun gulinggang yang telah diekstraksi, kemudian diuji komposisi kimia dan fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan hasil uji komposisi kimia, senyawa kimia yang paling dominan dari seluruh variasi perlakuan metode ekstraksi dan larutan penyari adalah senyawa Methoxy, phenyl-oxime. Metode ekstraksi yang memberikan hasil paling maksimal pada pengujian kandungan fitokimia senyawa metabolit sekunder adalah metode maserasi menggunakan etanol 96%. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan antara lain alkaloid 0,04%; saponin 1,79%; tanin 0,10%; fenolik 5,12%; flavonoid sebagai quersetin 0,09%; triterpenoid 0,05%; dan steroid 1,02%.

**Kata Kunci** : *Cassia alata* Linn., ekstraksi, fitokimia, gulinggang

#### **ABSTRACT**

*Gulinggang (Cassia alata Linn.) is a shrub that was used as a natural remedy by Japanese. However, the main compound of gulinggang in Kalimantan has not been identified. The purpose of the research were to identify its chemical and phytochemical compounds, as well as to determine the suitable methods and solvents for gulinggang extraction. The research used two methods of extraction: soxhlet apparatus and maceration; and three kinds of solution: water, ethanol 96% and water-ethanol (1:1). Gulinggang leaves extract was tested the chemical and phytochemical contents to identify the secondary metabolites compounds. The most dominant chemical compound found in the extracts is Methoxy, phenyl-oxime. The extraction method that gives maximum results on secondary metabolites of phytochemical compound was maceration methods using 96% ethanol. The result of secondary metabolites of phytochemical compound were alkaloids 0,04%; saponins 1,79%; tannins 0,10%; phenolics 5,12%; flavonoids as quercetin 0,09%; triterpenoid 0,05%; and steroids 1,02%.*

**Keywords** : *Cassia alata* Linn., extraction, gulinggang, phytochemical

#### **I. PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki berbagai macam

tumbuhan, sebagian besar tumbuhan tersebut dapat berfungsi sebagai tumbuhan obat. Tumbuhan obat banyak digunakan saat ini melalui pendekatan pengetahuan

atau penelitian sebagai substitusi atau pengganti obat-obat kimia sintetis, karena tumbuhan obat dinilai lebih aman dalam penggunaan dan sedikit memiliki efek samping (Katno, Prichatin & Sutjipto, 2008).

Gulinggang (*Cassia alata* Linn.) merupakan jenis perdu yang besar dan banyak tumbuh secara liar di tempat-tempat yang lembab. Menurut Kartaji (2012), gulinggang sering disebut sebagai ketepeng cina atau ketepeng kerbau dengan ukuran daun yang besar dan berbentuk bulat telur yang letaknya berhadapan-hadapan satu sama lain dan terurai lewat ranting daun (bersirip genap). Bunga gulinggang mempunyai mahkota yang pada bagian bawahnya berwarna kuning dan ujung kuncup padatan dan berwarna coklat muda. Buah dari gulinggang berupa buah polong yang bersayap dan pipih berwarna hitam. Gulinggang tumbuh subur pada dataran rendah sampai ketinggian 1400 meter di atas permukaan laut (Kartaji, 2012). Menurut Timothy, Wazis dan Adati (2012) bahwa *Cassia alata* Linn. adalah salah satu yang disarankan di Thailand untuk perawatan penyakit kulit dan cacangan dengan kandungan kimia yang ada dalam *Cassia alata* Linn. adalah rhein, emodol, 4,5-dihydroxy-1-hydroxymethylantrone dan 4,5-dihydroxy-2-hydroxymethylantraquinone.

Produk daun gulinggang kering di Kalimantan Selatan telah diekspor ke Jepang oleh suatu perusahaan dengan kegunaan sebagai obat kulit (Sar, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara pasti komposisi kimia atau kandungan dari daun gulinggang yang ada di Indonesia khususnya di Kalimantan Selatan, yang selanjutnya dapat menjadi acuan kebermanfaatannya dari daun gulinggang tersebut.

## II. BAHAN DAN METODE

### 2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun gulinggang kering yang diambil dari PT Sarikaya Segi Utama, etanol 96% merck, aquadest.

Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari blender, saringan, alat soxhlet, alat-alat gelas dan Gas Chromatography Mass Spectrophotometer (GC-MS) merek Shimadzu QP 2010 Ultra.

### 2.2. Metode

#### 2.2.1. Ekstraksi

Daun gulinggang dikeringkan, kemudian dihancurkan menjadi ukuran yang lebih kecil menggunakan blender atau alat penghancur. Daun gulinggang yang telah berukuran lebih kecil kemudian diekstraksi menggunakan pelarut air, etanol dan campuran etanol-air dengan perbandingan 1:1. Metode ekstraksi dengan maserasi dilakukan dengan perbandingan pelarut 1:4, direndam selama 5 hari, sedangkan ekstraksi dengan alat soxhlet dilakukan selama 6 jam. Perlakuan penelitian yang digunakan yaitu :  
A. Metode ekstraksi: A1 = Soxhlet; A2 = Maserasi  
B. Jenis pelarut: B1 = Air; B2 = Etanol ; B3 = Etanol-Air

#### 2.2.2. Pengujian Komposisi Kimia

Pengujian komposisi kimia dilakukan terhadap larutan hasil ekstraksi daun gulinggang menggunakan alat Gas Chromatography – Mass Spektrofotometer (GC-MS) dengan jenis kolom SH-Rxi-5Sil, flow 1.7 mL/min, suhu oven 50°C, dan waktu retensi 50 menit.

#### 2.2.3. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan secara kuantitatif terhadap masing-masing ekstrak daun gulinggang yang diujikan antara lain: saponin dengan metode *Thin Layer Chromatography* (TLC) *Scanner*, tanin, fenolik, dan flavonoid dengan metode spektrofotometri, sedangkan triterpenoid, steroid, alkaloid dengan menggunakan *Gas Chromatography* (GC) (Harborne, 2006)

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Komposisi Kimia

Hasil pengujian komposisi kimia menggunakan GC-MS dapat dilihat pada Tabel 1. Pada setiap perlakuan dihasilkan komposisi kimia yang berbeda-beda, tetapi

Tabel 1. Hasil Analisis Komposisi Kimia Ekstrak Daun Gulinggang dengan GC-MS

No	Proses	Senyawa Kimia
1	A1B1	Sorbitol hexaacetate
		Cyclotrisiloxane, hexamethyl-CAS 1,1,3,3,5,5-Hexamethyl-cyclohexasiloxane
		Methoxy, phenyl-oxime
		Norepinephrine-pentatms
		Benzaldehyde,2,4-bis(trimethylsiloxy)-CAS
2	A1B2	2-(N-ethylimino)-3,3-dimethyl-1-ethyl-5-(2-methoxy)
		Cyclotrisiloxane, hexamethyl-CAS 1,1,3,3,5,5-Hexamethyl-cyclohexasiloxane
		Methoxy, phenyl-oxime
		E-2-Decenal
		Cystaminiumdichloride
3	A1B3	1H-2-Benzopyran-3-ON
		Cyclotrisiloxane, hexamethyl-CAS 1,1,3,3,5,5-Hexamethyl-cyclohexasiloxane
		Methoxy, phenyl-oxime
		Oxiranecarboxamide, 2-ethyl-3-propyl
4	A2B1	Methoxy, phenyl-oxime
		Benzeneethanamine, alpha,-methyl
		Phosphotriamide, pentamethyl
		3-(3-aminopropyl) amino)-N-cyclohexylpropil
5	A2B2	L-Histidine hydroxamic acid
		Cyclotrisiloxane, hexamethyl-CAS 1,1,3,3,5,5-Hexamethyl-cyclohexasiloxane
		Methoxy, phenyl-oxime
		Acetamide, N-(1-methylpropyl)-(CAS)
		4-(4-Nitro-3-pyrazolyl)isoxazole
6	A2B3	Cyclohexanone, dimethylhydrazone (CAS)
		Cyclotrisiloxane, hexamethyl-CAS 1,1,3,3,5,5-Hexamethyl-cyclohexasiloxane
		Methoxy, phenyl-oxime
		Benzeneethanamine, 2,5-dimethoxy-alpha, 4
		Eisen, tetracarbonyl,2-dimethyl
		5-methyl-2-phenyl-(1,3)dioxan

Keterangan:

A1= Soxhlet A2= Maserasi B1 =Air B2 = Etanol B3= Etanol-Air

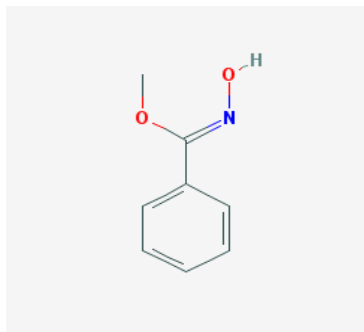
ada 1 senyawa yang diperoleh dari setiap perlakuan ekstraksi yaitu Methoxy-phenyl-oxime. Menurut Lada & Darmadji (2014), senyawa Methoxy-phenyl-oxime termasuk golongan senyawaan phenol, yang memiliki gugus dasar aromatik dan -OH.

Methoxy-phenyl-oxime mempunyai nama IUPAC methyl (Z)-N-hydroxybenzenecarboximidate dengan m/z 133 dan molekul formula  $C_8H_9NO_2$ . Methoxy-phenyl-oxime terfragmentasi dari setiap proses ekstraksi karena termasuk golongan fenol, senyawa golongan fenol dapat larut dalam air maupun alkohol (Achmadi, 1996). Kelarutan fenol dalam air

terbatas, yakni 8,3 gram/100 mL, sedangkan pada alkohol lebih tinggi karena alkohol dan fenol masing-masing memiliki gugus -OH yang dapat meningkatkan kelarutan (Pambayun, Gardjito, Sudarmajdi & Kuswanto, 2007). Fenol dapat digunakan sebagai antiseptik dan merupakan komponen utama pada antiseptik dengan merek dagang triklorofenol atau dikenal sebagai TCP (trichlorophenol) (Sartono, 2006). Fenol berfungsi dalam pembuatan obat - obatan seperti produksi aspirin, pembasmi rumput liar, dan lainnya. Selain itu fenol juga berfungsi dalam sintesis senyawa aromatis yang terdapat dalam

batu bara (Pambayun *et al*, 2007). Turunan senyawa fenol (fenolat) secara alami bisa sebagai senyawa flavonoid alkaloid dan senyawa fenolat yang lain, sehingga senyawa Methoxy-phenyl-oxime secara lebih spesifik dapat digolongkan sebagai senyawa flavonoid, alkaloid atau senyawa metabolit sekunder yang merupakan turunan fenol lainnya (Robinson, 1995). Senyawa Methoxy-phenyl-oxime mempunyai rumus bangun seperti Gambar 1.

Hasil analisis komposisi kimia dengan GC-MS tidak dapat memberikan informasi metode ekstraksi mana yang lebih baik atau menghasilkan fragmentasi senyawa yang lebih banyak, karena hasil fragmentasi yang diperoleh pada setiap metode ekstraksi dan setiap jenis pelarut menghasilkan jumlah fragmentasi senyawa yang sama yaitu 5 senyawa dengan waktu retensi pada setting alat GC-MS 50 menit. Bryant & Mcclung (2011) menemukan kandungan kimia *Cassia alata* Linn. atau daun gulinggang yang bermanfaat sebagai anti jamur adalah *rhein*, *emodol*, *4,5-*



Gambar 1. Struktur Methoxy, phenyl-, oxyme (National Center For Biotechnology Information, 2016)

*dihydroxy-1-hydroxymethylanthrone* dan *4,5-dihydroxy-2-hydroxymethylanthraquinone*. Pada penelitian ini tidak ditemukan senyawa-senyawa tersebut, hal ini dapat dikarenakan perbedaan metode dalam proses ekstraksi atau perbedaan kondisi pengujian alat GC-MS yang menyebabkan fraksinasi senyawa yang terdeteksi berbeda.

### 3.2. Uji Fitokimia

Hasil pengujian atau skrining fitokimia ekstrak daun gulinggang ditunjukkan pada Tabel 2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa senyawa saponin diperoleh pada semua variasi metode ekstraksi dan larutan penyari. Kadar saponin tertinggi dalam Tabel 2 diperoleh pada metode ekstraksi soxhlet dengan pelarut air yaitu 1,96 %, hal ini disebabkan karena saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang mudah terdeteksi melalui kemampuannya dalam membentuk busa, komponen ikatan glikosida yang terdapat di dalam saponin menyebabkan senyawa ini cenderung bersifat polar sehingga akan lebih maksimal larut pada senyawa yang lebih polar serta dibantu dengan pemanasan seperti pada proses soxhletasi (Sangi *et al*, 2012). Saponin dapat berfungsi sebagai pengikat kolesterol dan anti radang tetapi saponin juga dapat bersifat racun (Robinson, 1995).

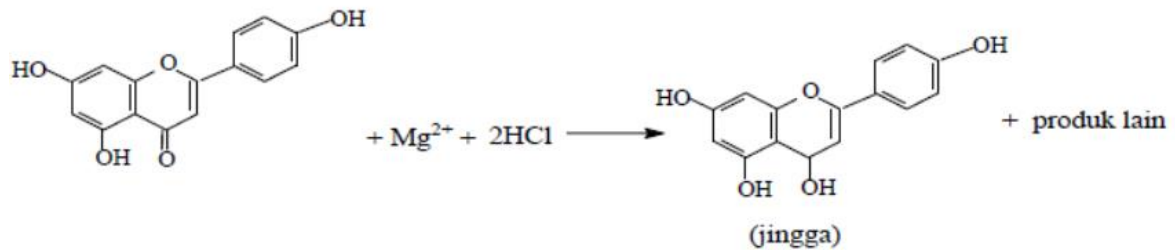
Senyawaan yang teridentifikasi positif dari semua perlakuan selain saponin adalah alkaloid, tetapi kadar alkaloid yang dihasilkan sangat kecil yaitu di rentang 0,03-0,05% seperti yang terlihat pada Tabel 2. Hal ini dikarenakan kebiasaan

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Gulinggang secara Kuantitatif

Senyawa	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	Metode Uji
Alkaloid (%)	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	GC
Saponin (%)	1,95	1,53	1,86	1,42	1,79	1,80	TLC Scanner
Tanin (%)	-	-	-	-	0,10	0,16	Spektrofotometri
Fenolik (%)	-	3,31	3,47	-	5,12	4,97	Spektrofotometri
Flavonoid sebagai quersetin (%)	-	0,02	0,02	-	0,09	0,07	Spektrofotometri
Triterpenoid (%)	-	0,02	-	-	0,05	0,05	GC
Steroid (%)	-	0,65	-	-	1,02	1,04	GC

Keterangan:

A1 = Soxhlet A2 = Maserasi B1 = Air B2 = Etanol B3 = Etanol-Air - = negatif



Gambar 2. Reaksi Identifikasi Senyawa Flavonoid (Lenny, 2006)

alkaloid menyebabkan senyawa tersebut sangat mudah mengalami dekomposisi, terutama oleh pengaruh panas dan sinar dengan adanya oksigen (Laughlin & Roger, 2013). Hasil dari reaksi dekomposisi ini sering berupa N-oksida, dekomposisi alkaloid pada saat isolasi atau setelah isolasi dapat menimbulkan berbagai masalah jika penyimpanan berlangsung dalam waktu yang lama. Masalah yang ditimbulkan adalah terbentuknya garam dengan senyawa organik (tartarat, sitrat) atau anorganik (asam hidroklorida atau sulfat) yang dapat mencegah terjadinya dekomposisi (Achmadi, 1996). Konsentrasi total alkaloid yang terdapat pada tanaman tertentu kisarannya sangat bervariasi. Contohnya, reserpin konsentrasinya dapat mencapai hingga 1% dalam akar *Rauvolfia serpentine*, tetapi vinkristin dari daun *Catharanthus roseus* hanya diperoleh 4.10-6 % (Achmadi, 1996). Fungsi alkaloid bermacam-macam diantaranya sebagai racun untuk melindungi tanaman dari serangga dan binatang, sebagai faktor pertumbuhan tanaman dan cadangan makanan, sebagai analgesik atau anti nyeri (Robinson, 1995).

Senyawa tanin hanya teridentifikasi positif pada metode ekstraksi menggunakan maserasi dengan larutan penyari etanol 96% dan campuran air-etanol. Hal ini dikarenakan tanin dapat mengalami kerusakan jika dilakukan pemanasan berlebih yaitu diatas 85°C, sehingga pada proses ekstraksi dengan soxhlet senyawa tanin tidak dapat teridentifikasi (Septian & Asnani, 2012). Tanin, sebagai senyawa metabolit sekunder, memiliki banyak manfaat dan kegunaan. Manfaat dan kegunaan tanin adalah sebagai anti hama untuk mencegah serangga dan fungi pada tanaman,

melindungi tanaman pada saat masa pertumbuhan dari bagian tertentu tanaman, untuk proses metabolisme dari beberapa bagian tanaman, dapat mengendapkan protein sehingga digunakan sebagai antiseptik, sebagai antidotum atau keracunan alkaloid (Juniarti, 2011).

Flavonoid dapat diuji keberadaannya menggunakan Mg dan HCl pekat. Senyawa flavonoid dapat menghasilkan warna merah, kuning atau jingga ketika tereduksi dengan Mg dan HCl (Zaidan & Djamil, 2014). Hasil skrining fitokimia menunjukkan senyawa flavonoid teridentifikasi positif pada metode ekstraksi dengan soxhlet maupun maserasi, dengan larutan penyari etanol dan campuran air-etanol (1:1). Contoh reaksi terbentuknya senyawa flavonoid ketika direduksi oleh Mg dan HCl ditunjukkan pada Gambar 2. Senyawa flavonoid sangat bermanfaat bagi manusia yaitu dapat mengusir radikal bebas, mencegah penuaan dini dan sebagai anti kanker (Francisca, 2007).

Pengujian steroid dan triterpenoid dalam  $\text{CH}_3\text{COOH}$  glacial dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat didasarkan pada kemampuan senyawa steroid dan triterpenoid dalam membentuk warna biru atau hijau untuk steroid, dan merah atau ungu untuk triterpenoid. Steroid dan triterpenoid merupakan senyawa yang dapat terekstraksi dengan pelarut non polar atau semi polar (Baud *et al*, 2014). Hasil uji fitokimia menunjukkan hasil positif steroid dan triterpenoid pada perlakuan ekstraksi dengan soxhlet dan maserasi dengan larutan penyari alkohol. Steroid dapat digunakan sebagai obat hormon dan meningkatkan metabolisme tubuh (Robinson, 1995).

Keseluruhan hasil uji fitokimia dengan metode ekstraksi maserasi dapat

menghasilkan pengujian yang positif terhadap semua komponen senyawa metabolit sekunder sedangkan pada variasi yang lain tidak diperoleh hasil positif semua senyawa. Metode ekstraksi yang memberikan hasil paling maksimal pada pengujian kandungan fitokimia senyawa metabolit sekunder adalah metode maserasi dengan menggunakan larutan penyari etanol 96%. Pada proses maserasi cairan penyari atau pelarut akan menembus dinding sel lalu masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang paling pekat akan didesak keluar, peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel (Darwis, 2013). Hal ini yang menyebabkan metode maserasi dapat menghasilkan ekstrak senyawa yang lebih maksimal.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Senyawa kimia yang paling dominan dihasilkan dari seluruh variasi perlakuan metode ekstraksi dan jenis pelarut pada pengujian GC-MS adalah senyawa Methoxy, phenyl-oxime. Metode ekstraksi yang memberikan hasil paling maksimal pada pengujian kandungan fitokimia senyawa metabolit sekunder adalah metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Kepala Baristand Industri Banjarbaru Ibu Ir. Lies Indriati, juga kepada Ibu Rinne Nintasari, S.Si dan Ibu Sri Hidayati, S.Si yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, serta kepada pihak PT. Sarikaya Sega Utama - Kalimantan Selatan yang telah membantu dalam penyediaan bahan baku.

#### DAFTAR PUSTAKA

Achmadi, S. A. (1996). *Kimia Organik*

*Bahan Alam*. Jakarta: Universitas Terbuka.

Baud, G. S., Sangi, M. S., & Koleangan, H. S. J. (2014). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Ilmiah Sains*, 14(2), 106–112.

Bryant, R. J., & McClung, A. M. (2011). Volatile Profiles of Aromatic and Non-Aromatic Rice Cultivars using SPME / GC – MS q. *Food Chemistry*, 124(2), 501–513.  
<http://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.06.061>

Darwis, D. (2013). Teknik Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder. *Jurnal Alam Hayati*, 4(2), 99–121.

Francisca, M. W. (2007). Riau Diversity of Medicinal Plant by Talang Mamak Tribe in surrounding of Bukit Tiga Puluh. *Journal Biodiversitas*, 8(3), 228–232.

Harborne, J. (2006). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, terbitan ke-2, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Juniarti, Y. (2011). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Daun Surian yang Berpotensi sebagai Antioksidan. *Makara Sains*, 15(1), 48–52.

Kartaji. (2012). *Buku Pintar Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta: Agro Media Pustaka.

Katno; Kusumadewi, A. P., & Sutjipto. (2008). Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Kadar Tanin Daun Jati Belanda. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 1(1), 38–46.

Lada, Y. G., & Darmadji, P. (2014). Effect of Dry Bean Soaking and Roasting Instrument Material on Physical Properties, Volatile Compound Profile,

- 34(4), 439–447.
- Laughlin, J, L. & Roger, L, L. (2013). The Use of Biological Assays to Evaluate Botanicals Drug. *Journal Information Drug*, 32(2), 513–524.
- Lenny, S. (2006). *Senyawa Flavonoid, Fenilpropanoida dan Alkaloida*. Universitas Sumatera Utara.
- National Center For Biotechnology Information. (2016). Pubchem Coumpound Database. CID=9602988. Retrieved from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/coumpound/9602988>
- Pambayun, R, Z., Gardjito, M., Sudarmadji, S., Dan Kuswanto, K, R. (2007). Kandungan Fenol dan Sifat Anti Bakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(3), 141–146.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sangi, Meiske S, Momuat, Lidta I, Kumaunang, M. (2012). Toxicity Test and Phytochemichal Screening on Palm Sugar Leaf Midrib Flour (*Arenga pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2), 129–134.
- Sar. (2014). LU Utara Wakil KalSel Wana Lestari Nasional. *Metro Banjar*, p. 15.
- Sartono, A. (2006). *Obat-obatan Bebas dan Bebas Terbatas*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Septian, Aisyah. Asnani, A. (2012). Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumput Laut Coklat *Sargassum duplicatum* menggunakan Berbagai Pelarut dan Metode Ekstraksi. *Jurnal Agrouintek*, 6(1), 22–28.
- Timothy, SY , Wazis CH, Adati RG, M. I. (2012). Antifungal Activity of Aqueous and Ethanolic Leaf Extracts of *Cassia alata* Linn. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2(7), 182–185.
- Zaidan, Sarah. Djamil, R. (2014). Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Simplisia Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*, Poepp). In *Simposium PERHIPBA XVI* (pp. 1–10).

