



Karakteristik Anatomi, Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Herba *Drosera capillaris* dengan Metode FRAP

The Anatomical Characteristic, Phytochemical Screening and Antioxidant Activity Test of Drosera capillaris Herbs Using the FRAP Method

Dwi Martha Septy¹, Tunik Saptawati², Firstea Aulia Rachma³

¹ STIKES Telogorejo, Semarang

² STIKES Telogorejo, Semarang

³ STIKES Telogorejo, Semarang

Corresponding author : dwimartha.septy@gmail.com

Abstrak

Pendahuluan: *Drosera capillaris* merupakan tanaman karnivora/pemakan serangga yang umumnya dapat ditemukan di Meksiko dan di seluruh bagian Tenggara Amerika Serikat. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol herba *Drosera capillaris* dengan menggunakan metode *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP). **Metode:** Pengamatan terhadap anatomi *Drosera capillaris* dilakukan dengan menggunakan mikroskop binokuler pada bagian akar, batang/*peduncle* dan daun. Metode maserasi pada proses ekstraksi, Skrining fitokimia uji warna dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) untuk mengetahui golongan senyawa dan uji aktivitas antioksidan dengan metode FRAP yang absorbansinya diukur pada Spektrofotometer UV-Vis. **Hasil:** Pengamatan anatomi pada bagian akar, batang, dan daun terdapat korteks, *cork*, *xylem*, *floem*, sel parenkim stele dan *pith*/intisari, epidermis, hipodermis, sklerenkim dan *vascular bundle*, stomata spesifik tipe *cylocytic*, trikomata, *glandular head*, *vascular tissue* dan *stalk* yang terdapat *vessel spiral thickening*. Skrining fitokimia dari ekstrak etanol *Drosera capillaris* pada uji warna positif fenol, tanin, flavonoid, dan saponin, uji KLT mengandung senyawa fenol, tanin, flavonoid, alkaloid, antrakuinon dan saponin. Nilai IC_{50} dari ekstrak etanol sebesar 15,83 μ g/mL. **Kesimpulan:** Pada pengamatan anatomi ditemukan tipe stomata *cylocytic* yang spesifik. Senyawa yang terdapat dalam herba *Drosera capillaris* positif mengandung senyawa fenol, tanin, flavonoid, alkaloid, antrakuinon dan saponin dengan R_f yang baik dengan rentang 0,2-0,8. Ekstrak etanol *Drosera capillaris* memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat ($IC_{50} < 50\mu$ g/mL).

Kata Kunci: *Drosera capillaris*, Antioksidan, Skrining Fitokimia, FRAP, Spektrofotometer UV-Vis

Abstract

Backgrounds : *Drosera capillaris* is a carnivorous / insectivorous plant that can generally be found in Mexico and throughout the Southeastern United States. The aim of the study was to determine the antioxidant activity of herbal ethanol extracts *Drosera capillaris* by using the method *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP). **Method:** Observation of anatomy *Drosera capillaris* carried out using a binocular microscope on the roots, stems/ *peduncle* and leaves. Maceration method in the extraction process, phytochemical screening, color test and Thin Layer Chromatography (TLC) to determine the class of compounds and antioxidant activity test using the FRAP method whose absorbance was measured on a UV-Vis Spectrophotometer. **Results:** Anatomical observations on the roots, stems, and leaves contained cortex, cork, xylem, phloem, stele parenchyma cells and *pith*/digest, epidermis, hypodermis, sclerenchyma and vascular bundle, typespecific stomata *cylocytic*, trichomes, *glandular head*, *vascular tissue* and *stalk* which are contained spiral thickening vessel. Phytochemical screening of ethanol extract *Drosera capillaris*



in the positive color test of phenols, tannins, flavonoids, and saponins, the TLC test contains phenolic compounds, tannins, flavonoids, alkaloids, anthraquinones and saponins. IC_{50} value from the ethanol extract of $15.83\mu\text{g/mL}$. **Conclusion:** On anatomical observation found the type of stomata cyclocytic specific one. Compounds found in herbs *Drosera capillaris* positive contains phenolic compounds, tannins, flavonoids, alkaloids, anthraquinones and saponins with R_f good with a range of 0.2-0.8. Ethanol extract *Drosera capillaris* has very strong antioxidant activity ($IC_{50} < 50\mu\text{g/mL}$).

Keywords : *Drosera capillaris*, Antioxidant, Phytochemical Screening, FRAP, UV-Vis Spectrophotometer

PENDAHULUAN

Tanaman *drosera* termasuk dalam genus tanaman terbesar, dengan sekitar 250 spesies, yang merupakan jenis tanaman *carnivora* (Fleischmann *et al*, 2018). Dalam beberapa tahun, banyak peneliti yang meneliti tanaman karnivora *drosera* ini, yang banyak digunakan dalam pengobatan tradisional dan sudah lama menjadi penghasil alami yang berharga. Penelitian sebelumnya, yang dilakukan pada *Drosera indica* L. memiliki khasiat aktivitas antioksidan dan antikanker. Khasiat tersebut karena adanya fitokimia seperti *naphthoquinones* dan *quercetinetc* (Asha *et al*, 2017). Beberapa spesies lainnya seperti *Drosera rotundifolia* L., *Drosera intermedia* Hayne dan *Drosera anglica* Huds., telah digunakan sebagai obat tradisional dalam terapi infeksi saluran pernafasan, pengobatan kejang dan batuk rejan sejak abad 17 (Kačániová *et al*, 2014). Mengingat banyaknya dampak yang dapat ditimbulkan dari paparan radikal bebas terhadap unsur-unsur esensial yang ada didalam tubuh manusia, maka diperlukan adanya penelitian tentang senyawa agen antioksidan dari produk alami yang dapat digunakan sebagai produk obat herbal. Ada beberapa spesies *Drosera* yang mulai masuk dan dibudidayakan di Indonesia, seperti *Drosera capillaris* yang masih belum dilakukan pemeriksaan golongan senyawa kimianya dan kemungkinan memiliki potensi yang besar untuk di kembangkan menjadi produk obat herbal yang memiliki kontrol kualitas yang terstandarisasi. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik, golongan senyawa kimia dan efektifitas aktivitas antioksidan dari salah satu spesies *drosera*, yaitu *Drosera capillaris* dengan menggunakan metode FRAP (*Ferric Reducting Antioxidant Power*).

METODE

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan pemeriksaan mikroskopik untuk melihat anatomi, skrining fitokimia untuk mengetahui golongan senyawa dan metode FRAP (*Ferric Reducting Antioxidant Power*) untuk membuktikan adanya aktivitas antioksidan herba *Drosera capillaris*. Sampel yang digunakan adalah herba spesies *drosera* yaitu, *Drosera capillaris* yang diperoleh dari Sidoarjo (Jawa Timur).

Bahan penelitian yang digunakan adalah herba *Drosera capillaris*, aluminium foil, kertas saring, lempeng KLT, pipa kapiler, Pereaksi asam klorida (HCl) 2N, pereaksi natrium hidroksida (NaOH) 2N, pereaksi Folin Ciocalteau, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, pereaksi besi (III) klorida (FeCl_3) 1%, pereaksi Liebermann-

Burchard, Pereaksi timbal (II) asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$) 0,4 M, larutan pereaksi asam sulfat (H_2SO_4) 2 N, Larutan kloralhidrat, aquadem (H_2O), metanol (CH_3OH), toluena (C_7H_8), kloroform (CHCl_3), isopropanol ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$), benzen (C_6H_6), etanol 96% (Pa), asam askorbat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah spektrofotometer *UV-Visible* (Shimadzu UV-1900), lampu UV, *oven* listrik (Memmert UN 55), inkubator, *centrifuge* (DLAB D2012 *plus*), *microscope* (GEA Medical XSZ-107BN), neraca analitik (OHAUS), *Thin Layer Chromatography* (TLC) *chamber*, *waterbath* (6 hole *faithful*), *maserator*, toples plastik, *beaker glass* (iwaki), labu ukur (iwaki), *micro pipet* (iwaki), pipet *volume* (iwaki), papan tetes, corong, rak tabung reaksi, tabung reaksi (iwaki), cawan porselen, bunsen, pipet tetes, sendok tanduk, sendok logam, batang pengaduk, kuvet, vial, kaca arloji, *cover glass*, objek *glass*, silet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

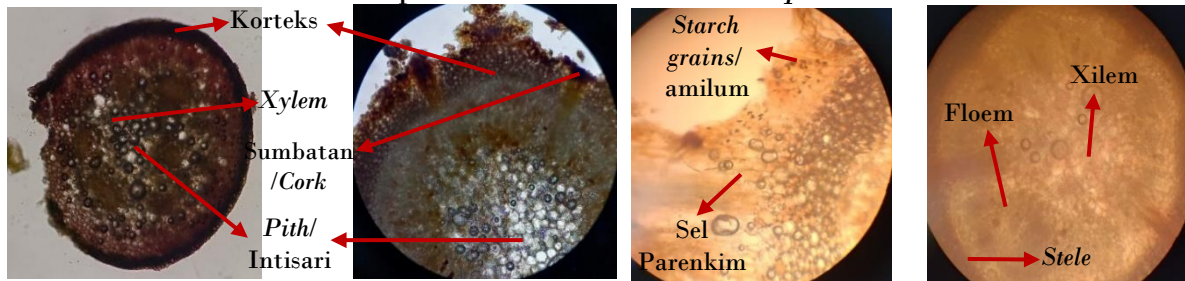
1. Karakteristik Anatomi *Drosera capillaris*

Tanaman segar *Drosera capillaris* yang mau diamati pada bagian akar, batang/*peduncle*, dan daun dipotong secara melintang dan membujur dengan menggunakan silet setipis mungkin dan diletakkan di *object glass* kemudian ditetes kloralhidrat dan diamati di mikroskop binokuler dengan perbesaran 10x dan 40x. Menurut lokasi dan komposisi selnya, akar *Drosera capillaris* ini merupakan tipe *Ranunculus acris* (*Ranunculaceae*).

a. Bagian Akar

Gambar 1:

Mikroskopik Anatomi Akar *Drosera capillaris*

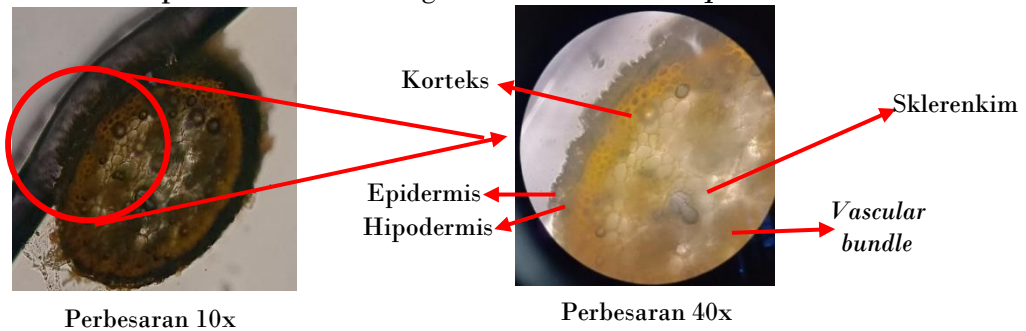


Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada *Root Transverse Section* (Bagian Melintang Akar), anatomi mikroskopik bagian akar tanaman *Drosera capillaris* terdapat *cork*/sumbatan yang terbentuk pada bagian luar akar dan dilanjutkan dengan adanya korteks. Pada bagian akar terdapat xilem dan floem, *pith*/intisari, sel parenkim, dan *stele*.

b. Bagian Batang/*Peduncle*

Gambar 2:
Mikroskopik Anatomi Batang/*Peduncle Drosera capillaris*

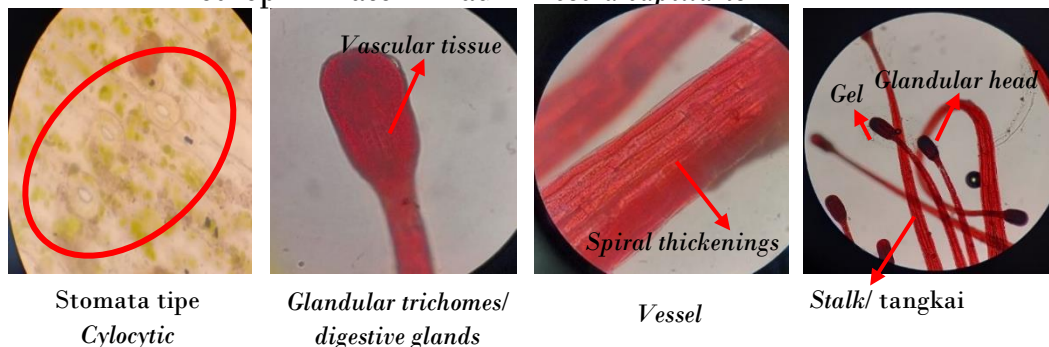


Sumber : Dokumentasi Pribadi

Menurut struktur dan susunan berkas vaskuler/*vaskular bundle*, tanaman *Drosera capillaris* merupakan batang dikotil. Berkas vaskular/*vaskular bundle*, dikelilingi oleh selubung berkas pengangkut yang terdiri dari sklerenkim. Bagian batang terdapat epidermis yang terdiri dari selapis sel pada bagian luar batang (Sutara, 2016) dan bagian dalam dari epidermis terdapat korteks dan hipodermis.

c. Bagian Daun

Gambar 2:
Mikroskopik Anatomi Daun *Drosera capillaris*



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Anatomi daun merupakan struktur bagian dalam, seperti bentuk dan susunan sel (Arifin *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil pengamatan pada daun *Drosera capillaris*, terlihat adanya stomata yang ditemukan pada bagian atas maupun bawah daun. Tipe stomata pada tanaman *Drosera* ini adalah stomata *cylocytic*. Dapat dikatakan stomata tipe *cylocytic* jika sel tetangga membentuk 1-2 lapis cincin yang melingkari sel penjaga (Sarjani *et al.*, 2017).

2. Pembuatan Ekstrak Etanol *Drosera capillaris*



Pada penelitian ini, tanaman herba *Drosera capillaris* diekstraksi dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi. Metode maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman dengan pelarut yang telah disesuaikan dan tanpa melewati proses pemanasan, sehingga dapat menjamin bahwa zat aktif yang diekstrak tidak rusak (Chairunnisa *et al*, 2019). Digunakan pelarut etanol 96% yang merupakan pelarut zat organik yang bersifat polar dan mudah menguap, sehingga baik digunakan sebagai penyari (Novitasari *et al*, 2016). Proses ekstraksi yang dilakukan 3 kali remaserasi dengan pelarut yang sama, yaitu etanol 96% didapatkan 40 mL hasil ekstraksi, yang selanjutnya akan dilakukan pemekatan di *waterbath* dengan suhu 55°C untuk mendapatkan ekstrak kental. Hasil pemekatan didapatkan sebesar 0,55 gram ekstrak kental, sehingga %rendemen ekstrak kental sebesar 27%. Organoleptis ekstrak kental *Drosera capillaris* menunjukkan warna hijau tua, bentuk seperti pasta dan bau yang khas.

3. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman *Drosera capillaris* (Agustina *et al*, 2017). Pada penelitian ini, ditimbang sebanyak 100 mg ekstrak kental dan diencerkan dengan etanol 96% di labu ukur 100 mL, selanjutnya akan dilakukan uji warna dan KLT.

a. Uji Warna

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian untuk golongan senyawa fenol, tanin, flavonoid, alkaloid, antrakuinon dan saponin. Berdasarkan uji warna yang telah dilakukan pada tanaman herba *Drosera capillaris*, golongan senyawa fenol, tanin, flavonoid dan saponin menunjukkan hasil positif, sedangkan pada golongan alkaloid dan antrakuinon hasilnya negatif. Hasil pengamatan uji warna ekstrak etanol *Drosera capillaris* dapat dilihat pada tabel 1.

b. Uji KLT

Analisis KLT dilakukan untuk mempertegas hasil yang didapat dari uji warna sebelumnya. Analisis KLT merupakan proses pemisahan komponen kimia berdasarkan prinsip absorpsi dan partisi yang akan ditentukan oleh fase diam (absorben) dan fase gerak (eluen), pemisahan dengan KLT dilakukan beberapa kali sesuai dengan kepolaran (Alen *et al*, 2017). Beberapa kelebihan analisis menggunakan KLT, yaitu prosedur yang dilakukan sederhana, spesifisitas dan tingkat ketelitian yang tinggi, waktu pengerjaan yang dibutuhkan relatif singkat serta biaya relatif murah (Ihsan *et al*, 2019). Hasil perhitungan R_f dan pengamatan uji KLT ekstrak etanol *Drosera capillaris* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1.
Hasil Skrining Fitokimia Uji Warna

Gol. Senyawa	Reagen	Warna Pengamatan	Hasil Positif	Kesimpulan
Fenol	Folin-Ciocalteu 10% + Natrium karbonat (Na_2CO_3)	Biru	Biru	+



Gol. Senyawa	Reagen	Warna Pengamatan	Hasil Positif	Kesimpulan
Tanin	Asam Klorida (HCl) + gelatin 10%	Terbentuk endapan	Terbentuk endapan	+
Flavonoid	Natrium Hidroksida (NaOH) 20%	Kuning	Kuning	+
	Pb Asetat (Pb (CH ₃ COO) ₂) 10%	Endapan Kuning	Endapan Kuning	+
Alkaloid	Asam Klorida(HCl) 2N + reagen Dragendorff	Merah	Hijau	-
	Asam Klorida(HCl) 2N + reagen Mayer	Kuning	Hijau	-
Antrakuinon	Asam Klorida (HCl) + eter (C ₂ H ₅) ₂ O + ammonia (NH ₃)	Hijau	Merah	-
Saponin	Reagen Liebermann-Burchard	Hijau	Hijau	+
	Aquadem + Asam Klorida (HCl)	Ada buih stabil yang terbentuk	Ada buih stabil yang terbentuk	+

Tabel 2.
Hasil Perhitungan R_f Skrining Fitokimia KLT

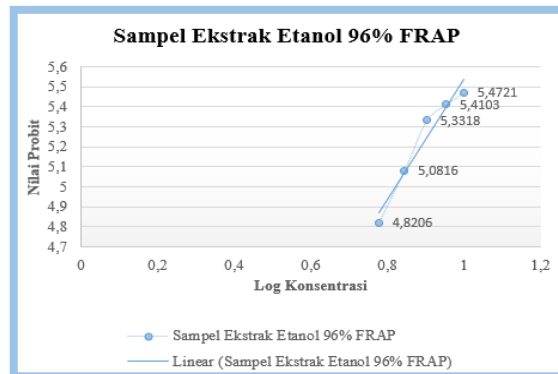
Golongan Senyawa	Perhitungan <i>Retardation factors</i> (R _D)			Rata-Rata	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
Fenol	0,811	0,823	0,795	0,809	Hijau, biru atau hitam yang kuat	+
Tanin	0,760	0,733	0,739	0,744	Hitam	+
Flavonoid	0,717	0,630	0,619	0,655	Biru	+
Alkaloid	0,797	0,756	0,739	0,764	Kuning atau jingga	+
Antrakuinon	0,653	0,716	0,753	0,707	Ungu	+
Saponin	0,796	0,804	0,823	0,807	Ungu	+

4. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP

Pada skrining fitokimia, uji warna dan KLT menunjukkan bahwa *Drosera capillaris* mengandung fenol dan flavonoid. Senyawa fenol yang tinggi pada sampel dapat menunjukkan adanya aktivitas antioksidan kuat yang sedang berlangsung (Badriyah *et al*, 2017) dan flavonoid yang terdapat pada tumbuhan bersifat sebagai antioksidan (Muhammad *et al*, 2021), sehingga ini menjadi dasar untuk melanjutkan pengujian terhadap aktivitas antioksidannya dengan metode FRAP. Metode FRAP merupakan metode yang digunakan untuk menguji antioksidan dalam tumbuh-tumbuhan. Prinsip metode FRAP adalah reaksi transfer elektron dari antioksidan ke senyawa Fe³⁺- TPTZ (*Tris Pyridyl Triaxine*). Senyawa Fe³⁺- TPTZ mewakili senyawa oksidator yang mungkin terdapat dalam tubuh dan dapat merusak sel-sel (Maryam *et al*, 2015). Dilakukan pengukuran pada asam askorbat sebagai pembanding dengan menambahkan reagen FRAP dan dilakukan pembacaan absorbansi di spektrofotometer UV-Vis dan didapatkan panjang gelombang maksimumnya/*peak* sebesar 268nm. Pengukuran aktivitas

antioksidan pada sampel ekstrak dengan konsentrasi 1000 ppm dilakukan pengenceran menjadi konsentrasi 100 ppm dan dibuat menjadi berbagai konsentrasi sampel ekstrak etanol *Drosera capillaris*, yaitu 6 ppm, 7 ppm, 8 ppm, 9 ppm dan 10 ppm selanjutnya, dilakukan pembacaan absorbansi pada spektrofotometer UV-Vis pada 200-400nm dapat dilihat pada grafik 1 dan hasil IC₅₀ ekstrak etanol metode FRAP dapat dilihat pada Tabel 3.

Grafik 1.
Hasil IC₅₀ Ekstrak Etanol Metode FRAP



Tabel 3.
Hasil IC₅₀ Ekstrak Etanol Metode FRAP

Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi	% Penghambatan	Nilai Probit	Persamaan Garis Linear	IC ₅₀
6	0,778	43,2	4,8206	y = 2,998829421x + 2,536328839 r ² = 0,9507756142	15,83µg/mL
7	0,845	53,4	5,0816		
8	0,903	63,2	5,3318		
9	0,954	66,6	5,4103		
10	1	68,2	5,4721		

Nilai IC₅₀ dikatakan sangat kuat jika memiliki nilai <50 µg/mL, kuat pada rentang nilai 50-100 µg/mL, sedang pada rentang nilai 100-150 µg/mL, dan lemah pada rentang nilai 151-200 µg/mL (Purwanto *et al*, 2017). Pada penelitian ini, didapatkan nilai IC₅₀ sebesar 15,83 µg/mL yang menunjukkan tanaman herba *Drosera capillaris* memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (<50 µg/mL).

KESIMPULAN

Karakteristik anatomi pada bagian akar *Drosera capilaris* terdapat korteks, cork, xylem, floem, sel parenkim stele dan pith/intisari. Bagian batang/peduncle terdapat epidermis, hipodermis, sklerenkim dan vascular bundle. Bagian daun terdapat stomata tipe cylocytic, trikomata, glandular head, vascular tissue dan stalk yang terdapat vessel spiral thickening. Hasil skrining fitokimia dengan reaksi warna dan KLT menunjukkan bahwa tanaman herba *Drosera capillaris* mengandung senyawa golongan fenol, tanin, flavonoid, alkaloid, antrakuinon, dan saponin. Berdasarkan hasil uji kekuatan aktivitas antioksidan tanaman herba



Drosera capillaris dengan menggunakan metode FRAP, didapatkan nilai IC₅₀ sebesar 15,83 µg/mL yang sangat kuat dalam menghambat radikal bebas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina Wulan., Nurhamidah., Handayani Dewi., 2017. “Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi dari Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis* L.) ALOTROP” dalam *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. Vol.1 No.2, p. 117-122.
- Alen Yohannes., Agresa Lavita Fitria., Yuliandra Yori., 2017. “Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Rebung *Schizostachyum brachycladum* Kurz (Kurz) pada Mencit Putih Jantan” dalam *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. Vol. 3 No. 2, p. 146-152.
- Arifin, As’ad Syamsul., Riyanto., 2019. “Pengembangan Majalah Anatomi Tumbuhan Sebagai Sumber Informasi Mahasiswa di IKIP Budi Utomo Malang” dalam *Jurnal Filsafatm Sain, Teknologi, dan Sosial Budaya*. Vol. 25, No. 2.
- Asha K.R., Hemmalakshmi S., Priyanga S., Devaki K., 2017. “In Vitro Preliminary Phytochemical Screening and Free Radical Scavenging Ability of *Drosera indica* L.” dalam *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, Vol. 9 No. 5, p. 386-392.
- Badriyah., Achmadi J., Nuswantara, L.K., 2017. “Kelarutan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) di dalam Rumen Secara In Vitro” dalam *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol. 19 No. 3, p. 116-121.
- Chairunnisa Sarah., Wartini Ni Made., Suhendra Lutfi., 2019. “Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Saponin” dalam *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Vol. 7 No.4, p. 551-560.
- Fleischmann A., Cross A.T., Gibson R., Gonella P.M., Dixon K.W., 2018. “Systematics and evolution of Droseraceae. In: Adamec L., Ellison A eds” dalam *Carnivorous Plants: physiology, Ecology and Evolution*. London: Oxford University Press.
- Ihsan, Bactiar Rifai Pratita., Rahmani Putri Aulia., Shalas Alvan Febrian., 2019. “Validasi Metode KLT-Densitometri untuk Analisis Kuersetin dalam Ekstrak dan Produk Jamu yang Mengandung Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)” dalam *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. Vol.5 No.1, p.45-51.
- Kačániová M., Ďurechová D., Vuković N., Kántor A., Petrová J., Hleba L., Vatl’ák A., 2014. Antimicrobial Activity of *Drosera rotundifolia* L. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*. Vol. 47 No. 2.
- Maryam, St., Baits, Muzakkir., Nadia, Ainun., 2015. “Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) menggunakan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)” dalam *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. Vol. 2 No.2.



- Muhammad Junaid Rao, Umair Ahmed, Muhammad Husnain Ahmed, Mingzhen Duan, Jibin Wang, Lingqiang Wang,. 2021. "Comparison and Quantification of Metabolites and Their Antioxidant Activities in Young and Mature Leaves of Sugarcane" dalam *ACS Food Science & Technology*. Article ASAP.
- Novitasari, A.E., D.Z. Putri,. 2016. "Isolasi dan Identifikasi Saponin Pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi" dalam *Jurnal Sains*. Vol. 6 No.12, p.10-14.
- Purwanto, Didit., Bahri, Syaiful., Ridhay, Ahmad,. 2017. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) dengan Berbagai Pelarut" dalam *Jurnal Riset Kimia Kovalen*. Vol. 3 No.1, ISSN: 2477-5398.
- Sarjani, Tri Mustika., Mawardi., Pandia, Ekariana S., Wulandari, Devi,. 2017. "Identifikasi Morfologi dan Anatomi Tipe Stomata Famili *Piperaceae* di Kota Langsa" dalam *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA (JIPI)*. Vol. 1 No.2, p, 182-191.
- Sutara, Pande Ketut,. 2016. Struktur dan Anatomi Tumbuhan Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana.