

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN
PURING (*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A.Juss.) DENGAN
METODE FRAP SERTA PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL**

Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi

Disusun oleh:
Furry Nurrochmah
1304015209









PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2019

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN
PURING (*Codiaeum variegatum* (L) Rumph.) DENGAN
METODE FRAP SERTA PENETAPAN KADAR
FLAVONOID TOTAL**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :
Furry Nurrochmah, NIM 1304015209

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> Wakil Dekan I Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>18/01 2020</u>
<u>Penguji I</u> Prof. Dr. Endang Hanani, SU., Apt.		<u>14/01 2020</u>
<u>Penguji II</u> Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., Apt.		<u>27/01 2020</u>
<u>Pembimbing I</u> Rini Prastiwi, M.Si., Apt.		<u>07/01 2020</u>
<u>Pembimbing II</u> Fitri Yuniarti, M.Si.		<u>06/01 2020</u>
Mengetahui:		<u>28/01 2020</u>
Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		

Dinyatakan lulus pada tanggal: 07 Desember 2019

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PURING (*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A.Juss.) DENGAN METODE FRAP SERTA PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL

Furry Nurrochmah
1304015209

Puring (*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A.Juss.) merupakan tanaman yang memiliki tingkat keanekaragaman yang sangat tinggi baik dalam warna maupun bentuk daun. Selain dapat digunakan sebagai tanaman hias, puring juga dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat diantaranya obat antifungal, obat penahan sakit dan sebagai anti influenza, dan ekstrak daun puring memiliki potensi sebagai antibakteri dan anti jamur. Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menetralkan radikal bebas. Penggunaan antioksidan dari sumber eksternal (antioksidan eksogen) beraksi secara sinergis dengan antioksidan endogen dalam menetralkan radikal bebas sehingga membantu menghadapi stres oksidatif. Daun puring (*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A.Juss.) mengandung senyawa flavonoid, fenol, triterpenoid dan tanin. Kandungan flavonoid total pada ekstrak etanol 70% daun puring didapatkan hasil 2,675 mgQE/g sampel. Aktivitas antioksidan yang dianalisis menggunakan metode FRAP ekstrak daun puring didapatkan dengan meserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70% dengan perbandingan hasil uji ekstrak etanol 70% daun puring dengan asam askorbat dengan nilai FeEAC yaitu sebesar 482,059 Mol/g ekstrak puring dan nilai asam askorbat sebesar 18962,947 Mol/g.

Kata kunci: *Codiaeum variegatum*, Antioksidan, FRAP.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul: **“UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PURING (*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A.Juss.) DENGAN METODE FRAP SERTA PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL”**

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan kepada penulis dalam menjalankan setiap prosesnya untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan FFS UHAMKA.
3. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
4. Ibu Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
5. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
6. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
7. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi FFS UHAMKA.
8. Ibu apt. Rini Prastiwi, M.Si., selaku pembimbing I dan Ibu Fitri Yuniarti, M.Si., selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis serta selalu sabar dalam membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Bapak dan Ibu Dosen farmasi UHAMKA yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan berbagai ilmu yang bermanfaat sehingga mendukung terselesaikannya skripsi ini.
10. Ibu apt. Ridha Elvina, M.Si., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan dari awal hingga akhir kelulusan ini.
11. Ibu dan Ayah tercinta serta kakakku tersayang atas doa dan dorongan semangatnya baik moril maupun materi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan, untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Landasan Teori	3
1. Tanaman Puring (<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.)	3
2. Karakterisasi Simplisia	4
3. Ekstraksi	5
4. Skrining Fitokimia	6
5. Flavonoid	8
6. <i>Microplate</i> dan <i>Microplate Reader</i>	10
7. Antioksidan	10
B. Kerangka Berpikir	12
C. Hipotesis	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian	14
1. Tempat Penelitian	14
2. Waktu Penelitian	14
B. Alat dan Bahan Penelitian	14
1. Bahan Tanaman	14
2. Bahan Kimia	14
3. Alat yang Digunakan	14
C. Prosedur Penelitian	15
1. Determinasi Tanaman	15
2. Pemeriksaan Karakteristik Simplisia	15
3. Penyiapan Ekstrak	15
4. Skrining Fitokimia Kandungan Senyawa Ekstrak	16
5. Pemeriksaan Parameter Ekstrak	17
6. Pengukuran Kadar Flavonoid Total	18
7. Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kuantitatif dengan Metode FRAP Menggunakan <i>Microplate Reader</i>	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Determinasi Tanaman Puring	22
B. Hasil Karakterisasi Simplisia	22
C. Pembuatan Ekstrak	23

D. Skrining Fitokimia Kandungan Senyawa Ekstrak	25
E. Pemeriksaan Parameter	26
F. Penetapan Kadar Flavonoid	28
G. Uji Aktivitas Antioksidan Metode FRAP	29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	33
A. Simpulan	33
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	39



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Hasil Uji Organoleptis Simplisia dan Ekstrak Daun Puring	23
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Puring	24
Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Puring	25
Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Parameter Ekstrak	27
Tabel 5. Penentuan Absorbansi Larutan Standar Kuersetin	28
Tabel 6. Hubungan antara Konsentrasi dan Absorbansi AFS pada Uji dengan <i>Microplate Reader</i>	30



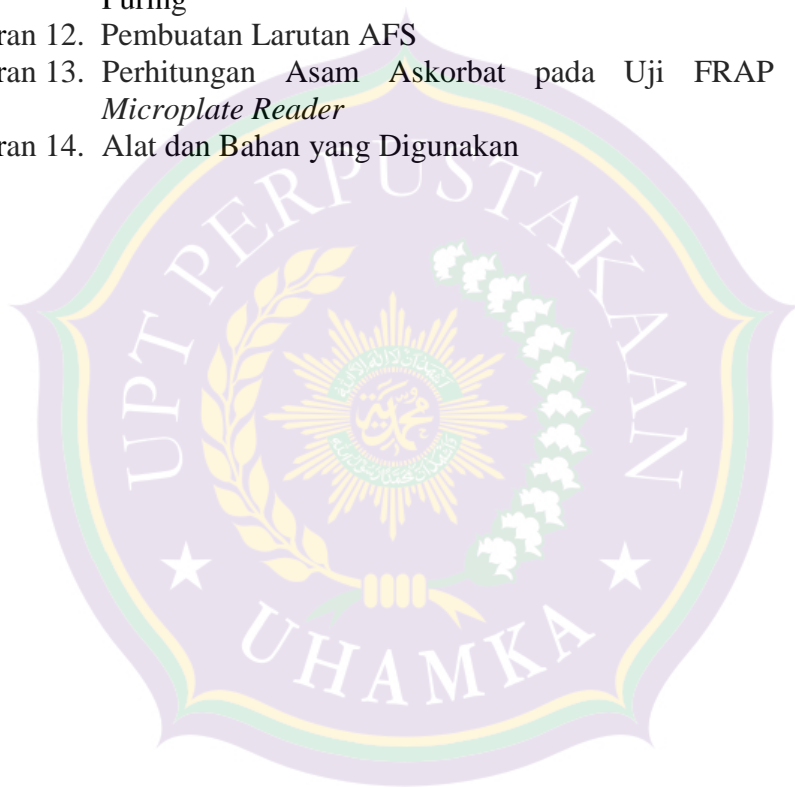
DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Tanaman Puring	3
Gambar 2. Struktur Senyawa Kuersetin	9
Gambar 3. Struktur Asam Askorbat	12
Gambar 4. Daun Puring	22
Gambar 5. Kurva Baku Kuersetin	29
Gambar 6. Konsentrasi dan Absorbansi AFS pada Uji dengan <i>Microplate Reader</i>	30
Gambar 7. Perbandingan Hasil Uji Ekstrak Etanol 70% Daun Puring dan Asam Askorbat	31



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Penelitian	39
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman Puring	40
Lampiran 3. Sertifikat Kuersetin	41
Lampiran 4. Sertifikat Pengujian Kadar Air dan Abu	42
Lampiran 5. Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol 70% Daun Puring	43
Lampiran 6. Perhitungan Parameter Ekstrak	43
Lampiran 7. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Puring	44
Lampiran 8. Sertifikat $\text{FeCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	46
Lampiran 9. Sertifikat TPTZ	47
Lampiran 10. Perhitungan Flavonoid Total	48
Lampiran 11. Perhitungan Kadar Kuersetin dalam Sampel Ekstrak Daun Puring	49
Lampiran 12. Pembuatan Larutan AFS	51
Lampiran 13. Perhitungan Asam Askorbat pada Uji FRAP dengan <i>Microplate Reader</i>	52
Lampiran 14. Alat dan Bahan yang Digunakan	54



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman tanaman. Banyak tanaman yang dapat tumbuh dengan subur karena Indonesia merupakan salah satu Negara yang beriklim tropis dengan curah hujan yang tinggi setiap tahunnya. Tanaman merupakan salah satu bagian terpenting dalam kehidupan tidak akan dapat berlangsung. Tanaman memiliki manfaat yang sangat banyak jika dibudidayakan dengan baik, sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan seperti sumber makanan, penyedia udara segar dan sebagai obat-obatan (Nosiani, 2015). Indonesia juga dikenal memiliki potensi dalam pengembangan obat herbal. Obat herbal yang biasa digunakan dimasyarakat adalah tanaman yang menghasilkan senyawa metabolit sekunder. Daun merupakan salah satu bagian tanaman yang banyak mengandung senyawa metabolit sekunder. Salah satu yang berkembang adalah penggunaan tanaman untuk dijadikan agen antioksidan.

Antioksidan adalah molekul yang dapat menetralkan radikal bebas dengan menerima atau menyumbang elektron untuk mengeliminasi kondisi elektron tidak berpasangan pada radikal (Lu *et al.*, 2010). Penggunaan antioksidan dari sumber eksternal (antioksidan eksogen) beraksi secara sinergis dengan antioksidan endogen dalam menetralkan radikal bebas sehingga membantu menghadapi stres oksidatif. Antioksidan eksogen didapatkan melalui makanan atau suplemen (MutSalud *et al.*, 2016).

Tanaman puring termasuk keluarga Euphorbiaceae. Tanaman ini sangat banyak jenisnya, diduga diseluruh Asia dan Pasifik jenis puring mencapai varietas yang tersebar di berbagai belahan dunia, khususnya Negara-negara yang memiliki intensitas sinar matahari yang cukup tinggi seperti di Indonesia, Sri Lanka, Malaysia, Kepulauan Fiji, Thailand, India dan Filipina (Nosiani, 2015). Secara tradisional daun puring dimanfaatkan untuk meredakan sakit perut, spilis dan sukar berkeringat (Kartika, 2018). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, menyatakan bahwa ekstrak metanol dari tanaman puring mengandung senyawa aktif 2 - (3, 4, 5) - trihydroxy - 6 - hydroxymethyltetrahydropyran - 2 -

yloxymethyl) acrylonitrile. Senyawa yang memiliki aktivitas farmakologi yang melawan influenza dan sitotoksik (Nurwanti *et al.*, 2018). Daun puring juga memiliki antimikroba yang cukup baik terhadap bakteri *Escherica coli* dan *Staphylococcus aureus*. (Hasnirwan *et al.*, 2018). Serta penelitian sebelumnya oleh (Emil salim *et al.*, 2018) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun puring memiliki kandungan senyawa flavonoid, fenolik, triterpenoid, steroid dan alkaloid dan memiliki aktivitas antioksidan diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 245,94 mg/L.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini akan dilakukan dengan pengujian penetapan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan dengan metode FRAP pada ekstrak 70% daun puring.

B. Permasalahan Penelitian

Berapa banyak hasil data kadar flavonoid total dari ekstrak etanol 70% daun Puring dan bagaimana hasil pengujian aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol 70% daun Puring jika diuji dengan menggunakan metode FRAP.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil data kadar flavonoid yang terkandung dalam tanaman Puring khususnya pada bagian daun tanaman tersebut serta dapat mengetahui ada atau tidaknya aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol 70% daun Puring.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai kajian farmakognosi tanaman Puring (*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph). serta hasil kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan pada tanaman tersebut, yang dapat dijadikan acuan dalam mengembangkan bahan baku obat fitofarmaka atau obat herbal terstandar. Selain itu, diharapkan juga dapat mendorong penemuan antioksidan baru dari bahan alam sehingga dapat mengurangi penggunaan antioksidan sintetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes G. 2009. Serial Farmasi Industri -2 : *Teknologi Bahan Alam*, Edisi Revisi. Penerbit ITB, Bandung. Hlm. 31-32.
- Apak, R., Gorinstein, S., Bohm, V., Schaich, K. M., Ozyurek, M., & Guclu, K. (2013). Methods of Measurement and Evaluation of Natural Antioxidant Capacity / Activity (IUPAC Technical Report). *Pure Appl. Chem*, 85(5), 957-998.
- Azizah DN, Kumolowati E, Faramayuda F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(2). Hlm. 45-49.
- Bailey, L.H. 1949. *Manual of Cultivated Plants*. New York: The Macmillan company. Hlm 135.
- Benzie I. F. F. & Strain J. J. 1996. The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of "Antioxidant Power": The FRAP Assay. *Analytical Biochemistry*, 239(1), 70-76.
- Bolanos AAS, Henderson T, Nigam PS, Owusu-Apenten RK. 2015. A Universally Calibrated Microplate Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) Assay for Foods and Applications to Manuka Honey. *Food Chemistry*, 174. 119-123.
- Chang C, Yang M, Wen H, Chern J. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Methods. Dalam: *Journal of Food and Drug Analysis*, Vol.10, No. 3 178-182
- Clarke G., Ting, K.N., Wiart C., & Fry J. 2013. High correlation of 2,2 diphenyl-1-picryl (DPPH) radical scavenging, ferric reducing activity potential and total phenolic content indicates redundancy in use of all three assays to screen for antioxidant activity of extracts of plants from the malaysian rainforest. *Antioxidant*, Vol 2(1). Hlm 1-10
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V: Jakarta. Hlm 434- 436.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm 456.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan: Jakarta. Hlm 1036- 1043.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm 31-32
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia edisi I*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Hlm 171.

- Dewi YS, Hapsari I. 2012. Kajian efektivitas daun puring (*Codiaeum variegatum*) dan lidah mertua (*Sansevieria tripasciata*) dalam menyerap timbal diudara ambien. *Jurnal Ilmiah Satya Negara Indonesia* . Vol 5. No.2 Hlm 1-7.
- Du, J. Cullen, J.J., & Burtner, G. R. 2012. Ascorbic Acid : Chemistry, biology and the treatment of cancer. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1826(2), 443-57.
- Eliyanoor B. 2015. *Penuntun Praktikum Farmakognosi*. EGC. Jakarta. Hlm. 56.
- Farasat M, Nejad RAK, Nabavi SMB, Namjooyan F. 2014. Antioxidant Activity, Total Phenolics and Flavonoid Contents of some Edible Green Seaweeds from Northern Coasts of the Persian Gulf . Dalam: *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 13(1). Hlm. 163-170.
- Ginting, E. (2013) Carotenoid extraction of orange-fleshed sweet potato and its application as natural food colorant, *J. Teknol. dan Industri Pangan*. Hlm 24.
- Hanani E. 2015. Analisis Fitokimia. EGC. Jakarta. Hlm 1-227.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. (diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro). Hlm. 102-104.
- Halvorsen, BL, Kari H, Mari CWM, Ingrid BI, Hvattum E, Remberg, SF, Blomhoff R. (2002). A Systematic Screening of Total Antioxidants in Dietary Plants. *The Journal of Nutrition*, 132(3), 461–471.
- Hasnirwan, Vinny J, Adlis S. 2018. Pengujian Antibakteri dan Antijamur dari daun Puring merah (*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph). Dalam : *Jurnal Kimia Unand*. Hlm. 29- 35.
- Hayati EK, Nur H. 2010. Phytochemical Test and Brine Shrimp Lethality Test against *Artemia salina* Leach of Anting –Anting (*Acalypha indica* Linn) Plant Extract. Skripsi. Chemistry Department, Science and Technology Faculty, Maulana Malik Ibrahim Islamic State University of Malang. Hlm. 79-80, 5-6.
- Huang D, Ou B, Prior RL. 2005. The Chemistry Behind Antioxidant Capacity Assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53, 1841-1856.
- Hyne, K. 1950. *De Nuttige Planten Van Indonesie*. (Tanaman Berguna Indonesia). Djakarta : S'Gravenhage.
- ITIS. https://itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=28259#null. [20 Juli 2020].
- Kartika T. 2018. Pemanfaatan tanaman hias perkarangan berkhasiat obat dikecamatan Tanjung Batu. Dalam *jurnal Ilmiah MIPA*. Vol 15 (1). Halm 48-55.

- Kelly G.S. 2011. Quercetin. *Alternative medicine review*, 16(2) 2011 pp : 172-194
- Keng, H. 1978. *Order Families of Malayan Seed Plants*. Singapore : Singapore University Press. pp. 235-252.
- Khoddami A, Wilkes MA, Roberts TH. 2013. Techniques for Analysis of Plant Phenolic Compounds. *Journal of Molecules*. 18(4). Hlm. 2328-2375
- Kiranmai M, Kumar CBM, Ibrahim M. 2011. Comparison of Total Flavonoid Content of azadirachta Indica Root Bark Extracts Prepared by Different Methods of Extraction. Dalam: *Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. Hlm. 254-261.
- Kusumaningsih T, Asrilya NJ, Wulandari S, Wardani DRT, Fathikin K. 2015. Pengurangan Kadar Tanin pada Ekstrak Stevia rebaudiana dengan menggunakan karbon aktif . Dalam: *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia* 11(1) 81-89.
- Lehninger AL. 1982. *Principles of Biochemistry*. Worth Publishers. New York. Hlm 372.
- List PH, Schmidt PC. 2000. *Phytopharmaceutical Technology*. CRC Press, USA. Hlm. 107,109.
- Lu, JM, Lin, PH, Yao Q, & Chen C. 2010. Chemical and Molecular Mechanisme of Antioxidants : Experimental Approaches and Model Systems. *Journal of Cellular and Molecular Medicine*, 14(4), 840-860.
- Lumempouw LI, Suryanto E, Paendong JJE. 2012. Aktivitas Anti UV-B Ekstrak Fenolik dari Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) Dalam: *Jurnal MIPA UNSRAT*. Hlm. 1-4
- Lung J.K.S. Dika P.D. 2017. Uji aktivitas antioksidan Vit A,C, E dengan metode DPPH. Dalam *Jurnal Riview Artikel*. Vol 15(1). Hlm 53-62.
- Markham KR. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. ITB. Bandung. Hlm 15.
- Marliana S.D. Venty S. Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Labu siam (*Sechium edyle* Jacq Swartz) dalam ekstrak etanol. Dalam *jurnal Biofarmasi* . Vol 3(1). Hlm 26-31.
- Muzayyinah. 1996. Etnobotani puring(*Codiaeum variegatum*)(Linn). Yogyakarta. Surakarta: FKIP UNS. Vol 9(2). Hlm 7-13.
- Mollick AS, Shijmoji H, Denda T, Yokota M, Yamasaki H. 2011. Croton *Codiaeum variegatum* (L.) Blume cultivars characterized by leaf phenotypic parameters. *Hort Science*. 132: 71-79.9
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxydant activity. Dalam: *Journal Science Technology*,. Hlm. 72.

- Mut-Salud, N., Alvarez, P. J., Garrido, J. M., Carrasco, E., Aranega, A., & Rodriguez-Serrano, F.(2016). Antioxidant Intake and Antitumor Therapy: Toward Nutritional Recommendations for Optimal Results. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*.
- Nosiani, T. 2015 Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Puring (*Codiaeum variegatum*). *Jurnal Pena Sains*, Vol.2 No.2. ISSN : 24017-2311.
- Njoya EM, Weber C, Hernandez NA, HonCC, Janin Y, Kamini MFG, Modipa PF, Guillen N. 2014. Biossay – guided fractionation of extract from *Codiaeum variegatum* against *Entamoeba histolytica* discovers compounds that modify expression of ceramide biosynthesis related genes. *PloS Negl Trop Dis*. 8(1): 26007.
- Nurwanti SW, Aritonang RE, Hefni W, Puspayani RS. 2018. In Vitro antioxidant activity of garden Croton (*Codiaeum variegatum*(L.) rumph. Ex A.Juss.) and phytochemical analysis using gas chromatography – mass spectrometry. *Drug Invention Today*, 81- 83.
- Ozgen M, Reese RN, Tulio AZ Jr, Scheerens JC, Miller AR. 2006. Modified 2,2-Azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic Acid (ABTS) Method to Measure Antiozydant Capacity of Selected Small Fruits and Comparison to Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) and 2,2'-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) Methods. Dalam: *Journal of Agricurutal and Food Chemistry*. 54(4). Hlm. 96-97.
- Pourmorad F, Hossenimehr SJ, Shahabimajd N. 2006. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medical plants. Dalam: *African Journal of Biotechnology*. 5(11). Hlm. 1142-1145
- Prabowo P. 2019. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Data Euphorbiaceae Hutan Taman Eden 100. *Best Journal Biology Eduction Science & Technology*. Vol.2 No.2 Hlm 24-31.
- Prastiwi R., Shohibatul I., Vivi A. 2019. Efek Pelarut Terhadap Kadar FenolTotal, Falvonoid Total, dan Antosianin Total pada Ubi Jalar ungu (*Ipomoeae batatas* (L.) Lam). Semns Perhiba: Potensi bahan alam sebagai obat, kosmetik dan pangan fungsional. Hlm 247-257.
- Prior RL, Wu X, Scaich K. 2005. Standardized Methods for Determination of Antioxidant Capacity and Phenolics in Foods and Dietary Supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53, 4290-4302.
- Putra, A. A. B., Bogoriani, N. W., Diantariani, N. P., Sumadewi, N. L. U. 2014) Ekstraksi zat warna alam dari bonggol tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan metode maserasi, refluks, dan sokletasi, *Jurnal Kimia*, Vol 8. Hlm 113-119.

- Salim E, Hasnirwan, Seri S. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan, Toksisitas dan Kandungan Fenolik Total dari Daun Puring merah (*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph). Dalam : *Jurnal Kimia Unand*. Hlm. 1-8.
- Shmaefsky, B. R. 2006. *Biotechnology 101*. London: Greenwood Press. Hlm 39
- Sirait M. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Hlm 55, 69.
- Sudarmadji, S, B. Haryono dan E. Suhardi 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan pertanian Edisi keempat*. Liberty. Yogyakarta. Hlm 25, 70
- Utami YP, Umar AH, Ernawati.2016. Analysis of total Antocyanin Content on Ethanol Extrack of purple Sweet Potato (*Ipomea batatas* L.) and Purple Yam (*Dioscoreaalata* L.) with Differential pH Method. Dalam: *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Science*. 1(2). Hlm. 44-47
- Voight R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Terjemahan: S Noerono. UGM Press: Yogyakarta. Hlm 557.
- WHO. (2014). Maintenance ce manual for Laboratory Equipment. Retrieved from http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43835/1/9789241596350_chapters19_eng.pdf. Diakses pada 13 Desember 2019
- Wong C, Cheung W, Lau Y, AAS B. de la T., & Owusu-Apenten R. 2015. Food and Nutrition Report A FRAP Assay at pH 7 unveils Extra Antioxidant Activity from Green, Black, White and Rooibos Tea but not Apple Tea. *Food and Nutrition Report*, 1(1), 16-23.