

## ANALISIS KADAR FLAVONOID DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN JUS DAGING BUAH PATIKALA (*Etlingera elatior* (Jack) R. M. Sm.) MENGUNAKAN METODE DPPH

Nur Alim<sup>1</sup>, Agus Sangka Pratama<sup>1</sup>, Nurfaidah Umar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Islam Makassar, Indonesia

Email : agussangka.ssi@gmail.com

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian Analisis Kadar Flavonoid Dan Uji Aktivitas Antioksidan Jus Daging Buah Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R. M. Sm.) menggunakan metode DPPH. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan jus daging buah patikala. Daging buah patikala di buat dalam sediaan jus kemudian di analisis flavonoidnya secara kualitatif dengan  $AlCl_3$ , secara kuantitatif dengan baku pembanding kuersetin menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 430 nm serta aktivitas antioksidan terhadap DPPH menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Hasil analisis menunjukkan adanya senyawa flavonoid, dengan kadar flavonoid sebesar  $1,568 \pm 0,678$  mg/L dan aktivitas antioksidan dengan nilai *inhibitory concentration* ( $IC_{50}$ ) sebesar  $6681,03 \pm 24,67$   $\mu$ g/mL yang menandakan bahwa jus daging buah patikala tidak memiliki potensi sebagai antioksidan.

**KATA KUNCI:** *Etlingera elatior* (Jack) R. M. Sm.; DPPH; Flavonoid; Uji Aktivitas Antioksidan

### PENDAHULUAN

Tanaman adalah salah satu ciptaan Allah SWT yang dapat diambil manfaatnya oleh manusia. Oleh karena itu, maka kita selaku umat manusia dapat memanfaatkan begitu banyak bahan alam yang dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan, hal tersebut dapat diperoleh dan diketahui manfaat dengan melakukan berbagai macam penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian Naufalin (2005), kandungan fitokimia bunga, batang, rimpang, buah dan daun patikala antara lain senyawa alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida yang berperan aktif sebagai antioksidan maupun antilarvasida. Buah dan daun merupakan salah satu komponen yang terdapat pada tanaman patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm) yang memiliki kandungan fenolik didalamnya. Hal inilah yang mendasari dilakukannya penelitian pada buah dan daun patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm) yang merupakan bagian tanaman ini yang paling sering dimanfaatkan. Senyawa fenolik merupakan senyawa bahan alam yang

cukup luas penggunaannya saat ini. Kemampuannya sebagai senyawa biologikaktif memberikan suatu peran yang besar terhadap kepentingan manusia. Salah satunya sebagai antioksidan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif, kanker, penuaan dini dan gangguan sistem imunitas (Apsari & Susanti, 2011).

Flavonoid hampir terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk buah, akar, daun dan kulit luar batang (Worotikan, 2011). Sejumlah tanaman obat yang mengandung flavonoid telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi, dan antikanker (Miller, 1996).

Mengingat pentingnya fungsi senyawa flavonoid maka penelitian kadar flavonoid total yang terkandung dalam tumbuhan patikala perlu dilakukann. Dengan demikian pemanfaatan tumbuhan patikala dapat lebih maksimal untuk dijadikan sebagai alternatif pengobatan herbal dalam penyembuhan berbagai macam penyakit serta penggunaannya dapat dipertanggungjawabkan oleh masyarakat

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Analisis Program Studi Farmasi Universitas Islam Makassar dan Laboratorium Biokimia Departemen Kimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.

### Alat dan bahan yang digunakan

Alat yang digunakan adalah aluminium foil, batang pengaduk, botol coklat, blender, cawan porselin, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, kain putih, kuvet, labu tentukur, mikropipet, pipet skala, pipet tetes sentrifuge, spektrofotometer UV-Vis, tabung reaksi, timbangan gram, dan vial.

Bahan yang digunakan adalah aquadest, aluminium klorida ( $AlCl_3$ ), asam askorbat (Vitamin C), buah patikala matang (*Etlingera elatior*), DPPH (Difenil Pikrilhidrazil), kalium asetat ( $C_2H_3KO_2$ ), Kuersetin dan metanol.

### Penyiapan sampel

#### 1. Pengambilan sampel

Sampel penelitian berupa buah patikala diambil di Desa Bungadidi, Kecamatan Tana Lili Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan.

#### 2. Pengolahan Sampel

Sampel buah patikala diambil dan dibersihkan, dicuci dengan air bersih yang mengalir dan ditiriskan, kemudian dikupas kulit luarnya diambil daging buahnya dengan berat sebesar 500 g selanjutnya dimasukkan ke dalam blender, setelah diblender buah patikala disaring dengan menggunakan kain putih tipis dan dipisahkan antara ampas dan sari kemudian disentrifuge 6000 rpm selama 20 menit untuk mendapatkan supernatan, dilakukan pengulangan sebanyak dua kali agar menghilangkan pengotor, dan zat asing lain.

#### 3. Analisis Total Flavonoid

##### a. Pembuatan Larutan Pereaksi

- Pembuatan Larutan Aluminium Klorida 10 % adalah Aluminium klorida ditimbang sebanyak 2 gram, dilarutkan dengan air suling dalam labu tentukur 20 mL, kemudian dicukupkan volumenya dengan air suling sampai batas tanda lalu dihomogenkan.
- Pembuatan Larutan Kalium Asetat 1 M adalah Kalium asetat ditimbang sebanyak 2 gram, dilarutkan dengan air suling dalam labu tentukur 20 mL, kemudian dicukupkan volumenya dengan air suling sampai batas tanda lalu dihomogenkan.

##### b. Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Flavonoid Total Patikala *Etlingera elatior* (Jack)

- Analisis Kualitatif Flavonoid Total adalah Supernatan jus daging buah patikala sebanyak 3 mL ditambahkan dengan 2 mL metanol p.a kemudian ditambahkan 3 tetes pereaksi aluminium klorida, terjadi perubahan warna dari hijau kehitaman menjadi warna kuning, menunjukkan adanya kandungan flavonoid.
- Analisis Kuantitatif Senyawa Flavonoid dengan Metode Spektrofotometer Uv-Vis Penentuan Panjang Gelombang Maksimu
- Diambil salah satu konsentrasi kuersetin yaitu 6 ppm, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 400-800 nm, diperoleh gelombang maksimum adalah 430 nm.

##### c. Pembuatan Larutan Baku Kuersetin 1000 ppm

Kuersetin baku ditimbang sebanyak 10 mg lalu dilarutkan dalam labu tentukur 10 mL dengan metanol p.a sedikit demi sedikit sampai larut, kemudian dicukupkan volumenya hingga batas tanda, diperoleh 1000 ppm sebagai larutan stok. Larutan stok dipipet sebanyak 1 mL diencerkan dengan metanol p.a dalam labu tentukur 25 mL, dicukupkan volumenya sampai batas tanda sehingga dihasilkan konsentrasi 40 ppm. Larutan tersebut dipipet 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL; 2 mL dan 2,5 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL masing-masing ditambahkan 0,2 mL larutan kalium asetat dan 0,2 mL larutan aluminium klorida, 3 mL metanol p.a, kemudian dicukupkan volumenya dengan aquades sampai batas tanda sehingga diperoleh konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 430 nm.

##### d. Pengukuran Kadar Flavonoid Total Jus Daging Buah Patikala

Dipipet 12,5 mL supernatan jus daging buah patikala, dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu tentukur 25 mL, kemudian dicukupkan volumenya dengan metanol p.a sampai tanda batas dan dihomogenkan. Dipipet 2 mL dari larutan tersebut untuk 3 replikasi dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL. Masing-masing larutan ditambahkan dengan 0,2 mL larutan kalium asetat, 0,2 mL larutan aluminium klorida, metanol dihomogenkan. Ditambahkan air suling sampai batas tanda dan didiamkan selama 30 menit pada suhu ruangan. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 430 nm

e. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Pembuatan Larutan Induk Baku DPPH 0,4 mM Larutan DPPH 0,4 mM dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 0,0157 gram dilarutkan dalam labu tentukur 100 mL menggunakan metanol p.a, dicukupkan volumenya hingga tanda batas.

f. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan DPPH 0,4 mM dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam labu tentukur kemudian dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga 5 mL, dikocok sampai homogen. Labu tentukur dibungkus dengan aluminium foil dan didiamkan selama 30 menit, selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-600 nm.

g. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Larutan DPPH dengan konsentrasi 0,4 mM dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam labu tentukur kemudian dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga 5 mL, dikocok sampai homogen. Labu tentukur dibungkus dengan aluminium foil dan didiamkan selama 30 menit, selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm sehingga diperoleh absorbansi blanko.

h. Pembuatan Larutan Stok Jus Daging Buah Patikala

Dipipet supernatan jus daging buah patikala sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan dengan metanol dalam labu tentukur 20 mL, dicukupkan volumenya sampai garis tanda.

i. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Jus Daging Buah Patikala

Pengujian aktivitas antioksidan jus daging buah patikala sebagai antioksidan dilakukan dengan memipet dari larutan stok 50.000 ppm masing- masing 0,1 mL; 0,2 mL; 0,4 mL; 0,8 mL; dan 1,6 mL kemudian dimasukkan kedalam labu tentukur yang dibungkus aluminium foil dan ditambahkan 1 mL DPPH 0,4 mM dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga 5 mL, sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm, 8000 ppm dan 16000 ppm. Campuran dihomogenkan kemudian ditutup dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya

diukur absorbannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm.

j. Pembuatan Larutan Perbandingan Asam Askorbat 1000 ppm

Larutan asam askorbat 1000 ppm dibuat dengan cara menimbang sebanyak 10 mg asam askorbat dan dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu tentukur 10 mL sambil dihomogenkan, dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas. Larutan 1000 ppm kemudian diencerkan menjadi 100 ppm dengan cara memipet larutan induk 1000 ppm sebanyak 0,5 mL dan dimasukkan ke dalam labu tentukur lalu dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga 5 mL.

k. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Larutan Perbandingan Asam Askorbat

Pengujian dilakukan dengan memipet larutan stok asam askorbat masing-masing 0,0125 mL; 0,025 mL; 0,05 mL; 0,1 mL dan 0,2 mL kemudian ditambahkan 1 mL DPPH 0,4 mM dan dimasukkan kedalam labu tentukur yang telah dibungkus dengan aluminium foil dan dicukupkan volumenya hingga 5 mL dengan pelarut metanol p.a sehingga diperoleh konsentrasi larutan perbandingan asam askorbat berturut-turut 0,25 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm dan 4 ppm. Campuran dihomogenkan kemudian ditutup dan didiamkan selama 30 menit, selanjutnya diukur absorbannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm.

**Analisis Data**

Analisis data dengan persamaan regresi linear menggunakan program Microsoft Excel. Persentase peredaman radikal bebas dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Peredaman radikal bebas (%)

$$= \frac{A_b - A_s}{A_b} \times 100\%$$

Ab

Keterangan :

Ab = Serapan larutan DPPH dalam metanol

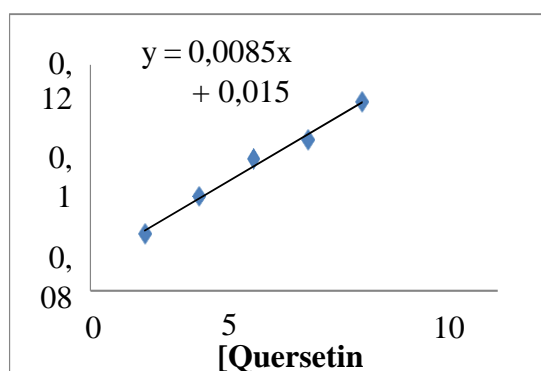
As = Serapan larutan DPPH setelah bereaksi dengan sampel

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel

1. Hasil Perhitungan Rendamen Jus Daging Buah Patikala (*Etltingera elatior* (Jack) R. M. Sm.)

Sampel	Bobot sampel (g)	Bobot ekstrak (mL)	Rendamen ekstrak (% v/b)
Jus Daging Buah Patikala	500	180	36



Bagian tanaman Patikala (*Etltingera elatior* (Jack) R. M. Sm.) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daging buah, yang diperoleh dari Desa Bungadidi, Kecamatan Tana Lili, Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan. Sampel buah Patikala ditimbang sebanyak 500 g dan dibuat menjadi jus menghasilkan jus daging buah patikala sebanyak 180 mL dengan rendamen yaitu 36%.

Pemeriksaan flavonoid secara kualitatif dengan reaksi warna menggunakan pereksi aluminium klorida, untuk mengidentifikasi kandungan senyawa flavonoid jus daging buah patikala (*Etltingera elatior* (Jack) R. M. Sm.). Hasil analisis menunjukkan jus daging buah patikala positif mengandung senyawa flavonoid dengan adanya perubahan warna dari hijau kehitaman menjadi kuning pucat.

Penentuan kadar flavonoid jus daging buah patikala dengan metode spektrofotometri visibel. Mujahid (2011) telah melakukan validasi pada metode ini, dimana metode ini adalah metode yang terpilih untuk analisis flavonoid secara spektrofotometri UV-Vis, karena menghasilkan parameter yang baik. Wildah (2001) mengungkapkan bahwa senyawa flavonoid juga memiliki gugus karbonil yang terkonjugasi dengan cincin aromatik sehingga karakteristik flavonoid

dapat dilakukan dengan spektrofotometer. Larutan standar yang digunakan yaitu kuersetin, karena flavonoid paling sering ditemukan dalam bentuk glikosida seperti kuersetin-3-rutinosida atau senyawa rutin (Harbone, 1987). Penambahan Aluminium klorida 10% berfungsi untuk memberikan efek batokromik dengan melakukan pergeseran ke arah panjang gelombang yang lebih panjang, sehingga mengubah panjang gelombang standar kuersetin untuk masuk ke range panjang gelombang UV- Vis. Setelah

itu ditambahkan Kalium asetat 1 M agar reaksi yang ditimbulkan oleh aluminium klorida berlangsung lebih lama.

Hasil Analisis kuantitatif dengan metode spektrofotometri visibel pada panjang gelombang 430 nm diperoleh kadar rata-rata flavonoid Jus daging buah patikala (*Etltingera elatior* (Jack) R. M. Sm.) sebesar 1,568 ± 0,678 mg/L.

Pengujian aktivitas antioksidan jus daging buah patikala dilakukan dengan metode DPPH, karena metode ini sederhana, mudah, dan cepat. Metode pengujian ini berdasarkan pada kemampuan antioksidan untuk menetralkan radikal bebas DPPH yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna ungu menjadi kuning. Prinsip perubahan warna karena terjadinya penangkapan atom hidrogen dari senyawa antioksidan oleh radikal bebas DPPH yang mengakibatkan ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH berkurang menyebabkan terjadi penurunan intensitas warna dan penurunan absorbansi. Parameter pengukuran aktivitas antioksidan suatu senyawa dilihat dari nilai IC<sub>50</sub> yang didefinisikan sebagai konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal bebas sebesar 50%. Nilai IC<sub>50</sub> suatu senyawa antioksidan dapat ditentukan dengan spektrofotometer visibel. Nilai IC<sub>50</sub> dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear yang menyatakan hubungan antara seri konsentrasi senyawa uji dengan persen peredaman radikal bebas. Meningkatnya persen inhibisi dipengaruhi oleh konsentrasi dan nilai absorbansi yang dihasilkan sampel.

Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 515 nm. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan jus daging buah patikala diperoleh nilai IC<sub>50</sub> sebesar 6681,03 ± 24,67 µg/mL dan nilai IC<sub>50</sub> larutan pembanding asam askorbat (Vitamin C) sebesar 2,61 µg/mL. Asam askorbat (Vitamin

C) digunakan sebagai larutan pembanding karena vitamin C lebih praktis, aman, larut dalam air dan senyawa antioksidan alami yang memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa jus daging buah patikala tidak memiliki potensi sebagai antioksidan karena nilai  $IC_{50}$  yang di dapatkan sebesar 6681,03  $\mu\text{g/mL}$  dan larutan pembanding Vitamin C termasuk dalam kategori sangat kuat karena nilai  $IC_{50}$  kurang dari 50  $\mu\text{g/mL}$ . Menurut Molyneux (2004) bila nilai  $IC_{50}$  yang diperoleh berkisar antara 200 – 1000 ppm maka zat tersebut kurang aktif namun masih berpotensi sebagai antioksidan. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai  $IC_{50}$  kurang dari 50  $\mu\text{g/mL}$ , kuat apabila nilai  $IC_{50}$  antara 50-100  $\mu\text{g/mL}$ , sedang apabila nilai  $IC_{50}$  berkisar antara 101-150  $\mu\text{g/mL}$  dan lemah apabila nilai  $IC_{50}$  lebih dari 150  $\mu\text{g/mL}$ .

Salah satu faktor yang menyebabkan jus daging buah patikala pada penelitian ini memiliki kadar flavonoid yang sangat kecil dan aktivitas antioksidan yang sangat lemah, kemungkinan besar karena senyawa flavonoid sebagian tidak dapat tertarik keluar dari dalam sel. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian menggunakan pelarut organik, dimana pelarut organik tersebut berfungsi untuk menarik senyawa-senyawa kimia dari dalam sel yang ada dalam tumbuhan salah satunya senyawa flavonoid.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Jus Daging Buah Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R. M. Sm.) memiliki kadar flavonoid sebesar  $1,568 \pm 0,678$  mg/L atau 0,056 % b/b dalam 500 g daging buah patikala dengan mengacu pada baku standar kuersetin.
2. Aktivitas antioksidan Jus Daging Buah Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M. Sm.) dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar  $6681,03 \pm 24,67$   $\mu\text{g/mL}$  menandakan bahwa sampel jus daging buah patikala tidak memiliki potensi sebagai antioksidan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. R., Juwita., Ratulangi S. A. D., Malik A. 2015. Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm). *Pharm Sci Res.* 2(1): 1- 10.
- Anwar, S., 2014. *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Anggraini, H., 2015. Uji aktivitas antioksidan daging dan kulit buah melon hijau dan jingga (*Cucumis melo* L.) menggunakan peredaman radikal bebas DPPH(1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Pancasila. Halaman 11-12.
- Ergina., Siti N., Puspitasari., Dwi I., 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksidengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademi Kimia*. No. 3. Halaman 165-172
- Farida, S. & Anshary M., 2016. Kecombrang (*Etilingera elatior*): Sebuah Tinjauan Penggunaan Secara Tradisional, Fitokimia dan Aktivitas Farmakologinya. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*. 9(1): 19-27.
- Hanani, E. 2014. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Hapsari, A. M. 2017. Pengujian Kandungan Total Fenol dan Flavonoid serta Antioksidan Ekstrak Etanol Tempuyung (*Shoncus arvensis* L.). *Skripsi*. Medan: Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. Halaman 15-16, 40, 43
- Harborne, J., B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan Terbitan Kedua*. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hidayat, S. & Hutapea, J. R., 1991. Inventaris tanaman Obat Indonesia. Edisi I: 440-441. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. 2014. *Al-Qur'an dan Terjemahannya Edisi Tajwid*. Zamrud, Brand Product Al-Qur'an Tiga Serangkai. Jakarta.

- KBBI . 2016. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). (Online) (<http://kbbi.web.id/pusat>. Diakses 5 Agustus 2019).
- Khalaf, N. A., Shakya A. K., Al-Othman A., El-Agbar Z., Farah, H. 2008. Antioxidant Activity of Some Common Plants. Faculty Of Pharmacy and Medicinal Sains. Jordan. Page 51.
- Lenny, S. 2006. Senyawa Flavanoid, Fenilpropanida dan Alkaloid. *Karya Ilmiah*. Departemen Kimia Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Malik, F., Ningsi A., Bafadal M., Saktiani D. N., Wahyuni. 2018. Uji Efek Antipiretik Ekstrak Etanol Buah Wualae (*Etilingera elatior* (Jack) R.M. Smith) Terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus L.*) Galur Balb/C. *Pharmauho*. 4(1): 9-11.
- Miller, A.L. (1996). *Antioxidant flavonoids: structure, function, and clinical usage*. *Alt Med Rev*1:103 - 111.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn Jurnal Of Science Technology*. 26: 212.
- Muhammad, F., 2018. Daya Hambat Ekstrak Buah Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R. M. Sm.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Makassar.
- Mujahid, R. 2011. Pemilihan Metode Analisis Flavonoid Secara Spektroskopi Uv-Vis Serta Penerapannya Pada Seledri (*Apium graveolens L.*) Murbei (*Morus alba L.*) Patikan Kebo (*Euphorbia hirta L.*) Dan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*). *Tesis*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada.
- Mursito, B. 2004. *Analisis Spektrofotometri UV/VIS*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Naufalin, Rifda. 2005. Kajian sifat antimikroba ekstrak bunga kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap berbagai mikroba patogen dan perusak pangan. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Plantamor. 2012. Informasi Spesies Kecombrang *Etilingera elatior* (Jack) R.M. Sm. (Online) (<http://www.Plantamor.com>. Diakses 5 Agustus 2019).
- Pokornya, J., Yanishlieva N & Gordon N. 2001. Antioxidants In Food. Woodhead Publishing Limited. England.
- Ramadhan, P. 2015. *Mengenal Antioksidan*. Cetakan Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta. Halaman 17 dan 22.
- Redha, A. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidan Dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*. Vol. 9, No.196-202.
- Rosahdi, T. D., Kusmiyati M., Wijayanti F. R. 2013. Uji Aktivitas Daya Antioksidan Buah Rambutan Rapih Metode DPPH. *Jurnal Istek*. 7(1): 2.
- Saifudin, A., 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori Konsep dan Teknik Pemurnian*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sayuti, K., & Yenrina R. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Cetakan Pertama. Universitas Andalas Padang. Halaman 15-20.
- Simatupang, D. P., 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Asam Cekala (*Etilingera elatior* (Jack) R. M. Sm.) Dengan Metode Pemerangkapan Dpph (1,1-Diphenyl-2- Picrylhidrazyl). *Skripsi*. Medan: Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Sukandar, D., Radiastuti N., Jayanegara I. & Hudaya A., 2010. Karakterisasi Senyawa Aktif Antibakteri Ekstrak Air Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*) Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal*. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Sukmawati. 2017. Daya Hambat Ekstrak Buah Kecombrang (*Etilingera elatior*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *Biogenerasi*. Vol.1, No 2 :68-76.
- Sunarni, T., 2005. Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah Dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae. *Jurnal farmasi indonesia*. Vol. 2, No 2.
- Syahridin, D. A. 2013. Pengaruh penambahan asam askorbat terhadap aktivitas antioksidan pada beberapa jus buah. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Pancasila. Halaman 1-29.

Uppu, R. M., Murthy S. N., Pryor W. A., & Parinandi N. L., 2010. *Free Radicals and Antioxidant Protocols*. Humana Press. New York, page 51-53.

Wardaningsih, S., Setyowati E. P., Wahyuno S. 2011. *Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Dari*

Batang Pakis (*Alsophila Glauca* J. Sm). *Majalah Obat Tradisional*. 16(3):157.

Wildah, DJ. 2001. *Isolasi dan identifikasi flavonoid pada daun kemuning*. *Skripsi*. Makassar: Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.

