

## Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Dengan Metode DPPH

Mahral Effendi S\*

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Farmasi  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Senior Medan, Medan  
mahraleffendi@gmail.com

### ABSTRACT

*Andaliman fruit (Zanthoxylum acanthopodium DC) is known to have benefits for treating intestinal tracts, treating nausea, asthma, anti-cancer, antioxidants, high blood pressure, and canker sores. The purpose of this study was to determine whether andaliman fruit has antioxidant activity with the DPPH method. The method used in this research is an experimental method, with the stages of collecting plant material, identifying samples, making simplicia, making reagents, characteristics of simplicia, screening phytochemicals, making extracts from andaliman fruit, preparing tools, testing the antioxidant activity of andaliman fruit extracts with the DPPH method. The antioxidant activity test used the DPPH method and then made a control solution and a Vitamin C solution. In this study, the DPPH solution produced a maximum wavelength of 517 nm. The results obtained showed that andaliman fruit extract had very weak antioxidant activity seen from the IC<sub>50</sub> value, which was at a concentration of 239.061 ppm. The results of the phytochemical screening of Andaliman fruit contain secondary metabolites, namely alkaloids, flavonoids, saponins, steroids, glycosides.*

**Keywords :** Extract, andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC), Antioxidant

### ABSTRAK

Buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) diketahui mempunyai manfaat untuk mengobati urus-urus, mengobati mual, asma, anti kanker, antioksidan, tekanan darah tinggi, dan sariawan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah buah andaliman mempunyai aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dengan tahap pengumpulan bahan tumbuhan, identifikasi sampel, pembuatan simplisia, pembuatan pereaksi, karakteristik simplisia, skrining fitokimia, pembuatan ekstrak dari buah andaliman, penyiapan alat-alat, pengujian aktivitas antioksidan dari ekstrak buah andaliman dengan metode DPPH. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH lalu dibuat larutan kontrol dan larutan Vitamin C. Pada penelitian yang dilakukan larutan DPPH menghasilkan panjang gelombang maksimum 517 nm. Hasil yang diperoleh menunjukkan ekstrak buah andaliman memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah dilihat dari nilai IC<sub>50</sub> yaitu berada pada konsentrasi 239,061 ppm. Hasil skrining fitokimia buah andaliman mempunyai kandungan metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, glikosida.

**Kata kunci :** Ekstrak, andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC), Antioksidan

### PENDAHULUAN

Tumbuhan obat adalah tumbuhan yang salah satu atau seluruh bagian pada tumbuhan tersebut mengandung zat aktif yang berkhasiat bagi kesehatan yang dapat dimanfaatkan sebagai penyembuh penyakit

(Dalimartha, 1999). Bagian tumbuhan yang dimaksud adalah daun, buah, bunga, akar, rimpang, batang (kulit) dan getah (resin). Ada dua cara membuat ramuan obat dari tumbuhan yaitu dengan cara direbus dan

## Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Dengan Metode DPPH

ditumbuk (diperas). Sementara itu, penggunaan ramuan obat ada tiga cara yaitu diminum, ditempelkan, atau dibasuhkan dengan air pencuci. Penggunaan dengan cara diminum biasanya untuk pengobatan organ tubuh bagian dalam, sedangkan dua cara lainnya untuk pengobatan tubuh bagian luar (Kusuma dan Zaky, 2005).

Senyawafitokimia merupakan zat alami yang terdapat dalam tanaman yang memberikan cita rasa, aroma dan warna yang khas pada tanaman tersebut. Beberapa khasiat senyawa fitokimia tersebut berfungsi sebagai antioksidan, meningkatkan sistem kekebalan, mengatur tekanan darah, menurunkan kolesterol, serta mengatur kadar gula darah (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Senyawa flavanoid mempunyai berbagai fungsi penting untuk kesehatan, antara lain dalam menurunkan risiko serangan penyakit kardiovaskuler, tekanan darah, aterosklerosis, dan sebagai antioksidan. Flavanoid pada sayuran merupakan metabolit sekunder yang dimanfaatkan untuk kesehatan dan bahan pengkhat yang menjadi penyumbang utama terhadap kapasitas fungsinya sebagai antioksidan. Selain berfungsi sebagai antioksidan, flavanoid juga dapat memodulasi jalur sinyal sel dan dengan mengubah protein dan fosforilasi lemak dan memodulasi ekspresi gen (Pine dkk, 2015).

Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (elektron donor). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meradam dampak negatif oksidan. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat. Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimiayang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Antioksidan banyak digunakan oleh masyarakat sebagai terapi utama maupun

sebagai terapi ajuvan pada penyakit, sebagai profilaksis terhadap suatu penyakit, sebagai suplemen untuk meningkatkan daya tahan tubuh serta pemanfaatan sebagai pencegahan terhadap proses penuaan. Makanan berupa sayuran, buah-buahan dan rumput laut sudah banyak diteliti kandungan antioksidan. Beberapa penelitian menunjukkan kandungan antioksidan pada beberapa sayuran, buah-buahan dan rumput laut memiliki manfaat dalam mencegah keparahan penyakit atau mencegah terjadinya penyakit (Handajani, 2019).

Radikal bebas adalah suatu atom, gugus, molekul atau senyawa yang dapat berdiri sendiri yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbit paling luar. Molekul tersebut diantaranya atom hidrogen, logam-logam transisi, dan molekul oksigen. Kehadiran satu atau lebih elektron tak berpasangan menyebabkan molekul ini mudah tertarik pada suatu medan magnetik (paramagnetik) dan menyebabkan molekul sangat reaktif. Radikal bebas dapat bermuatan positif (kation), bermuatan negatif (anion) atau tidak bermuatan (Yuslianti, 2018). Salah satu uji untuk menentukan aktivitas antioksidan penangkap radikal adalah metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 515 nm yang diikuti reaksi reduksi oleh senyawa antioksidan. Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sari, 2018).

Tanaman yang dapat digunakan sebagai obat tradisional yaitu buah andaliman mempunyai manfaat untuk mengobati urus-urus, mengobati mual, asma, anti kanker, antioksidan, tekanan darah tinggi, dan sariawan. Buah andaliman memiliki kandungan flavonoid, polifenol, alkaloid, dan tanin (Hariana, 2013). Ekstrak buah andaliman dilaporkan mempunyai berbagai aktifitas fisiologi antara lain sebagai antimikroba, antioksidan, anti inflamasi, anti malaria dan analgesik (Susanti, 2019).

Parameter yang dipakai untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah harga *Inhibitory Concentration* 50 (IC<sub>50</sub>). IC<sub>50</sub> yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan dapat menyebabkan 50 % karakter radikal bebasnya atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan presentase penghambatan radikal bebas sampai 50%. Harga IC<sub>50</sub> berbanding terbalik dengan kemampuan senyawa yang bersifat sebagai antioksidan semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> berarti semakin kuat daya antioksidannya (Anggorowatidkk. 2016).

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental, tahap penelitian meliputi pengumpulan dan pengolahan sampel, karakterisasi simplisia, pembuatan pereaksi, skrining fitokimia, pembuatan ekstrak, pengujian aktivitas antioksidan dari buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dengan metode DPPH.

### Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Andaliman

Serbuk kering simplisia buah andaliman di ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Simplisia buah nangka muda ditimbang sebanyak 500 g kemudian dimasukkan kedalam toples kaca dan direndam dengan 75 bagian pelarut etanol 96%, ditutup, dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering diaduk, saring, peras, cuci ampas dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian, dibiarkan selama 2 hari terlindung dari cahaya, disaring. Ekstrak yang didapat kemudian diuapkan dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C sampai tidak terdapat tetesan pelarut sehingga diperoleh ekstrak kental buah nangka muda (Ditjen POM, 1979).

### Pemeriksaan makroskopik

Pemeriksaan makroskopik dilakukan terhadap serbuk simplisia buah andaliman dengan mengamati bentuk, bau, rasa dan warna.

### Pemeriksaan mikroskopik

Pemeriksaan mikroskopik dilakukan terhadap serbuk simplisia buah nangka muda. Serbuk simplisia ditaburkan di atas kaca objek yang telah ditetesi larutan kloralhidrat dan ditutup dengan kaca penutup, lalu diamati dibawah mikroskop dengan berbagai pembesaran.

### Pengujian Aktivitas Antioksidan

#### Penyiapan Larutan DPPH 40 ppm

Larutan ini dibuat dengan cara menimbang 20 mg serbuk DPPH dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL ditambah etanol sebagian kemudian dikocok untuk melarutkan serbuk DPPH dan ditambahkan etanol sampai tanda batas. Larutan segera digunakan dan dijaga pada temperatur rendah dan terlindung dari cahaya.

#### Pembuatan Larutan Vitamin C

Vitamin C ditimbang 10 mg dilarutkan dengan etanol kemudian setelah larut ditambahkan dengan aquades lagi hingga tanda batas dalam tabu ukur 100 mL. Larutan ini disebut larutan induk dengan konsentrasi 100 ppm, dari konsentrasi 100 ppm dibuat 4 konsentrasi yaitu 2,5 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm (Yuliani dan Desmira, 2015).

#### Pengukuran Larutan Uji Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC)

Penyiapan larutan uji ekstrak etanol buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dilarutkan dengan etanol konsentrasi 500 ppm, yakni 5 mg dalam 10 mL etanol (larutan induk). Lalu dari larutan induk tersebut kemudian dibuat 4 seri konsentrasi yaitu, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm.

#### Pengukuran Absorbansi Peredaman Radikal Bebas

Larutan uji konsentrasi sebanyak 4 mL ditambahkan 1 mL larutan pereaksi DPPH dalam vial, dikocok dan didiamkan selama 30 menit, kemudian dibaca serapan aktivasnya

## Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Dengan Metode DPPH

pada panjang gelombang maksimum ( $\lambda$  max). Blanko yang digunakan adalah vitamin C sebagai kontrol positif (Yuliani dan Desmira, 2015).

### Penentuan nilai $IC_{50}$ (*Inhibitory Concentration 50*)

Analisis pengujian antioksidan metode DPPH dilakukan dengan melihat perubahan warna masing-masing sampel setelah di inkubasi bersama DPPH. Jika semua elektron DPPH berpasangan dengan elektron pada sampel ekstrak maka akan terjadi perubahan warna sampel dimulai dari ungu tua hingga kuning terang. Kemudian sampel diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm (Anggorowati *dkk*, 2016).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Simplisia

Hasil karakterisasi simplisia dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Karakterisasi Simplisia

No	Karakteristik serbuk simplisia	Kadar (%)
1	Kadar air	3,98
2	Kadar sari larut dalam air	16,87
3	Kadar sari larut dalam etanol	5,62
4	Kadar abu total	5,99
5	Kadar abu tidak larut asam	1,96

Berdasarkan hasil pemeriksaan, simplisia buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) memiliki nilai kadar air dalam simplisia diperoleh sebesar 3,98%, kadar sari larut air sebesar 16,87%, dan kadar sari larut etanol sebesar 5,62%. Penentuan kadar sari sangat berguna untuk mengetahui banyaknya bahan yang terlarut dalam simplisia. Sedangkan kadar abu total yang didapat sebesar 5,99% dan kadar abu tidak larut asam sebesar 1,96%. Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran. Tujuan untuk penetapan kadar abu untuk mengetahui jumlah pengotor pada simplisia, dan penetapan kadar asam di maksudkan untuk mengetahui jumlah silikat, khususnya pasir yang terdapat pada simplisia. Semakin rendah

kadar abu maka mutu simplisia semakin tinggi.

### Hasil Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia dari simplisia dan ekstrak buah marasi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Skrining Fitokimia

No	Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil	
		Simplisia	Ekstrak
1	Steroid/Triterpenoid	+	+
2	Alkaloid	+	+
3	Tanin	-	-
4	Saponin	+	+
5	Flavonoid	+	+
6	Glikosida	+	+

Berdasarkan hasil penelitian buah andaliman menunjukkan adanya senyawa aktif metabolit sekunder. Pada pengujian steroid menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya warna hijau, untuk uji alkaloid hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan kuning, endapan hitam dan endapan jingga. Untuk hasil saponin hasil positif ditunjukkan dengan adanya busa. Untuk hasil flavonoid hasil positif ditunjukkan terbentuknya warna kuning, untuk uji glikosida hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya cincin ungu. Untuk uji tanin hasil negatif karena tidak terbentuk biru kehitaman atau hijau kehitaman pada saat penambahan pereaksi. Diantara metabolit sekunder flavanoid sangat ampuh sebagai antioksidan, flavanoid dan turunannya merupakan golongan polifenol yang banyak dan sangat penting pada tanaman.

### Nilai Absorbansi dan % Inhibisi dari Ekstrak Buah Andaliman *Zanthoxylum acanthopodium* DC)

**Tabel 3.** Nilai Absorbansi dan % Inhibisi dari Ekstrak Buah Andaliman

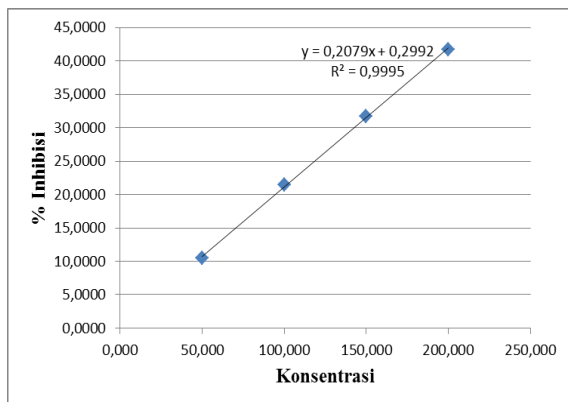
No	Konsentrasi (ppm)	Rata-rata nilai absorbansi	% Inhibisi
1	50	0,699	10,4274
2	100	0,613	21,4103
3	150	0,533	31,6667
4	200	0,455	41,6667

**Nilai Absorbansi dan % Inhibisi dari Vitamin C.**

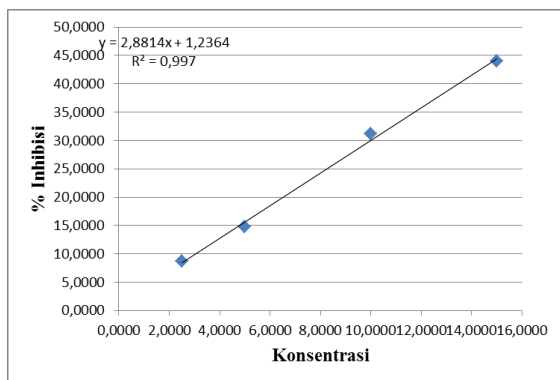
**Tabel 4.** Nilai Absorbansi dan % Inhibisi dari Vitamin C

No	Konsentrasi (ppm)	Rata-rata nilai absorbansi	% inhibisi
1	2,5	0,712	8,7180
2	5	0,665	14,7436
3	10	0,537	31,1539
4	15	0,437	43,9744

Berdasarkan tabel 3 dan 4 terlihat semakin besar konsentrasi semakin kecil absorbansinya karena semakin besar konsentrasi larutan, aktivitas antioksidan semakin tinggi. Setelah mendapatkan data % penghambatan maka dibuat grafik antara konsentrasi larutan (x) dan % penghambatan (y) dan didapatkan persamaan regresi liniernya. Berikut persamaan regresi linier ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dan vitamin C.

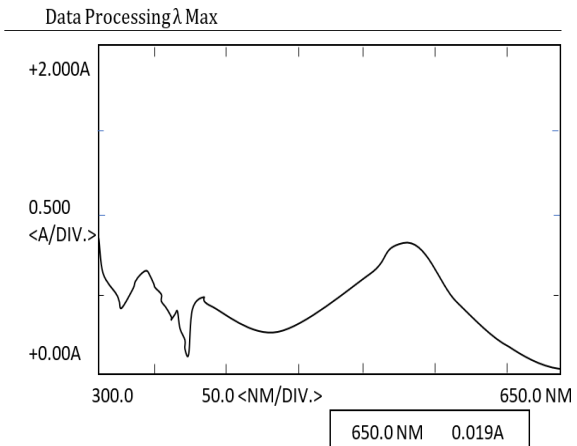


**Gambar 1.** Persamaan regresi linear ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC).



**Gambar 2.** Persamaan regresi linear Vitamin C

**Hasil Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum**



**Gambar 3.** Kurva serapan maksimum larutan DPPH 40 ppm

Hasil pengukuran serapan maksimum larutan DPPH 40 ppm dalam etanol dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa larutan DPPH dalam etanol menghasilkan serapan maksimum sebesar 0,019 pada panjang gelombang 517 nm.

**Tabel 5.** Hasil analisis persamaan regresi linear dan hasil analisis IC<sub>50</sub> yang diperoleh dari ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dan Vitamin C dengan metode DPPH.

Larutan uji	Persamaan regresi	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
Ekstrak buah andaliman	Y= 0,2992x + 0,2079	239,061
Vitamin C	Y= 1,2365x + 2,8814	16,9235

Tabel di atas menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 239,061 ppm. IC<sub>50</sub> merupakan angka yang menunjukkan konsentrasi buah andaliman yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Suatu senyawa dinyatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika bernilai kurang dari 50 ppm, antioksidan kuat jika IC<sub>50</sub> 50-100 ppm,

## Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Dengan Metode DPPH

antioksidan sedang jika  $IC_{50}$  100-150 ppm, antioksidan lemah jika nilai  $IC_{50}$  150-200 ppm dan antioksidan sangat lemah jika  $IC_{50}$  jika lebih dari 200 ppm. Apabila suatu zat memiliki nilai  $IC_{50}$  lebih dari 200 ppm, maka zat tersebut kurang aktif namun masih berpotensi sebagai antioksidan (Molynex, 2004).

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada 4 konsentrasi yaitu 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm pada buah andaliman setelah dibaca pada spektrofotometri terjadi penurunan absorbansi dari DPPH, hal ini menunjukkan bahwa buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) mempunyai aktivitas sebagai antioksidan meskipun sangat lemah.

### PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dapat di karakterisasi dan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam buah andaliman yaitu steroid, alkaloid flavanoid, saponin, glikosida. Disimpulkan bahwa ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* dc) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah dilihat dari nilai  $IC_{50}$  yaitu berada pada konsentrasi 239,061 ppm.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Cahyono. Dwi T. Adriyanti. dkk. 2014. *Tanaman Langka Indonesia* di KP4 UGM, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hal: 34.
- Anggorowati, Ana Dwi. Gita Priandini dan Thufal, 2016, Potensi Daun Alpukat (*Persea americana* Miller) Sebagai Minuman Teh Herbal Yang Kaya Antioksidan. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi, Prodi Teknik Kimia, Malang. Hal:4-5.
- Bahriul, Putrawan. Rahman Nurdin dan Diah Anang Wahid. 2014, Uji Aktivitas Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*), dengan menggunakan (1-1 Diphenyl- 2- Picrylhidrazil), Universitas Tadulako. Palu, Hal:144.
- Dalimartha, Setiawan, 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid I*. Jakarta: Trubus Agriwidya, Anggota Ikapi, Hal:32-33.
- Depkes RI, 1995. *Materia Medica Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI, Hal:9.
- Ditjen POM. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal: 9
- Ditjen POM. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Fransworth, NR., 1996. Biological and Phytochemical Screening of Plants. *Journal of Pharmaceutical Science*.
- Handajani, Fitri. 2019. *Oksidan Dan Antioksidan Pada Beberapa Penyakit Dan Proses Penuaan*. Sidoarjo: Zifatma Jawa. Hal:1.
- Harbone, J.B, 1996. *Metode Fitokimia*, Cetakan II, diterjemkan oleh Kosasih Padma Winata dan Iwang Soediro, ITB Press, Bandung, 70-72.
- Hariana, Arif. 2013. Cel 1 (edisi 1) 262 *Tumbuhan Obat Dan Khasiatnya*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta. Hal: 91
- Hasibuan, 2015, Pengenalan Spektrofotometri Pada Mahasiswa Yang Melakukan Penelitian Di Laboratorium Terpadu, Pranata Laboratorium Perguruan Tinggi Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatra Utara.
- Kusuma, Fauzi R. Dan B, Muhammad Zaky. 2005. *Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat*. PT. Agro Media Pustaka. Hal: 15
- Molyneux, P, (2004). The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazil (DPPH) For Eestimating Antioxidant Activity. *Journal of Science Technology*, 26(2), 211-219.
- Najib, Ahmad. 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: Deepublish. Hal:37-38.

- Nazar, Muhammad dan M. Hasan. 2018. *Spektroskopi Molekul*. Syah Kuala University Press. Hal:8-14..
- Parwata, 2016. *Antioksidan*. Bahan Ajar. Bali. Universitas Udayana. Hal:16-17
- Pine, Tenriugi Daeng. Gemini Alam dan Faisal Attamimi. 2015. Standarisasi Mutu Ekstrak Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) Dan Uji Efek Antioksidan Dengan Metode DPPH. *JF FIK UINAM* Vol.3 No.3. Hal:111.
- Rohman, Abdul. Sugeng Riyanto. 2005. Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) Secara In Vitro. *Majalah Farmasi Indonesia*.16(3): 137
- Prakash, A., Rigelhof, F., and Miüller, E., 2001, Antioxidan Activity: Medallion Laboratories, Analithycal Progress, 19(2), 1-4.
- Sari, Ghani Nurflana Fadma. 2018. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Herba Ciplukan (*Physalis angulata*) Terhadap DPPH (*1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil*). Prosiding Seminar Nasional Unimus. Vol.1. Hal:99.
- Sastrawan, Idza N. Meiske Sangi dan Vanda Kamu. 2013. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Adas (*Foeniculum vulgare*) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains* Vol. 13 No. 2. Hal: 113
- Sayuti, Kesuma. Rina Yenrina. 2015. *Antioksidan Alami Dan Sintetik*. Andalas University Press, Padang. Hal:5-18.
- Sitorus, Panal. 2018. *Obat Herbal Indonesia (Herbal Medicine)*. USU Press. Hal:37, 46-55.
- Susanti, Saudi Fitri. Risa Zeny Safitri. 2019. Uji Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Daun Cengkeh (*syzigium aromaticum*) Dengan Variasi Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mulans*. *Jurnal Sains* 9(17): 26.
- Utami, Prapti. 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal:56.
- Yuliani, Ni Nyoman. Desmira Primanty Dienina.2015. Uji Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) Dengan Metode DPPH (*1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil*). Poltrkes kemenkes, kupang. Hal:9.
- Yuslianti, Euis Reni. 2018. *Pengantar Radikal Bebas Dan Antioksidan*. Yogyakarta: CV Budi Utama. Hal:5
- World Healt Organization, 1992. Quality Control Methods For Medicinal Plant Material. Journal of WHO/PHARM/92.559. Switzerland: Geneva.
- Zuhra, Cut Fatimah. Juliati Br. Tarigan dan Herlina Sihotang. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavanoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgunus* (L) Merr.). Departemen Kimia FMIPA – USU. Hal: 9.