

# Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Gandasoli Hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) Secara Kualitatif

Lutfi Nur Annisa & Kiki Mulkiya Yuliawati & Reza Abdul Kodir

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: [lutfinurannisa@gmail.com](mailto:lutfinurannisa@gmail.com), [qqmulkiya@gmail.com](mailto:qqmulkiya@gmail.com), [reza.abdul.kodir@gmail.com](mailto:reza.abdul.kodir@gmail.com)

**ABSTRACT:** Gandasoli forest (*Hedychium roxburghii* Bl.) is one of the *Zingiberaceae* family which posses pharmacological activity such as antifungi and antiinflammatory. This study aims to determine the antioxidant activity qualitative value of the extract forest gandasoli. Forest gandasoli rhizome made into a crude drug, then tested for phytochemical screening. Extraction method used is maceration and infution. Antioxidant activity was performed qualitatively by thin layer chromatography (TLC) using spray spotting 2,2-diphenyl-1-pikrilhidrazil (DPPH). Based on the results of the study, Forest gandasoli rhizome has antioxidant activity which can be seen through the separation in TLC by using a reagent spray DPPH, showed the presence of yellow spots on the TLC plate with a purple background and based on the phytochemical screening compounds that are thought to have potential as antioxidants such as phenols and flavonoids.

**Keywords:** forest gandasoli, *Hedychium roxburghii*, antioxidant.

**ABSTRAK:** Gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) adalah salah satu anggota suku *Zingiberaceae* yang memiliki aktivitas farmakologi seperti antifungi dan antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi aktivitas antioksidan ekstrak gandasoli hutan secara kualitatif. Rimpang gandasoli hutan dibuat menjadi simplisia, kemudian dilakukan skrining fitokimia. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maerasi dan infusa. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan secara kualitatif dengan metode pemisahan secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menggunakan penampak bercak 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH). Berdasarkan hasil penelitian, rimpang gandasoli hutan memiliki aktivitas antioksidan yang dapat dilihat melalui pemisahan secara KLT dengan menggunakan pereaksi semprot DPPH, menunjukkan adanya bercak kuning pada plat KLT dengan latar belakang ungu dan berdasarkan penapisan fitokimia senyawa yang diduga memiliki potensi sebagai antioksidan antaralain fenol dan flavonoid.

**Kata Kunci:** gandasoli hutan, *Hedychium roxburghii*, antioksidan

## 1 PENDAHULUAN

*Zingiberaceae* merupakan tumbuhan yang banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. *Zingiberaceae* merupakan salah satu suku tumbuhan yang telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan obat, atau yang lebih dikenal sebagai keluarga temu-temuan. *Zingiberaceae* diketahui memiliki beberapa aktivitas farmakologi diantaranya sebagai antibakteri, antinflamasi, analgesik (Danciu C, 2015), selain itu *Zingiberaceae* juga diketahui memiliki aktivitas farmakologi sebagai antioksidan (Sri, 2011).

*Hedychium* merupakan salah satu marga tumbuhan dari suku *Zingiberaceae*. Selain tiga jenis *Hedychium* tersebut ada jenis *Hedychium* yang banyak tumbuh di sekitar hutan-hutan pegunungan Jawa Barat yaitu *Hedychium roxburghii* Bl. yang dikenal dengan nama

daerah gandasoli hutan. Salah satu tanaman dari marga yang diduga *Hedychium* memiliki aktivitas antioksidan yaitu gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) (Gurib, 2006). Rimpang gandasoli hutan diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu polifenolat, flavonoid, tanin, kuinon, monoterpenoid atau seskuiterpenoid dan minyak atsiri (Hartati et al., 2014).

Setiap metode ekstraksi memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, diantaranya pada metode maserasi kelebihan pengaruh suhu dapat dihindari, suhu yang tinggi memungkinkan terdegradasinya senyawa-senyawa metabolit sekunder (Djarwis, 2004). Metode infusa memiliki keuntungan waktu yang dibutuhkan lebih singkat daripada maserasi, peralatan yang digunakan lebih sederhana serta biaya yang diperlukan lebih terjangkau.

Pada pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH secara kualitatif

dapat menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) yang digunakan untuk melihat ada atau tidaknya aktivitas antioksidan dari suatu bahan (Sulandi, 2013). Vitamin C sering digunakan sebagai senyawa pembanding dalam pengujian aktivitas antioksidan karena lebih aman serta tidak menimbulkan efek toksisitas (Lung dan Destiani, 2017).

Dari latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan, sebagai berikut: Bagaimana potensi aktivitas antioksidan rimpang gandasoli hutan yang diekstraksi dengan metode berbeda, yang dapat dilihat melalui pemisahan secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui potensi aktivitas antioksidan ekstrak gandasoli hutan secara kualitatif, yang diekstraksi dengan metode yang berbeda menggunakan penampak bercak DPPH, senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan yang dibandingkan dengan Vitamin C.

Manfaat dari penelitian yaitu untuk memberikan informasi terkait potensi aktivitas antioksidan pada tanaman gandasoli hutan sehingga dapat dilakukan penelitian yang lebih lanjut serta memberikan nilai tambah pemanfaatan gandasoli hutan.

## 2 METODOLOGI

Bahan yang digunakan yaitu rimpang gandasoli hutan yang didapatkan di hutan Gunung Patuha Ciwidey, Jawa Barat. Tahap awal yang dilakukan yaitu penyiapan alat dan bahan yang akan digunakan, determinasi tanaman, penapisan fitokimia, penetapan parameter standar simplisia terhadap simplisia dan ekstrak.

Dilakukan preparasi bahan yaitu rimpang gandasoli hutan dicuci bersih, dirajang terlebih dahulu setelah itu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah sampel bahan disiapkan maka dilakukan penetapan skrining fitokimia. Standarisasi simplisia yang dilakukan meliputi, organoleptis, indeks pengembangan, indeks kepahitan, indeks pembusaan dan angka ikan. Selanjutnya dilakukan penapisan fitokimia untuk simplisia dan ekstrak yang meliputi identifikasi senyawa alkaloid, polifenolat, flavonoid, tanin, kuinon, saponin, monoterpenoid atau seskuiterpenoid, dan triterpenoid atau steroid.

Kemudian dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan 2 metode yang berbeda yaitu, maserasi dan infusa dengan menggunakan pelarut air. Ekstraksi dengan metode maserasi dilakukan selama  $3 \times 24$  jam dengan pergantian pelarut setiap 24 jam. Ekstraksi dengan metode infusa dilakukan pada suhu  $90^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit. Ekstrak yang didapat diuapkan hingga menjadi ekstrak pekat.

Terakhir dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan KLT menggunakan penampak bercak DPPH secara kualitatif melalui pemisahan menggunakan metode KLT dengan pembandingnya yaitu vitamin C.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian yaitu, rimpang gandasoli hutan, aquadest, kinin sulfat, ikan, pereaksi Bourchardat, pereaksi Meyer, HCl 2N, larutan pereaksi besi (III) klorida, serbuk magnesium, NaOH, eter, larutan vanillin, plat KLT, metanol, kloroform, penampak bercak DPPH (2,2-diphenyl-2-picylhydrazyl), serta pereaksi lainnya.

## 3 PEMBAHASAN DAN DISKUSI

Pada penelitian dilakukan determinasi pada tanaman gandasoli hutan, penyiapan dan pengolahan bahan, penapisan fitokimia untuk simplisia dan ekstrak, penetapan parameter standar simplisia, ekstraksi rimpang gandasoli hutan, dan pengujian aktivitas antioksidan rimpang gandasoli hutan.

Gandasoli hutan yang didapatkan dari gungan Patuha Ciwidey, Jawa Barat, selanjutnya di determinasi di Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung (ITB), Kampus Jatinangor. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang diajukan memiliki nama latin *Hedychium roxburghii* Bl.

Setelah dideterminasi dilakukan pengolahan sampel, rimpang gandasoli yang digunakan pada penelitian kurang lebih sebanyak 567 gram. setelah diproses menjadi simplisia diperoleh berat akhir sebanyak 62 gram. Dari perolehan ini, maka dapat dihitung nilai rendemen simplisia rimpang gandasoli hutan sebesar 10,93%. Simplisia yang didapat disimpan di wadah tertutup rapat yang terbuat dari kaca dan terhindar dari sinar matahari untuk menghindari adanya kontaminasi.

Setelah didapatkan simplisia kemudian dilakukan penapisan fitokimia untuk simplisia dan ekstrak yang dapat dilihat pada **Table. 1**.

ekstrak dikarenakan kandungan senyawa pada ekstrak sama dengan yang terdeteksi pada simplisia.

**Tabel. 1** Hasil Penapisan Fitokimia simplisia dan ekstrak rimpang gandasoli hutan

No	Golongan Senyawa	Ekstrak		Simplisia
		Maserasi	Infusa	
1	Alkaloid	-	-	-
2	Polifenol	+	+	+
3	Tanin	-	-	-
4	Flavonoid	+	+	+
5	Saponin	-	-	-
6	Antrakuinon	+	+	+
7	Monoterpen & Sesquiterpen	+	+	+
8	Triterpenoid & Steroid	+	-	-

**Keterangan:**

(+) = Terdeteksi (-) = Tidak terdeteksi

Penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi

Terdapat perbedaan dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nuraini N (2017) di mana dalam penelitian tersebut terdeteksi adanya senyawa tanin didalam rimpang gandasoli hutan. Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor di antaranya, tempat tumbuhnya sampel yang digunakan, sehingga akan mempengaruhi kadar tanin di dalam sampel. Hal ini dapat dikonfirmasi bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah Ciwidey, Bandung, sedangkan yang digunakan dalam penelitian Nuraini N (2017) berasal dari daerah tangkuban perahu. Perbedaan tempat tumbuh tanaman dapat berpengaruh pada kandungan senyawa fitokimia. Tinggi tempat dapat mempengaruhi suhu dan intensitas cahaya. Semakin tinggi tempat tumbuh maka suhu dan intensitas cahaya akan semakin kecil dan meningkatnya kelembapan (Nurnasari, 2010). Ketinggian tempat juga mempengaruhi kandungan metabolit sekunder. Semakin tinggi suatu tempat maka semakin banyak kandungan metabolit sekunder (Fatchurrozak et al, 2013).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mariyah Yeti (2020) dan Kandekar et al (2015) menunjukkan adanya perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder yang dipengaruhi oleh tempat tumbuh tanaman (Mariyah, 2020)

Selanjutnya dilakukan penetapan standar simplisia yang meliputi organoleptik, Indeks kepahitan, indeks pengembangan, dan indeks pembusaan dan angka ikan simplisia dan ekstrak.

**Tabel. 2** Pengamatan Organoleptik Simplisia dan Ekstrak Rimpang Gandasoli Hutan.

Karakteristik	Hasil		
	Simplisia	Maserasi	Infusa
Warna	Putih, pucat	Coklat	Coklat
Bau	Aromatik	Aromatik	Aromatik
Bentuk	Irisan tipis, berserat	Agak Kental	Agak Kental

suatu golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat didalam simplisia ataupun ekstrak yang terkandung didalam rimpang gandasoli hutan.

Dari hasil penapisan fitokimia yang dapat dilihat bahwa simplisia, ekstrak maserasi dan infusa rimpang gandasoli hutan mengandung golongan senyawa metabolit sekunder, yaitu polifenol, flavonoid, saponin, kuinon, dan monoterpen atau sesquiterpen. Pada ketiganya tidak terdapat perbedaan kandungan senyawa. Dalam hal ini proses ekstraksi yang berbeda tidak mempengaruhi jenis kandungan senyawa dalam

Setelah dilakukan pengamatan dan beberapa pengujian standardisasi bahan uji berupa pengamatan organoleptik, penetapan indeks kepahitan, indeks pengembangan, indeks pembusaan dan angka ikan. Silakan tambahkan pembahasan sesuai urutan pengujian yang disebutkan ini.

simplisia diperoleh indeks kepahitan untuk rimpang gandasoli hutan sebanyak 210 unit/gram ini menunjukkan bahwa indeks kepahitan yang dimiliki seseorang tersebut tinggi. Karena pada

No Tabung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rebusan Simplisia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aquades (mL)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	(-)
Tinggi busa (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

konsentrasi rendah bisa merasakan sensasi pahit. Dimana jika rasa pahit muncul maka mutu dari simplisia tersebut baik, karena semakin pahit yang dirasakan maka semakin banyak pula senyawa yang terkandung di dalam simplisia tersebut, sehingga mutu simplisia semakin bagus (BPOM RI, 2008).

Pada pengujian indeks pengembangan yang dapat dilihat pada **Tabel. 3**

**Tabel. 3** Hasil Indeks Pengembangan

Dilakukan tiga kali pengulangan, tetapi pada setiap pengujian tidak terdapat penyusutan volume atau berkurangnya volume dari masing masing tabung ataupun kental. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat senyawa yang mengembang. Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor diantaranya, waktu pengocokan kurang maksimal sehingga air yang masuk melalui rongga-rongga tidak maksimal, ataupun sedikitnya kandungan senyawa yang mengembang pada rimpang gandasoli hutan. Pati atau amilum, karbohidrat dan protein merupakan contoh senyawa mengembang yang terkandung di dalam suku *zingiberaceae*. Salah satunya adalah rimpang kunyit mengandung pati, gom, protein (Kristina et al, 2010).

Prinsip indeks pengembangan yaitu adanya proses mengembang yang ditandai dengan perubahan fasa cair menjadi lebih kental dan masuknya air kedalam sel bahan yang nantinya akan berinteraksi dengan senyawa yang mempunyai sifat mudah mengembang sehingga terjadilah proses pengembangan (WHO, 1990).

**Tabel. 4** Hasil Pengujian Indeks Pembusaan Rimpang Gandasoli Hutan

Waktu Pengocokan (Menit)	Volume Awal (mL)	Volume Akhir (mL)
10	25	25
20	25	25
30	25	25
40	25	25
50	25	25
60	25	25
120	25	25

Pada

indeks pembusaan tidak terdapat busa disetiap tabungnya, hal ini menunjukkan bahwa tidak mengandung senyawa saponin. Tujuan dilakukan pengujian indeks pembusaan yaitu tujuan untuk melihat kadar saponin yang terdapat didalam suatu sampel bahan alam ataupun bahan sintetis. Parameter yang dapat diamati dari pengujian ini yaitu tinggi busa yang dihasilkan dari setiap tabung yang dikocok yang berarti menandakan bahwa sampel uji mengandung senyawa saponin.

Pada pengujian angka ikan, menunjukkan tidak adanya ikan yang mati pada konsentrasi larutan yang diujikan. Hal ini menunjukkan bahwa rimpang gandasoli hutan tidak mengandung senyawa saponin yang memiliki efek toksik bagi hewan.

Ekstraksi merupakan metode yang umum digunakan untuk memisahkan kandungan suatu senyawa kimia dari jaringan tumbuhan maupun hewan dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Depkes,2020). Hasil ekstrak yang sudah dipekatkan, sebagian besar pelarutnya belum menguap sepenuhnya sehingga rendemen tidak dapat dihitung.

Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antioksidan secara kualitatif dengan pereaksi semprot DPPH yang dapat dilihat pada **gambar. 1**

**Gambar. I** Hasil Uji Aktivitas Antioksidan**Keterangan:**

A = Ekstrak Maserasi      B = Ekstrak Infusa  
 C = Pembandingan Vitamin C

Setelah sampel ditotolkan pada plat KLT dan di elusi dengan menggunakan fase gerak metanol : kloroform (7:3) terdapat bercak kuning pada plat KLT dengan latar berwarna ungu yang menandakan bahwa ekstrak rimpang gandasoli hutan yang diekstraksi dengan cara yang berbeda memiliki potensi aktivitas antioksidan.

Perubahan warna pada plat KLT yang disemprotkan pereaksi semprot DPPH terkait dengan energi yang dimiliki oleh radikal bebas DPPH. Pada saat berbentuk radikal, DPPH cenderung tidak stabil (reaktif) serta memiliki energi yang cukup besar karena mencari pasangan elektronnya, tetapi setelah mendapatkan pasangan elektronnya, DPPH akan menjadi lebih stabil (energi rendah). Penurunan intensitas warna dapat terjadi dikarenakan berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH. Ini dapat terjadi karena penangkapan satu elektron oleh zat antioksidan, sehingga dapat menyebabkan elektron tidak memiliki kesempatan untuk berikatan (Pratimasari, 2009).

Berdasarkan hasil penapisan fitokimia dalam simplisia dan ekstrak hasil maserasi serta infusa rimpang gandasoli hutan diketahui terdapat kandungan senyawa polifenolat, dan flavonoid. Kemungkinan besar, aktivitas antioksidan ekstrak rimpang gandasoli hutan berasal dari kandungan senyawa fenolik ini.

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap rimpang gandasoli hutan terdapat aktivitas antioksidan yang dapat dilihat melalui pemisahan secara KLT yang disemprot menggunakan pereaksi semprot DPPH, yang menimbulkan adanya bercak kuning pada plat KLT dengan latar belakang ungu. Berdasarkan penapisan fitokimia senyawa yang diduga memiliki potensi sebagai antioksidan antarlain fenol dan flavonoid.

#### ACKNOWLEDGE

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT berkat rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK RIMPANG GANDASOLI HUTAN (*Hedychium roxburghii* BI.) SECARA KUALITATIF**”. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Abdul Kudus, Ph.D selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam UNISBA, Bapak Dr. apt. Suwendar, M.Si selaku ketua Program Studi Farmasi UNISBA, Ibu apt. Kiki Mulkiya Yuliani, M.Si selaku pembimbing utama, Bapak Reza Abdul Khodir, S.Si., M.Farm selaku pembimbing serta, dan kepada keluarga besar terutama kepada orang tua penulis, serta pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. R., et al.. (2012). *Study of antioxidant activity with reduction of free radical DPPH and xanthine oxidase inhibitor of the extract Ruellia tuberosa Linn Leaf*. International Research Journal of Pharmacy, 3 : (27- 29).
- BPOM. (2008). *Informatorium Obat Nasional Indonesia*. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta
- Danciu C, Vlaia L, Fetea F, et al. (2015). *Evaluation of phenolic profile, antioxidant and anticancer potential of two main representants of Zingiberaceae family against B16A5 murine melanoma cells*. Biological Research;48(1):1.
- Djarwis, D. (2004). *Teknik Penelitian Kimia Organik Bahan Alam, Workshop Peningkatan Sumber Daya Manusia Penelitian dan Pengelolaan Sumber Daya Hutan yang Berkelanjutan* [Skripsi],

- Pelaksana Kelompok Kimia Organik Bahan Alam Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas Padang kerjasama dengan Proyek Peningkatan Sumber Daya Manusia DITJEN DIKTI DEPDIKNAS JAKARTA.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Fatchurrozak., Suranto., sugiyarto. (2013). *Pengaruh ketinggian tempat terhadap kandungan vitamin C dan zat antioksidan pada buah Carica pubescens di dataran Tnggi Dieng*. Pasca Sarjana UNS.
- Gurib. Fakim. A. (2006). *Medicinal lants: Traditional of Yesterday and Druga of Tomorrow. Molecular Aspects of Medicine*. 1-93.
- Hartati, R., Asep, G. S., and Irda, F. (2014). *Botanical, Phytochemical and Pharmacological Properties of Hedychium (Zingiberaceae) - A Review*. Elsevier : *Procedia Chemistry*, Vol. 13.
- Kristina NN, Rita Noveriza, Siti Fatimah Syahid dan Molide Rizal. (2010). *Peluang Peningkatan Kadar Kurkumin pada Tanaman Kunyit dan Temulawak*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor.
- Kodir, R.A. (2008). *Perbandingan Komposisi dan Potensi Penggunaan Tumbuhan Komunitas Hutan Campuran, Hutan Rasamala (Altingia vries) di Daerah Gunung Patuha dan Sekitarnya*. Skripsi, Sarjana Biologi.
- Lackie Kang Sing Lung., Dika Pramita Destiani. Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan metode DPPH. *Jurnal Farmaka: Suplemen* Vol. 15 No.1
- Mariyah, Yeti. (2021). *Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kesambi (Schleichera oleosa(Lour) Oken) Dengan Pelarut Metanol*. [Skripsi]. Malang, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Nuraina, Novita. (2017). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Rimpang Gandasoli Hutan (Hedychium roxburghii BI) dengan Metode DPPH*. [Skripsi]. Bandung, Universitas Islam Bandung.
- Nurnasari, E. Djumali. (2010). *Pengaruh kondisi ketinggian tempat terhadap produksi dan mutu tembakau temanggung*.
- Pratimasari, D. (2009). *Uji Aktivitas Penangkap Radikal Buah Carica Papaya L. Dengan Metode DPPH dan Penetapan Kadar Fenolik Serta Flavonoid Totalnya*. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Prayoga G. (2013). *Fraksinasi, Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak Teraktif Daun Sambang Darah (Excoecaria cochinchinensis Lour)*. *Pharmacon*. 5: 41-48.
- Sri Atun., N. A. (2011). *Uji Aktivitas Antiviral Beberapa Rimpang Tanaman Zingiberaceae*. *Jurnal Penelitian Saintek*, 9-22.
- Sulandi, Aji. (2013). *AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK KLOOROFORM BUAH LAKUM (Cayratia trifolia) DENGAN METODE DPPH (2,2-DIFENIL-1 PIKRILHIDRAZIL)*. [Skripsi]. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Taylor, A. (1993). *Relationships Between Nutrition and Oxidation*. *J. Am.Coll. Nutr.* 12, 138-146.
- Worlh Health Organization. (1990). *Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials*.
- Fauzi, Nur Muhammad. (2021). *Uji Kualitatif dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Buah Maja (Aegle Marmelos (L.)Correa) dengan Metode DPPH*. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 1-8.