

## **Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Kulit Tangkai Daun Talas Hitam (*Xanthosoma Sagittifolium* (L.) Schot.) yang Berpotensi Sebagai Antioksidan**

Isolation And Identification Flavonoid Compounds From Skin Of Leaf Stalk Arrowleaf  
Elephant Ear (*Xanthosoma Sagittifolium* (L.) Schot.) The Potential As An Antioxidant

1Arif Rahman, 2Yani Lukmayani, 3Esti Rachmawati Sadiyah

1,2,3Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Ranggamalela No.1 Bandung 40116

email: 1Rahmanarif0808@gmail.com, 2Yanilukmayani@gmail.com., 3Esti\_sadiyah@ymail.com

**Abstract.** Research has been conducted on the isolation and identification of flavonoid compound which is potentially as antioxidant from skin of leaf stalk (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott.). Isolation includes the extraction stage using maceration with 95% ethanol as solvent. Then proceed with fractionation using liquid-liquid extraction method with n-hexane, ethyl-acetate, and water as solvents. Continued monitoring of fractions using thin layer chromatography, for monitoring of flavonoids with the sitroborate spray reagent and antioxidant activity with DPPH reagent. The ethyl-acetate fraction is sub-fractionated with vacuum liquid chromatography with polarity gradient system and carried out again thin layer chromatography for selected subfraction monitoring use sitroborate and DPPH reagent. Purification was carried out by preparative Thin layer chromatography (TLC) identification of isolates was carried out using UV-Vis spectrophotometry with shift reagents. Based on the results of identification of isolates, it can be concluded that isolates were flavonoid group.

**Keywords :** Skin of stalk arrowleaf elephant ear, *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott., Flavonoids, Flavonols, UV-visible spectrophotometry.

**Abstrak.** Telah dilakukan penelitian mengenai isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan dari kulit tangkai daun talas hitam (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott.). Isolasi meliputi tahap ekstraksi dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 95%. Lalu dilanjutkan dengan fraksinasi menggunakan metode ekstraksi cair-cair (ECC) dengan pelarut n-heksan, etil-asetat, dan air. Dilanjutkan pemantauan fraksi menggunakan kromatografi lapis tipis untuk pemantauan flavonoid dan antioksidan menggunakan sitroborat dan DPPH. Terhadap fraksi etil-asetat dilakukan subfraksinasi dengan kromatografi cair vakum dengan sistem elusi landaian dan dilakukan lagi kromatografi lapis tipis untuk pemantauan subfraksi terpilih menggunakan sitroborat dan DPPH. Pemurnian dilakukan dengan KLT preparative dan identifikasi isolat dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometri UV-sinar tampak dengan pereaksi geser. Berdasarkan hasil identifikasi isolat, dapat disimpulkan bahwa isolat adalah senyawa Flavonol.

**Kata kunci :** Kulit tangkai daun talas hitam, *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott., Flavonoid, Flavonol, Spektrofotometri UV-sinar tampak.

### **A. Pendahuluan**

Salah satu tanaman obat berkhasiat yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia adalah tanaman talas hitam, dimana tanaman tersebut digunakan untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti luka sayatan, luka bakar, radang kulit, kulit bernanah, bisul, tersiram air panas, gatal-gatal, diare, berak darah. Tanaman talas hitam merupakan

tanaman pangan berupa herba menahun yang termasuk dalam suku talas-talasan (Araceae).

Ekstrak tangkai daun talas mengandung flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid. Kandungan flavonoid berperan dalam menyembuhkan luka sayatan pada kulit kelinci (Wijaya dkk, 2014 : 218).

Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang terbesar.

Flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan hijau, sehingga pastilah ditemukan pula pada setiap telaah ekstrak tumbuhan (Markham, 1988 : 1). Flavonoid umum ditemukan pada bagian akar, daun, kulit kayu, benang sari, bunga, buah dan biji buah dengan beberapa fungsi. Karena keberadaannya yang melimpah flavonoid sangat menarik perhatian untuk diteliti, karena flavonoid yang merupakan metabolit sekunder bertanggung jawab untuk berbagai aktivitas farmakologi (Kumar and Pandey, 2013 : 1-16).

Flavonoid memiliki banyak mekanisme tindakan seperti antioksidan, inaktivasi karsinogen, antiproliferasi, siklus sel, induksi apoptosis dan diferensiasi, penghambatan angiogenesis, atau kombinasi dari mekanisme-mekanisme ini.

(Wenying.R dkk, 2003 : 519–534). Dalam penyembuhan luka, antioksidan melawan kelebihan protease dan spesies oksigen reaktif (ROS) yang sering dibentuk oleh akumulasi neutrofil di area luka, dan juga melindungi protease inhibitor dari kerusakan oksidatif. Fibroblas dan sel lain dapat dibunuh oleh kelebihan ROS dan lipid kulit akan dibuat kurang fleksibel. Zat antioksidan mengurangi kemungkinan terjadinya efek samping ini dapat berperan tampak penting dalam keberhasilan penanganan luka (Houghton et al dalam Barku VYA dkk, 2013 : 68).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa antioksidan memiliki aktivitas dalam penyembuhan luka (Barku VYA dkk, 2013 : 73). Antioksidan adalah substansi dalam kadar yang rendah mampu menghambat proses oksidasi. Dalam melindungi tubuh dari serangan radikal bebas, substansi antioksidan berfungsi untuk menstabilkan radikal

bebas dengan melengkapi kekurangan elektron dari radikal bebas sehingga menghambat terjadinya reaksi berantai (Windono et al, 2001 : 34-43). Berdasarkan latar belakang di atas ditetapkan rumusan masalah senyawa golongan flavonoid apa dari tangkai daun talas hitam (*Xanthosoma violaceum* Schot) yang memiliki aktivitas antioksidan yang berpotensi terhadap penyembuhan luka.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid dari tangkai daun talas hitam yang memiliki aktivitas antioksidan yang berpotensi sebagai alternatif dalam penyembuhan luka dan menentukan golongan flavonoid pada talas hitam yang memiliki aktivitas antioksidan. Hasil penelitian juga diharapkan dapat meningkatkan penggunaan talas hitam sebagai obat alternatif bahan alam khususnya dalam pengobatan luka di masyarakat.

## B. METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahapan awal penelitian ini dilakukan penyiapan bahan, karakterisasi bahan, dilanjutkan dengan ekstraksi, fraksinasi, isolasi flavonoid, uji kemurnian serta identifikasi isolat. Penyiapan bahan terdiri dari pengumpulan bahan, determinasi tumbuhan, dan pembuatan simplisia. Pembuatan simplisia meliputi sortasi, pencucian, perajangan, pengeringan, dan pembuatan serbuk simplisia. Simplisia yang diperoleh disimpan dalam wadah tertutup rapat.

Bahan simplisia yang digunakan dikarakterisasi terlebih dahulu dengan melakukan penetapan parameter standar simplisia dan penapisan fitokimia. Penetapan parameter standar simplisia terdiri dari parameter spesifik (organoleptik, pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik, penetapan kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol)

serta parameter non spesifik (susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan kadar air). Penapisan fitokimia dilakukan terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid/triterpenoid, kuinon, senyawa polifenolat, dan monoterpen/seskuiterpen.

Ekstraksi kulit tangkai daun talas hitam dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 95% dengan dilakukan penggantian pelarut setiap 24 jam dan sesekali dilakukan pengadukan selama 3 hari. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak pekat. Ekstrak pekat yang diperoleh disimpan dalam wadah tertutup rapat. Selanjutnya ekstrak pekat difraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda-beda yaitu n-heksan, etil asetat dan air.

Setelah difraksinasi, fraksi dan ekstrak dipantau dengan kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan eluen yang sesuai sehingga menghasilkan bercak yang terpisah dengan baik serta disemprotkan dengan DPPH untuk melihat adanya aktivitas antioksidan. Terhadap fraksi terpilih dilakukan fraksinasi kembali menggunakan metode kromatografi cair vakum (KCV), kemudian fraksi hasil KCV dipekatkan dan dipantau dengan KLT. Fraksi terpilih hasil KCV kemudian dimurnikan menggunakan metode KLT preparatif sehingga menghasilkan isolat yang diinginkan. Kemudian dilakukan uji kemurnian terhadap isolat dilakukandengan metode KLT pengembangan tunggal dengan tiga komposisi eluen yang berbeda dan KLT dua dimensi. Selanjutnya, dilakukan karakterisasi terhadap senyawa flavonoid hasil isolasi menggunakan spektrofotometri UV-sinar tampak.

## C. Hasil dan pembahasan

### Penyiapan dan Determinasi Bahan

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit tangkai daun tanaman talas hitam yang diperoleh dari Kampung Pasir Kuning dan Kampung Pasirkuda Cisarua Bandung Barat. Hasil determinasi menyatakan bahwa tanaman yang digunakan adalah benar tanaman talas hitam dengan nama latin *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott.

### Pembuatan Simplisia Kulit Tangkai Talas Hitam

Sebanyak 29,5 kg tangkai daun talas hitam segar digunakan untuk mendapatkan 8 kg kulit tangkai daun talas hitam. Setelah dikeringkan diperoleh 1,3 kg simplisia.

### Penetapan parameter standar simplisia Parameter standar spesifik Makroskopik dan mikroskopik

Dari hasil pengujian makroskopik pengukuran rata-rata pada batang talas hitam adalah panjang 80 cm lebar 12.5 cm bentuk memanjang besar dipangkal dan mengecil diujung diameter batang 10,2 cm dengan bentuk oval menyerupai bentuk telur, warna ungu tua di pangkal memudar keujung pangkal, bagian dalam tangkai berwarna merah hingga ungu berbercak dengan warna putih, berbau khas lemah.

### Parameter standar spesifik Makroskopik dan mikroskopik

Dari hasil pengukuran rata-rata pada batang talas hitam adalah panjang 80 cm lebar 12.5 cm bentuk memanjang besar dipangkal dan mengecil diujung diameter batang 10,2 cm dengan bentuk oval menyerupai bentuk telur, warna ungu

tua di pangkal memudar keujung pangkal, bagian dalam tangkai berwarna merah hingga ungu berbercak dengan warna putih, berbau khas lemah. Hasil pemeriksaan makroskopik kulit tangkai daun talas hitam dilakukan terhadap sayatan melintang.

#### **Kadar sari larut air dan etanol**

Pada penetapan kadar sari larut air ditambahkan kloroform yang bertujuan untuk menghambat pertumbuhan jamur dan mikroorganisme yang dapat mengganggu pada saat proses penelitian. Hasil parameter kadar sari larut air serbuk simplisia kulit tangkai daun talas hitam adalah 24,39 %

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar sari yang tertarik etanol lebih rendah dibandingkan dengan air, diduga karena senyawa polar pada talas hitam lebih tinggi.

#### **Kadar sari larut air dan etanol**

Hasil parameter kadar sari larut air serbuk simplisia kulit tangkai daun talas hitam adalah 24,39 %.

Hasil dari penetapan kadar sari larut etanol serbuk simplisia kulit tangkai daun talas hitam adalah 19,22 %.

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar sari yang tertarik etanol lebih rendah dibandingkan dengan air, diduga karena senyawa polar pada talas hitam lebih tinggi.

#### **Parameter standar nonspesifik**

Dalam penelitian ini dilakukan parameter standar non spesifik terhadap simplisia meliputi kadar air, kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam.

#### **Penetapan kadar air dan susut pengeringan**

Hasil penetapan kadar air kulit tangkai daun talas hitam adalah 8,982 %. Berdasarkan penetapan kadar air simplisia kulit tangkai daun talas hitam memenuhi persyaratan yaitu dibawah 10%.

Sedangkan pada pengujian susut pengeringan simplisia kulit tangkai talas hitam hasil penetapan kadarnya adalah 7,97 % Pada pengujian susut pengeringan dilakukan untuk melihat penyusutan kadar air serta melihat penyusutan minyak atsiri.

#### **Penetapan kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam**

Hasil penetapan kadar abu total serbuk simplisia kulit tangkai daun talas hitam adalah 2,035 %.

Sedangkan pada penetapan kadar abu tidak larut asam serbuk simplisia kulit tangkai daun talas hitam adalah 1,93 % Pada proses pengujiannya simplisia dipijarkan pada tanur dengan suhu 600°C sehingga senyawa organik menguap dan tertinggal unsur mineral dan senyawa organiknya.

#### **Penapisan fitokimia**

Penapisan fitokimia dilakukan sebagai tahapan awal dalam mengidentifikasi kandungan kimia dalam tumbuhan. Penapisan fitokimia juga dilakukan untuk tujuan mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam kulit tangkai daun talas hitam, pada proses pengujiannya digunakan reagen spesifik yang dapat mengetahui golongan senyawa tertentu. Hasil dari penapisan fitokimia kulit tangkai talas hitam dapat dilihat pada Tabel berikut.

**Tabel 1.** Hasil dari penapisan fitokimia kulit tangkai talas hitam

Golongan Senyawa	Kulit Tangkai daun Talas Hitam	
	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	-
Tanin	+	+
Flavonoid	+	+
Kuinon	+	+
Saponin	+	+
Triterpenoid/steroid	+	+
Monoterpen dan sesquiterpen	+	+
Polifenol	+	+

## Ekstraksi dan Fraksinasi

### Ekstraksi

Pada penelitian ini digunakan metode maserasi dalam proses ekstraksi simplisia disebabkan sifat senyawa yang diisolasi belum diketahui pada proses ekstraksi digunakan pelarut etanol 95% karena pelarut tersebut merupakan pelarut yang universal yang dapat menarik banyak senyawa yang bersifat polar, semi polar hingga non polar, selain itu pemilihan metode ekstraksi berdasarkan pada kesederhanaan metode, kemudahan mendapatkan alat, dan pelarutnya.

Pada proses ekstraksi dilakukan terhadap 1000 gram simplisia yang diekstraksi dengan pelarut etanol 95% dengan perbandingan 1:10. Prosesnya ekstraksi dilakukan tiga kali penggantian pelarut untuk mencegah terjadinya kejenuhan pelarut dan untuk memaksimalkan dalam proses penyarian senyawa tumbuhan sehingga dapat dihasilkan rendemen yang lebih besar.

Perolehan maserat dari hasil ekstraksi cair dipekatan menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu pemekatan 40°C pada proses ini pemekatan dilakukan dengan bantuan vakum sehingga dapat menguapkan pelarut pada suhu rendah dibawah titik didih pelarutnya dan selanjutnya

dipekatan lagi diatas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 182 gram dengan rendemen 18,20 %.

### Fraksinasi

Ekstrak kental yang diperoleh dari hasil ekstraksi selanjutnya dilakukan fraksinasi, pada penelitian ini dilakukan fraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair (ECC) berdasarkan prinsip *like dissolve like*. 40 gram ekstrak dilarutkan dalam 400 ml air panas lalu dimasukan kedalam corong pisah untuk selanjutnya diekstraksi dengan pelarut n-heksan dan etil-asetat, selanjutnya hasil dari fraksinasi dilakukan pemekatan lagi menggunakan *rotary vacuum evaporator*. Proses ekstraksi cair-cair digunakan tiga pelarut yang berbeda kepolarannya yaitu n-heksan yang bersifat nonpolar, etil-asetat yang bersifat semipolar, dan air yang bersifat polar.

### pemantauan fraksi

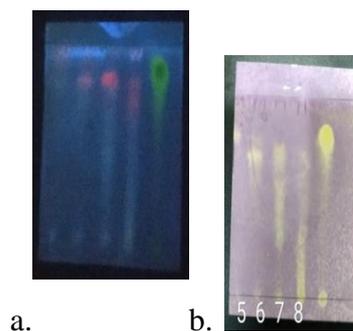
Pada tahapan selanjutnya hasil dari fraksinasi dilakukan pemantauan menggunakan kromatografi lapis tipis untuk memilih fraksi yang akan digunakan pada tahapan isolasi. Fase diam yang digunakan adalah silica gel GF254 dan fase gerak yang digunakan adalah n-heksan : etil-asetat 5:5. Pada proses penotolan disertakan pembanding quersetin untuk memudahkan pengamatan lalu dilakukan penyemprotan penampak bercak sitroborat yang dilihat pada lampu UV 366 nm dan penampak bercak DPPH. Pada penyemprotan penampak bercak sitroborat terdapat bercak berwarna hijau kebiruan ketika di lihat di lampu UV 366 nm yang diduga merupakan senyawa flavonoid, sedangkan pada penyemprotan DPPH terdapan bercak kuning dengan latar ungu di permukaan plat yang diduga

bahwa fraksi memiliki aktivitas antioksidan.

Berdasarkan hasil dari fraksinasi, fraksi n-heksan dan fraksi etil-asetat keduanya menunjukkan bercak yang berbeda bila dilihat UV 254, sehingga diduga kandungan senyawa fraksi n-heksan lebih rendah dari fraksi etil-asetat, selain itu pada bercak n-heksan menunjukkan adanya banyaknya klorofil sehingga bercak terlihat jauh lebih pekat dibandingkan fraksi etil-asetat yang menunjukkan bercak yang lebih murni, dari hasil pemantauan DPPH pun fraksi etil-asetat memiliki bercak yang lebih dominan dibandingkan fraksi n-heksan dan dapat dipastikan bahwa fraksi etil-asetat memiliki aktivitas antioksidan dibandingkan dengan fraksi n-heksan. Dari perbandingan jumlah fraksi yang dihasilkan, fraksi etil-asetat lebih banyak dibanding fraksi n-heksan, maka dari itu, fraksi yang dipilih untuk tahapan selanjutnya yaitu fraksi etil-asetat dengan bobot fraksi etil-asetat 15,2 gram lebih banyak dibanding fraksi n-heksan 11,01 gram.

### Kromatografi Cair Vakum (KCV)

Setelah dilakukan pemantauan fraksi, kemudian dilakukan kromatografi cair vakum untuk dilakukan pemisahan golongan senyawa metabolit sekunder berdasarkan fraksi untuk menyederhanakan senyawa agar tidak terlalu kompleks. berat sampel fraksi terpilih yaitu 7 g sehingga serbuk silica H254 yang dimasukkan sebanyak 75 g selanjutnya sampel dielusi dengan eluen yang sesuai dari kepolaran yang rendah hingga kepolarannya meningkat, dari proses pemisahannya menghasilkan 11 fraksi. Untuk memilih fraksi mana yang dipisahkan lebih lanjut, maka dilakukan pemantauan 11 fraksi awal dengan cara KLT.



**Gambar 1.** Fraksi terpilih kcv

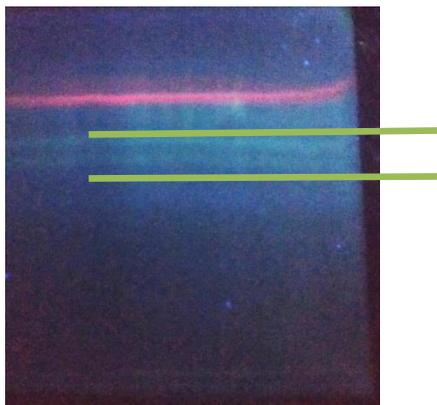
Keterangan : Fase diam : GF 254, Fase Gerak : etil-asetat

- Pemantauan dibawah lampu UV 366 nm
- Pemantauan menggunakan DPPH

Berdasarkan data kromatografi diatas spot dapat teramati pada fraksi 7 dan menunjukkan hasil pemisahan yang lebih baik dibandingkan fraksi 5, 6, dan 8. Sedangkan pada pemantauan menggunakan DPPH fraksi 7 menghasilkan bercak yang lebih dominan dibandingkan fraksi 5, 6, dan 8. Sehingga pada tahap selanjutnya ditetapkan bahwa fraksi 7 yang dilakukan isolasi.

### ISOLASI

Isolasi dilakukan pada kromatografi lapis tipis prefaratif (KLT Prefaratif) fase diam yang digunakan adalah silica Gel GF 254 sedangkan pada fase geraknya menggunakan etil-asetat 100 % dari hasil KLT Preferatif terdapat 2 pita yang berflourosensi ada UV 366, setelah itu kedua pita dilakukan pengerokan dan dirutkan dengan metanol, setelah diuapkan hingga didapat larutan isolat. Hasil dari KLT preparative dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 2.** Hasil KLT Preparatif

### Uji Kemurnian

Pada Uji kemurnian bertujuan untuk melihat kemurnian suatu isolat, pada pengujian dilakukan pengujian KLT 2 Dimensi menggunakan eluen pada pengembangan pertama n-heksan dan etil-asetat (8:2) dan pada pengembangan berikutnya n-heksan dan etil-asetat (2:8) dengan ditandainya terdapat satu bercak yang menunjukkan senyawa yang diisolasi telah murni.

### Karakterisasi Isolat

Pada penelitian ini karakterisasi isolat menggunakan pereaksi geser, pereaksi geser digunakan untuk menentukan gugus hidroksil fenol bebas pada inti Flavonoid. Untuk mengamati pergeseran puncak serapan yang terjadi, pada analisisnya digunakan spektrofotometri UV-Sinar Tampak pada panjang gelombangnya diatur pada rentang 200-600 nm, yang bertujuan agar senyawa Flavonoid pada rentang tersebut dapat terdeksi sehingga proses karakterisasi Flavonoid menjadi lebih mudah. Hasil dari spektrofotometri dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2.** Hasil dari spektrofotometri

	Pita 1	Pita 2	Pergeseran pita 1	Pergeseran pita 2	Keterangan
MeOH	369	210	0	0	Flavonol
NaOH	329	213	40	3	
NaOH 5'	329	213	kekuatan tidak	-	7-OH
AlCl <sub>3</sub>	536	320	Pita baru	107	
HCl	536	320	167	-12	

Berdasarkan data diatas senyawa flavonoid dari kulit tangkai daun talas hitam diduga senyawa Flavonol. Karena hasilnya menunjuk kepada senyawa tersebut, senyawa flavonol memiliki rentan serapan pada panjang gelombang 250-280 nm (pita II) dan panjang gelombang 350-385 nm (pita I) (Markham,1988:39).

Pada penambahan pereaksi geser NaOH terdapat hidroksil pada posisi 7 ditandai dengan terdapatnya pita baru pada rentang 320-335 nm yaitu pada 329 nm. Sehingga dapat disimpulkan bahwa isolat merupakan senyawa flavonoid golongan flavonol dengan 7-OH.

### Kesimpulan dan saran

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kulit tangkai daun talas hitam yang diperoleh dari Kampung Pasir Kuning dan Kapung pasir kuda Cisarua, Bandung Barat, Jawa Barat, mengandung senyawa Flavonoid golongan flavonol yang memiliki aktifitas antioksidan.

#### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis senyawa Flavonoid golongan yang lebih spesifik, dengan metode NMR, baik H-NMR dan C-NMR sehingga struktur senyawa Flavonoidnya dapat

ditetapkan, selain itu perlu dilakukan uji lebih lanjut untuk mengidentifikasi senyawa anti oksidan.

### Daftar Pustaka

- Badmus Jelli A, Ekpo Okobi E, Rautenbach
- Fanie, Marnewich Jeanine L, Hussein Ahmed A, Hiss Dovandon C, (2016) *Isolation and antioxidant activity of flavonoids from Holarrhena floribunda (G.don) leave. Vol 6, No 2* [http://www.actabp.pl/pdf/2\\_2016/2015\\_1178.pdf](http://www.actabp.pl/pdf/2_2016/2015_1178.pdf) Diunduh pada tanggal 25 mei 2018 pukul 21.55 WIB
- Barku VYA, Boye A, Quansah N., (2013), *Antioxidant and wound healing studies on the extracts of Chorcorus olitorius leaf.* 1 (3), 2013 [http://www.actabp.pl/pdf/2\\_2016/2015\\_1178.pdf](http://www.actabp.pl/pdf/2_2016/2015_1178.pdf) Diunduh pada tanggal 25 mei 2018 pukul 21.03 WIB
- Dalimartha, S. (2006). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 4.* Puspa Swara : Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). "Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat 3-5". Direktorat Jemdral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1989). *Materia Medika Indonesia*, Jilid V. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1995). *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Dalimartha, S. 2006. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 4.* Puspa Swara : Jakarta
- Farnsworth, N.R. (1966). Biological and Phytochemical Screening Of Plant, *Journal Of Pharmaceutical Science* 55 (3):245-268, American Pharmaceutical Association.
- Kumar, S., Pandey, A.K. (2013). *Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview, The Scientific World Journal.*
- Kristianti Novi Alfinda, Aminah Nanik Siti, Tanjung Mulyadi, Kurnia, dkk., (2008), *Buku Ajar Fitokimia*, Penerbit Airlangga University Press, Surabaya.
- Markham, K. R. (1988). *Cara Identifikasi Flavonoid*, Terjemahan Padmawinata, K., Penerbit ITB, Bandung.
- Ochse J.J, Van Den Brink R. C. (1977)
- Wenying Ren, Zhenhua Qiao, Hongwei Wang,
- Lei Zhu, Li Zhang. *Flavonoids: Promising Anticancer Agents. Medicinal Research Reviews*, 2003, 23(4): 519-534. DOI 10.1002/med.10033. Refs-133. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/med.10033/abstract> Diakses pada tanggal 28 juni 2018 pada jam 7.16 WIB
- Windono, T., Hendrajaya, K., Nurfatmawati, H., Soraya F., (2001), *Uji Perendaman Radikal Bebas terhadap DPPH Dari Ekstrak Kulit Buah dan Biji Anggur (Vitis liniferol) Probolinggo Biru dan Bali, Artikel hasil penelitian Artocarpus, Vol. 1 Fakultas Farmasi UNAIR,*

Surabaya.

Winarsi, Hery.(2007). Antioksidan Alami dan

Radikal Bebas.

Kanisius.Yogyakarta.

Wijaya Brian alfonsius, Citraningtyas Gayatri, dan Wehantouw Frenly., (2014)

*Potensi ekstrak etanol tangkai daun talas (Colocasia esculenta [L]) sebagai alternatif obat luka pada kulit kelinci (Oryctolagus cuniculus)* Vol.3No.3:218.  
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/viewFile/5419/4926>  
Diunduh tanggal 21 mei 2018 pukul 02.30 WIB.