

## IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER PADA TUMBUHAN BELARAN TAPAH (*Merremia peltata*)

*Identification Secondary Metabolites Compounds of the Belaran Tapah (Merremia peltata)*

Arfi Humairah, Yuniarti, dan Gusti Abdul Rahmat Thamrin

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** *Belaran Tapah (Merremia peltata)* is a plant used by the community around the Special Purpose Forest Area (KHDTK) of Lambung Mangkurat University (ULM) as traditional medicine. The purpose of this study was to determine the presence of secondary metabolites in the Belaran Tapah plant with a qualitative phytochemical test which is expected to provide information about the content of secondary metabolites for the Belaran Tapah plant which is capable of being the basis for sustainable use of plants that have medicinal abilities. The sample came from KHDTK ULM, while the Wood Science Laboratory, Faculty of Forestry, ULM, was the place for testing. The method uses phytochemical screening which identifies flavonoid compounds, quinones, saponins, steroids, tannins, triterpenoids, and alkaloids with objects including roots, stems, leaves, and bark. The test results were processed into tabulated data and analyzed descriptively. Secondary metabolites indicated on stems, bark, leaves, and roots showed that the most identified compounds were saponins, almost all parts of the belaran tapah, kilayu and slapped rhino plants, except for the slapped rhino stems. Alkaloids, triterpenoids, steroids and quinones were found only in some parts of the roots, stems, leaves and bark, while flavonoids were not present in all of these plants.

**Keywords:** *Phytochemical; belaran tapah; medicinal herb; metabolit sekunder*

**ABSTRAK.** Belaran Tapah (*Merremia peltata*) merupakan tumbuhan yang digunakan masyarakat sekitar Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Lambung Mangkurat (ULM) sebagai obat tradisional. Tujuannya dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui keberadaan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan Belaran Tapah dengan uji fitokimia secara kualitatif yang diharapkan dapat menyajikan informasi mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder untuk tumbuhan Belaran Tapah yang mampu sebagai dasar untuk pemanfaatannya secara berkelanjutan mengenai tumbuhan yang memiliki kemampuan untuk pengobatan. Sampel berasal dari KHDTK ULM, sedangkan Laboratorium Ilmu Kayu Fakultas Kehutanan ULM sebagai tempat pengujiannya. Metodenya dengan menggunakan skrining fitokimia yang mengidentifikasi senyawa flavonoid, quinon, saponin, steroid, tanin, triterpenoid, dan alkaloid dengan objek antara lain akar, batang, daun, dan kulit. Hasil pengujian diolah ke dalam tabulasi data dan dianalisis secara deskriptif. Metabolit sekunder yang terindikasi pada batang, kulit, daun, dan akar menunjukkan bahwa yang paling banyak teridentifikasi adalah senyawa saponin, hampir semua bagian tumbuhan belaran tapah, kilayu dan tampar badak, kecuali di bagian batang tampar badak. Senyawa alkaloid, triterpenoid, steroid dan quinon ditemukan hanya di beberapa bagian akar, batang, daun dan kulit, sedangkan flavonoid tidak terdapat sama sekali dalam semua tumbuhan tersebut.

**Kata kunci:** Fitokimia; belaran tapah; tumbuhan obat; metabolit sekunder

**Penulis untuk korespondensi, surel:** [arvhmh31@gmail.com](mailto:arvhmh31@gmail.com)

### PENDAHULUAN

*Megabiodiversity* suatu wilayah dengan tingkat keanekaragaman hayati sangat tinggi atau kaya yang dimiliki oleh Indonesia, sehingga sangat kondusif untuk dilakukan eksplorasi. Ditemukan 119 senyawa dari 90 spesies tumbuhan yang digunakan sebagai obat, berdasarkan pemakaiannya secara tradisional dengan 77% sebagai hasil

penelitian (Tizard, 2000). Senyawa metabolit sekunder umumnya terkandung pada obat tradisional dalam hal kimia bahan alam. Senyawa aktif umumnya terkandung pada tumbuhan bentuk metabolit sekunder berupa steroid, flavonoid, terpenoid, kumarin, dan alkaloid. Zat berwarna, zat aroma makanan, dan zat racun, ataupun zat yang mempunyai kemampuan sebagai obat-obatan merupakan pemanfaatan dari senyawa metabolit sekunder (Lenny, 2006).

Potensi tanaman atau tumbuhan yang berkhasiat obat banyak tersebar di Indonesia, salah satunya di KHDTK ULM. Masyarakat yang tinggal di sekitar KHDTK ULM secara turun-temurun telah memanfaatkan berbagai jenis tumbuhan untuk bahan obat tradisional baik sebagai tindakan pencegahan maupun sebagai pengganti obat medis. Kawasan ini terdapat beberapa jenis tumbuhan khas daerah Kalimantan Selatan yang berpotensi sebagai obat, seperti tumbuhan belaran tapah. Titis *et al.*, (2013), senyawa metabolit sekunder yang dimiliki oleh tumbuhan merupakan zat bioaktif yang berhubungan pada kandungan zat kimia oleh tumbuhan tersebut, sehingga tumbuhan tersebut mampu dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan untuk berbagai jenis penyakit.

Metabolit sekunder yang ditemukan pada tanaman atau tumbuhan umumnya berupa flavonoid, saponin, quinon, triterpenoid, tanin, steroid, dan alkaloid. Senyawa aktif yang terkandung di berbagai jenis tumbuhan atau tanaman dapat digunakan untuk pengobatan dalam hal untuk kesehatan, dalam hal ini tumbuhan belaran tapah sering digunakan masyarakat sebagai obat penyembuh batuk.

Berdasarkan pernyataan di atas, peneliti tertarik untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder dengan uji fitokimia dari tumbuhan belaran tapah yang berpotensi sebagai tumbuhan obat di mana sebelumnya belum diketahui kandungan metabolit sekunder apa saja yang terkandung pada tumbuhan yang akan diteliti. Uji skrining fitokimia terhadap tumbuhan yang ada di sekitar KHDTK yang biasa digunakan masyarakat sekitar sebagai obat tradisional sebagai langkah awal untuk mengetahui keberadaan metabolit sekunder di dalam tumbuhan obat lokal yang berperan aktif untuk penyembuhan penyakit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, quinon, tanin, steroid, triterpenoid, dan alkaloid dari tumbuhan belaran tapah dengan pengujian fitokimia kualitatif.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Laboratorium Ilmu Kayu Fakultas Kehutanan ULM di Banjarbaru dijadikan sebagai tempat pengujian fitokimia. Waktu yang diperlukan selama 3 bulan pada bulan Juli sampai Oktober 2020 untuk persiapan, pengambilan, dan penyusunan hasil data penelitian.

### Bahan dan Peralatan Penelitian

Objek yang digunakan yaitu akar, batang, kulit, dan daun dari tumbuhan belaran tapah. Berikut merupakan bahan yang digunakan, antara lain: asam asetat glacial ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dan asam sulfat pekat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), magnesium (Mg), klorofom dan  $\text{NH}_3$ , etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ),  $\text{FeCl}_3$  1%, pereaksi Meyer, Wagner, Dragendorf, natrium hidroksida (NaOH), aquades, serta asam klorida pekat (HCl). Kemudian alat-alat yang diperlukan antara lain: tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, timbangan/neraca, pipet tetes, blender, ayakan 45 dan 60 mesh, labu erlenmeyer dan hotplate, panci, gelas ukur, kertas label, kertas saring, corong, api bunsen, pisau atau gunting, alat tulis, serta menggunakan kamera untuk dokumentasi.

### Simplisia (Sampel)

Mengambil batang, akar, kulit, dan daun dari tumbuhan belaran tapah. Prasetyo & Entang (2013), kemudian mencuci dan membersihkan terlebih dahulu agar kotoran yang berupa tanah harus terbuang, karena pada tanah mempunyai berbagai jenis mikroba dan Tilaar (2009) mengatakan bahwa pencuciannya harus cepat supaya zat aktif yang terkandung tidak ikut larut. Merajang sampel (pengecilan ukuran) hingga menjadi serpihan untuk memudahkan pengeringan. Setelahnya, serpihan itu dikeringkan dalam beberapa saat dengan kering udara agar kadar airnya berkurang, jadi dapat disimpan untuk dalam jangka waktu lama atau mampu bertahan lama, sehingga tidak mudah mengalami kerusakan, kemudian dikecilkan sampai berbentuk serbuk. Serbuk tersebut disaring pada ayakan 45 dan 60 mesh yang berarti serbuk tersebut lolos di 45 mesh dan terhenti di 60 mesh. Terakhir menyimpan ke

dalam plastik yang kecil dan memberi label atau kode yang sesuai sampel.

### Metode Identifikasi

Mengidentifikasi sampel batang, akar, kulit, dan daun dari tumbuhan belaran tapah dengan senyawa metabolit sekundernya antara lain saponin, flavonoid, quinon, steroid, tanin, triterpenoid, dan alkaloid. Mengolah filtrat dari simplisia untuk pengujian dengan mendidihkan air 100 ml dan menyampurkannya 1 gram serbuk sampel, selanjutnya menyaring untuk mengidentifikasi saponin, flavonoid, dan quinon), kemudian menaruhnya ke tabung reaksi untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder pada sampel. Melakukan identifikasi dengan metode skrining fitokimia (Harborne, 1987).

### Identifikasi Saponin

Memasukkan 10 ml filtrat ke tabung reaksi dan mengaduknya secara vertikal selama 10 detik, setelah itu mendinginkannya 10 menit. Jika membentuk busa yang stabil dan jika ditambahkan 1 tetes HCl 1% busa tersebut tetap stabil maka sampel tersebut terdapat senyawa saponin.

### Identifikasi Quinon

Menyiapkan 5 ml filtrat dan meneteskan beberapa tetesan bahan kimia NaOH dengan konsentrasi 1N pada filtrat (meneteskan lewat dinding pada tabung reaksi). Bila perubahan warna yang ada menunjukkan warna merah, artinya teridentifikasi adanya quinon.

### Identifikasi Flavonoid

Menyiapkan 5 ml filtrat, kemudian menuang 1 gram Magnesium (Mg) dan menuang HCl pekat 1 ml ke filtratnya, setelah itu menuang 5 ml etanol, lalu dikocok dengan kuat, serta mendinginkannya sampai larutan tersebut terpisah, Jika menjadi merah muda (*pink*) di larutan etanol maka dikatakan sampel tersebut mengandung senyawa flavonoid.

### Identifikasi Tanin

Menuang serbuk simplisia 1 gram ke dalam 200 ml air, selanjutnya memanaskan sampai mendidih dan mendinginkannya, kemudian menyaringnya. Perlakuan tersebut untuk membuat filtrat. Setelah membuat filtrat, kemudian menambahkan larutan FeCl<sub>3</sub> 1% ke dalamnya, jika perubahan menjadi warna biru yang tua atau hijau kehitaman dapat diartikan bahwa tanin terkandung di dalam sampel

tersebut. Bila warna yang dihasilkan semakin kuat, maka konsentrasi tanin semakin tinggi.

### Identifikasi Alkaloid

Menuang 1 gram serbuk sampel ke tabung reaksi, menuang 5 ml kloroform dan NH<sub>3</sub> 5 ml, kemudian dididihkan, selanjutnya dikocok dan disaring. Hal tersebut untuk membuat filtrat. Tahap selanjutnya, menuang 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan konsentrasi 2N ke filtrat dan kembali dikocok. Menaruh filtrat ke dalam 3 bagian tabung reaksi. Pertama pada bagian tersebut meneteskan 1 atau 2 tetes pereaksi *Meyer* ke filtrat, jika warna putih terbentuk di endapannya berarti sampel tersebut mengandung alkaloid. Meneteskan 1 sampai 2 tetes pereaksi *Wagner* ke filtrat untuk bagian kedua, jika membentuk endapan coklat menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung alkaloid. Terakhir, meneteskan 1 hingga 2 tetes pereaksi *Dragendorff* ke dalam filtrat bagian ketiga, jika warna jingga yang terbentuk di endapan dapat dikatakan bahwa ditemukan alkaloid pada sampel tersebut.

### Identifikasi Steroid dan Triterpenoid

Menuang serbuk simplisia sebanyak 1 gram, lalu sebanyak 10 ml kloroform ditambahkan ke dalamnya, kemudian dikocok dan menyaringnya. Perlakuan tersebut untuk membuat filtrat. Setelah itu meneteskan asam asetat glasial sebanyak 10 tetes ke dalam filtrat dan meneteskan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebanyak 10 tetesan, jika warna berubah menjadi hijau, maka senyawa steroid terkandung di dalam sampel tersebut dan jika menjadi merah, maka menunjukkan adanya senyawa triterpenoid.

### Analisis Data

Mengolah data yang digunakan untuk hasil yang telah diperoleh ke dalam bentuk tabulasi. Hasil pengujian diolah dengan menandai plus dua (++) yang berarti indikasi kuat dan tajam jika di dalam sampel tersebut ditemukan indikasi senyawa metabolit sekunder, menandai plus satu (+) jika indikasi di dalamnya lemah atau warna yang dihasilkan kurang tajam, jika tidak terdeteksi atau tidak ada senyawa metabolit sekunder ditandai dengan minus satu (-), kemudian data tersebut dianalisis memakai metode analisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

daun dan kulit belaran tapah (*Merremia peltata*) ditunjukkan pada Tabel 1.

Hasil identifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder pada sampel akar, batang,

Tabel 1. Hasil Identifikasi Tumbuhan Belaran Tapah

No.	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Bagian	Ulangan	Senyawa Metabolit Sekunder							
					F	S	Q	Tn	St	T	A	
1	Belaran Tapah	<i>Merremia peltate</i>	Akar	1	-	+	-	-	-	-	-	+
				2	-	++	-	-	-	-	-	+
				3	-	+	-	-	-	-	-	-
			Batang	1	-	++	-	++	-	-	-	+
				2	-	++	-	++	-	-	-	-
				3	-	++	-	+	-	-	-	+
			Daun	1	-	++	-	++	++	-	-	+
				2	-	++	-	++	++	-	-	+
				3	-	++	-	+	++	-	-	+
			Kulit	1	-	+	-	-	-	-	-	-
				2	-	+	-	-	-	-	-	-
				3	-	+	-	-	-	-	-	-

Keterangan:

F = Flavonoid

St = Steroid

- = Tidak mengandung senyawa

S = Saponin

T = Triterpenoid

+ = Mengandung senyawa (indikasi lemah)

Q = Quinon

Tn = Tanin

++ = Mengandung senyawa (indikasi kuat)

A = Alkaloid

Berdasarkan dari hasil yang telah diperoleh yaitu pada bagian akar hanya ditemukan senyawa saponin dan alkaloid. Munculnya busa yang terlihat secara stabil pada ulangan pertama dan ketiga, namun pada ulangan kedua busa yang terdapat lebih banyak dan lebih jelas sehingga hal ini menunjukkan bahwa akar memiliki kandungan saponin. Berubahnya warna dari seluruh pereaksi alkaloid menunjukkan bahwa akar mengandung senyawa alkaloid, namun itu terjadi hanya pada ulangan pertama.

Pada batang mengandung senyawa saponin, tanin, dan alkaloid. Saponin dan tanin menunjukkan hasil yang sangat jelas atau kuat, berbeda dengan alkaloid yang terkandung terlihat sedikit atau lemah. Bagian daun menunjukkan lebih banyak mengandung senyawa yaitu terdapat saponin, tanin, steroid, dan alkaloid, serta hasilnya terlihat lebih banyak atau indikasi kuat. Alkaloid yang terlihat indikasinya lemah, namun ditemukan pada seluruh ulangan. Sangat berbeda pada bagian kulit yang hanya terdapat saponin, itupun terlihat indikasinya lemah. Kulit belaran tapah mengandung senyawa saponin

sedangkan senyawa lain tidak terkandung dalam bagian kulit belaran tapah. Penentuan adanya saponin dibuktikan dengan adanya busa yang tetap stabil dalam setiap ulangan tersebut. Belaran tapah tidak terdapat alkaloid pada semua pereaksi.

Hal ini sejalan dengan kepercayaan masyarakat sekitar KHDTK yang menggunakan batang belaran tapah untuk menyembuhkan batuk karena air dalam batang tumbuhan tersebut memiliki khasiat sebagai obat batuk walaupun pada bagian lainnya juga terdapat saponin yang bisa berpotensi sebagai obat batuk tersebut. Telah dikemukakan dari berbagai penelitian bahwa saponin mampu menghasilkan efek *antitussives* dan *expectorants* (Fakhrunida & Pratiwi, 2015). Beberapa saponin juga mampu bekerja sebagai antimikroba, sedangkan saponin tertentu beberapa tahun terakhir menjadi penting karena didapat pada beberapa tumbuhan dengan hasil yang baik, serta digunakan sebagai bahan baku untuk sintesis hormon steroid yang dimanfaatkan untuk bidang kesehatan (Robinson, 1995). Bruneton (1995) mengatakan bahwa sebagian

saponin juga berguna dalam pertahanan tumbuhan terhadap gangguan fungi dan mikroba yang mempunyai sifat hemolitik sebagian dan sebagian lainnya bersifat sitotoksik, serta mampu melawan virus. Menghambat peningkatan kadar glukosa dalam darah juga salah satu manfaat dari saponin, mekanismenya dengan membendung penyerapan pada glukosa di usus halus dan membendung pengosongan lambung, yang menyebabkan absorpsi makanan akan lebih lama, serta akan mengalami perbaikan untuk kadar glukosa darah (Mahendra & Fauzi, 2005). Menurut Agustina (2016) saponin mempunyai kemampuan dalam mengikat kolesterol dalam hal efek mengurangi resiko aterosklerosis, serta obat luka luar karena dapat menghentikan atau mengeringkan darah pada kulit. Selain itu, kandungan saponin dapat sebagai antimikroba, mengurangi kadar gula darah serta penggumpalan darah, meningkatkan vitalitas, serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh, dalam hal tersebut yaitu sebagai aktivitas biologis.

Fuller & Mc Clintock (1986) berpendapat yakni tanin yang ada pada batang dan daunnya juga berpotensi sebagai obat. Tanin mampu mengikat protein yang menghambat aktivitas enzim yang menyebabkan metabolisme sel terhenti. Melihat dari sifatnya yang mampu mengikat protein ini yang juga berpotensi untuk dipakai sebagai antibakteri, selain itu juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus stearothermophilus* mekanismenya dengan cara mengubah permeabilitas membran sitoplasma (Susilawati, 2007).

Potensi senyawa triterpenoid yang ada di dalamnya juga mampu bekerja sebagai antibakteri yaitu seperti diterpenoid, triterpenoid glikosida, monoterpenoid linalool, phytol, dan triterpenoid saponin (Minarno, 2015). Retno *et al.*, (2016) mengatakan bahwa alkaloid juga ditemukan pada tumbuhan di bermacam bagiannya, yang ditemukan di ranting, kulit batang, biji, akar, daun, serta bunga, tetapi umumnya didapat dalam kadar yang lebih kecil dan yang tercampur dengan senyawa rumit yang berasal dari jaringan tumbuhan atau tanaman harus dipisahkan. Keterkaitannya pada hasil identifikasi yaitu di batang, akar, dan daun memperlihatkan indikasi yang lemah (sebagian besarnya), sehingga bisa diartikan kadarnya sedikit. Widi dan Indriati (2007) mengemukakan bahwa

alkaloid memiliki kegunaan dalam bidang kesehatan antara lain memicu sistem saraf, menurunkan dan menaikkan tekanan darah, serta melawan infeksi mikroba. Ayuni & Sukarta (2013), alkaloid dengan golongannya yang banyak dimiliki tumbuhan adalah alkaloid dengan golongan isokuinolin dan basa merupakan sifat yang dimilikinya dan berarti hanya mampu dilarutkan pada pelarut organik. Wadood *et al.*, (2013) mengemukakan bahwa suatu agen anastesi merupakan pemanfaatan dari senyawa alkaloid yang biasa dimiliki oleh tumbuhan obat. Alkaloid juga berkhasiat untuk anti diabetes, anti malaria, dan anti diare. Pernyataan tersebut sejalan pada yang dikatakan oleh (Chen *et al.*, 2007) bahwa bagian biji pada mahoni (*Swietenia mahagoni*) yang mengandung senyawa alkaloid merupakan bahan yang telah dipakai untuk pengobatan tradisional yaitu dimanfaatkan sebagai obat pada penyakit hipertensi, malaria, dan diabetes, akan tetapi dibutuhkan adanya identifikasi pada senyawa golongan alkaloid, sehingga akan dapat diketahui kegunaannya yang lebih meyakinkan karena beberapa golongan alkaloid bersifat racun.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa senyawa yang paling banyak ditemukan adalah saponin dan hampir di semua bagian, sedangkan senyawa flavonoid, quinon, dan triterpenoid tidak terdapat sama sekali di dalam semua bagian yang diidentifikasi pada penelitian ini. Tanin terkandung pada bagian batang dan daun belaran tapah. Steroid hanya ditemukan di bagian daun yang indikasinya terlihat jelas atau kuat. Terakhir yaitu senyawa alkaloid yang terkandung dari semua bagian yang diidentifikasi menunjukkan indikasi yang lemah dan senyawa ini tidak ditemukan di bagian kulitnya.

### Saran

Memerlukan studi atau penelitian lebih lanjut pada tumbuhan belaran tapah dalam hal potensinya, baik untuk perhitungan persentase kandungan atau uji fitokimia kuantitatif, uji hayati, uji bioaktivitas, maupun uji lain terhadap senyawa kimia aktif atau metabolit

sekundernya, sehingga informasi yang diberikan lebih luas dan lebih bermanfaat, dan dan selanjutnya mampu diaplikasikan ke bidang farmasi, kedokteran, pertanian, ataupun ilmu lainnya. Selanjutnya agar masyarakat dapat meyakini bahwa tumbuhan belaran tapah bisa dipakai untuk suatu bahan atau media dalam pengobatan tradisional, sehingga masyarakat bisa mengembangkan potensi pemanfaatannya secara luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2016. Skrinning Fitokimia Tanaman Obat Tanaman Obat di Kabupaten Bima. Program Studi Pendidikan MIPA STKIP Bima, Cakra Kimia (*Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*) Volume 4, Nomor 1.
- Ayuni, N.P.S & Sukarta, I.N. 2013. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Alkaloid pada Biji Mahoni (Swietenia mahagoni Jacq)*. In Prosiding Seminar Nasional MIPA.
- Bruneton, J. 1999. *Pharmacognocny, Phytochemistry Medicinal Plants*. Paris: Lavoisier Publishing Inc.
- Chen, Y.Y., Wang, X.N., Fan, C.Q., Yin, S., & Yue, J.N. 2007. Swimahogins A and B, Two Novel Limnoids from *Swietenia mahagoni*. *Tetrahedron Letters*, 48: 7480-7484.
- Fakhrunida & R. Pratiwi. 2015. Kandungan Saponin Buah, Daun dan Tangkai Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). Makalah disajikan dalam *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*, Surakarta.
- Fuller, T & E, Mc Clintock. 1986. Poisonous Plants of California. *California Natural History Guides* 53. Berkeley: University of California Press.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Edisi 1*. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Lenny, S. 2006. *Senyawa Flavonoida, Fenil Propanoida, dan Alkaloida*. Karya Ilmiah, FMIPA USU. Medan.
- Mahendra, B & Fauzi, R.K. 2005. *Kumis Kucing Pembudidayaan dan Pemanfaatan untuk Penghancur Batu Ginjal*. Depok: Penebar Swadaya.
- Minarno, E.B. 2016. Analisis Kandungan Saponin Pada Daun dan Tangkai Daun *Carica pubescens Lenne & K. Koch*. *El-Hayah*. 5(4).
- Prasetyo & I. Entang. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.
- Retno, N., E. Purwanti., & Sukarsono. 2016. Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Batang Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) sebagai Bahan Ajar Biologi untuk SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3(2): 231-236.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Edisi Ke-6*. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Tilaar, M. 2009. *Healty Lifestyle with Jamu*. Jakarta: Dian Rakyat, Pp 67.
- Titis, M., Fachriyah, E., & Kusriani, D. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Aktivitas Alkaloid Daun Binahong (*Anredera cordifolia (ten) steenis*). *Journal of Chemical Information*. 1(1), 196-201.
- Tizard, I.R. 2000. *Immunology: An Indtroduction*. 6th Ed. New York: Saunders College Publishing. pp. 98 – 161.
- Wadood, A., Ghufran M., Jamal, S.B., Naem, M., & Khan, A. 2013. Phytochemical Analysis of Medicinal Plant Occuring in Local Area of Mardan. *Biochemistry & Analitical Biochemistry*, 2: 144.
- Widi, R.K. & Indriati, T. 2007. Penjaringan dan Identifikasi Senyawa Alkaloid dalam Batang Kayu Kuning (*Arcangelisia flava Merr*). *Jurnal Ilmu Dasar* 8(1):24 - 29.