

**KAJIAN PUSTAKA: POTENSI ANTIOKSIDAN DAN  
ANTIMIKROBA DARI KULTUR KALUS TANAMAN KRISAN  
(*Chrysanthemum morifolium* Ramat)**

**SKRIPSI**

**R. MEGA SUCIANI AGUSTIN  
182 022**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA  
YAYASAN HAZANAH  
BANDUNG  
2022**

**KAJIAN PUSTAKA: POTENSI ANTIOKSIDAN DAN  
ANTIMIKROBA DARI KULTUR KALUS TANAMAN KRISAN  
(*Chrysanthemum morifolium* Ramat)**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**R. MEGA SUCIANI AGUSTIN  
A 182 022**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA  
YAYASAN HAZANAH  
BANDUNG  
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN PUSTAKA: POTENSI ANTIOKSIDAN DAN  
ANTIMIKROBA DARI KULTUR KALUS TANAMAN KRISAN  
(*Chrysanthemum morifolium* Ramat)**

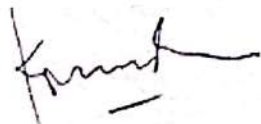
**R. MEGA SUCIANI AGUSTIN**

**182 022**

**Juli, 2022**

**Disetujui Oleh:**

Pembimbing



Prof. Dr. apt. Komar Ruslan W.

Pembimbing



Nur Asni Setiani, M.Si

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KAJIAN PUSTAKA: POTENSI ANTIOKSIDAN DAN  
ANTIMIKROBA DARI KULTUR KALUS TANAMAN KRISAN  
(*Chrysanthemum morifolium* Ramat)**

**R. MEGA SUCIANI AGUSTIN**

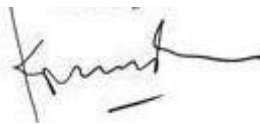
**182 022**

**Juli, 2022**

**Disetujui Oleh:**

Pembimbing

Pembimbing



Prof. Dr. apt. Komar Ruslan W.

Nur Asni Setiani, M.Si

Kutipan atau saduran ini sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

*Skripsi ini kupersembahkan untuk kedua orang tuaku yang selalu berjuang tanpa mengenal lelah, memberikan motivasi yang membangun semangat, dan selalu menjadi sosok yang tiada henti mendoakan dan memberi kasih sayang untuk setiap langkah yang ku tempuh dalam mewujudkan impian*

## ABSTRAK

*Chrysanthemum morifolium* Ramat atau lebih dikenal dengan krisan merupakan tanaman hias yang memiliki banyak manfaat sebagai bahan baku obat. Budidaya menggunakan kultur kalus terbukti mampu mengakumulasi metabolit sekunder dengan jumlah yang lebih tinggi dalam waktu yang singkat. Penelitian ini bertujuan mengetahui kandungan metabolit sekunder dari kultur kalus tanaman krisan dan potensinya sebagai antioksidan dan antimikroba. Metode penelitian dilakukan secara kualitatif dengan mengkaji berbagai pustaka terkait. Kalus krisan yang digunakan pada kajian pustaka ini adalah kalus yang berasal dari eksplan daun dengan penambahan zat pengatur tumbuh 2,4-D baik secara tunggal maupun yang dikombinasikan dengan air kelapa. Berdasarkan pengkajian, identifikasi metabolit sekunder dari kultur kalus tanaman krisan menunjukkan adanya kandungan flavonoid, prekursor alkaloid dan fenolik dengan jumlah yang lebih tinggi dibandingkan tanaman utuh. Konsentrasi senyawa flavonoid terbesar adalah 0,980 mg/g dengan penambahan zat pengatur tumbuh 2,4-D secara tunggal dan 1,873 mg/g dengan penambahan kombinasi 2,4-D dan air kelapa. Tanaman krisan dengan kandungan metabolit yang sama memiliki aktivitas antimikroba dengan nilai zona hambat terbesar yaitu pada *Escherichia coli* yaitu 74,4 mm dan antioksidan dengan nilai IC<sup>50</sup> terbaik yaitu 22,00 g/mL. Karena adanya kesamaan metabolit sekunder maka kultur kalus tanaman krisan berpotensi memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan.

**Kata Kunci:** *Chrysanthemum morifolium* Ramat, kultur kalus, antioksidan, antimikroba.

## ABSTRACT

*Chrysanthemum morifolium* Ramat or better known as *chrysanthemum* is an ornamental plant that has many benefits as medicinal raw materials. Cultivation using callus culture is proven to be able to accumulate higher amount of secondary metabolites in a short time. This study aims to determine the content of secondary metabolites from callus culture of *chrysanthemum* plants and their potential as antioxidants and antimicrobials. The research method was carried out qualitatively by reviewing various related literatures. The callus of *chrysanthemum* used in this literature review is callus derived from leaf explants with the addition of a growth regulator 2,4-D either alone or in combination with coconut water. Based on the study the identification of secondary metabolites from callus culture of *chrysanthemum* plants, showed higher amount of flavonoids, alkaloid precursors and phenolics than whole plants. The largest concentration of flavonoid compounds was 0.980 mg/g with the addition of a growth regulator 2,4-D alone and 1.873 mg/g with the addition of combination of 2,4-D and coconut water. *Chrysanthemum* plants with the same metabolite content have antimicrobial activity with the largest inhibition zone value, namely *Escherichia coli* which is 74,4 mm and antioxidants with the best IC<sup>50</sup> value which is 22,00 g/mL. Due to the similarity of secondary metabolites, callus culture of *chrysanthemum* plants has the potential to have antimicrobial and antioxidant activity.

**Keywords** : *Chrysanthemum morifolium* Ramat, callus culture, antioxidant, antimicrobial.



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim,*

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “**Kajian Pustaka: Potensi Antioksidan dan Antimikroba dari Kultur Kalus Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat).**”

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materi. Oleh karena itu ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang sudah mendukung dan membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
2. Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi.
3. Prof. Dr. apt Komar Ruslan W, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing dengan baik, walaupun bimbingan dilakukan secara daring tetapi beliau tetap sabar membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Nur Asni Setiani, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Serta yang telah membimbing dengan baik, walaupun bimbingan dilakukan secara daring tetapi beliau tetap sabar membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen beserta jajarannya Staff Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
6. Bapak Agus Solihin dan Ibu Neneng Hernawati selaku orang tua penulis yang senantiasa selalu memberikan dukungan dan doa yang tiada henti.

7. Aneu Agustina Puspitasari, Amd.Keb dan Cecep Andriyansyah, S.E., selaku kakak yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
8. Rekan seperjuangan Angkatan 2018, khusus nya kelas Reguler Sore yang telah memberikan semangat dan dukungan selama menuntut ilmu di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
9. Rangga Adnil Atthoriq, S.H., yang telah memberikan semangat, bantuan, dukungan dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Rostini selaku teman yang memberikan semangat, dukungan dan memberikan cerita suka dan duka selama proses pembuatan skripsi ini.

Dengan segala keredahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, 21 Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>KUTIPAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Kegunaan Penelitian .....	4
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Umum Krisan.....	5
2.1.1 Klasifikasi Tumbuhan .....	5
2.1.2 Morfologi Tumbuhan .....	5
2.1.3 Khasiat dan Kandungan Kimia Tumbuhan .....	6

2.2 Kultur Jaringan .....	7
2.3 Metabolit Sekunder .....	9
2.4 Antioksidan .....	11
2.5 Antimikroba.....	12
<b>BAB III TATA KERJA .....</b>	<b>14</b>
3.1 Alat .....	14
3.2 Bahan .....	14
3.3 Populasi dan Sampel.....	14
3.3.1 Populasi .....	14
3.3.2 Sampel .....	14
3.4 Variabel Penelitian .....	15
3.4.1 Variabel Dependen .....	16
3.4.2 Variabel Independen.....	16
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	16
3.5.1 Data Sekunder .....	16
3.6 Metode Analisa Data .....	16
3.7 Publikasi .....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
4.1 Warna dan Tekstur Kalus .....	22
4.1.1 Warna Kalus .....	22
4.1.2 Tekstur Kalus.....	24
4.2 Analisis Metabolit Sekunder .....	26
4.3 Potensi Aktivitas Antimikroba dan Antioksidan .....	27

4.3.1 Potensi Aktivitas Antimikroba .....	27
4.3.2 Potensi Aktivitas Antioksidan .....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA .....</b>	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Alur Penelitian.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kandungan Senyawa Flavonoid Pada Ekstrak Bunga Krisan.....	7
4.1 Kalus dan Metabolit Sekunder yang Dihasilkan Dari Indukasi Eksplan Daun ...	19
4.2 Aktivitas Antimikroba Tanaman Krisan .....	28
4.3 Aktivitas Antioksidan Tanaman Krisan .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1.Bunga Krisan.....	5

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Submit Jurnal.....	41



## DAFTAR PUSTAKA

- Alviana, N. 2016. “Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Krisan (*Chrysanthemum Morifolium* Syn. *Dendrathera Grandiflora*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*”. *Skripsi*. Fakultas Teknobiologi Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Andiani, Yuli. 2013. *Budidaya Bunga Krisan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Astuti, Rosiana Widi. 2007. “Isolasi dan Identifikasi Senyawa Alkaloid dalam Daun Kepel”. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Atun, Sri. 2014. “Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam”. Yogyakarta: Konservasi Cagar Budaya Borobudur 8. Universitas Negeri Yogyakarta. No. 2. Hal. 53-61.
- Bellini C, Pacurar DI & Perrone I. 2014. “*Adventitious Roots And Lateral Roots: Similarities And Differences*”. *Annu. Rev. Plant Biol.* 65: 639–666.
- Bety, Y.A dan Suhardi. 2009. “Keragaan tanaman dan respon pengguna terhadap varietas unggul nasional krisan di kabupaten magelang”. *Jurnal Agrosains.* 11 (2) : 202-209
- Cook NC & Samman S .1996. “*Flavonoids- Chemistry, Metabolism, Cardioprotective Effects, and Dietary Sources*”. *Nutritio Biochem.* 7: 66- 76.
- Cooper,G,M., Hausman,R,E. 2007. *The Cell. A Molecular Approach.* 4<sup>th</sup> ed. Sunderland Sinauer Associates, Inc.
- Cortleven A, Marg I, Yamburenko MV, Schlicke H, Hill K, Grimm B, Schaller GE & Schmülling T. 2016. *Cytokinin Regulates The Etioplast-chloroplast Transition Through The Two-Component Signaling System and Activation of Chloroplast-related Genes Plant*
- Darwati, I. 2007. Pengaruh auksin, precursor, dan osmotikum terhadap kandungan metabolit sekunder kalus purwoceng (*Pimpinella prutjan* Molk.). Thesis Pascasarjana IPB, Bogor.
- Doughari James Hamuel. 2012. *Phytochemicals: “Extraction Methods, Basic Structures and Mode of Action as Potential Chemotherapeutic Agents. Department of Microbiology School of Pure and Applied Sciences”*. Nigeria: Federal University of Technology Yolax.
- Edawati, Z. 2012. “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol *Ascidia Didemnum* sp. Dari Kepulauan Seribu dengan Metode 1,1-Difenil-2- Pikrilhidrazil (DPPH) dan Identifikasi Golongan Senyawa dari Fraksi Teraktif”. Depok : FMIPA UI.

- Fejér, J., Gruľová, D., De Feo, V., Ūrgeová, E., Obert, B. and Pret'ová, A., 2018. "Mentha× piperita L. nodal segments cultures and their essential oil production". *Industrial Crops and Products*, 112, pp.550-555.
- Gutzeit HO & Ludwig-Muller J. 2014. *Plant Natural Products: Synthesis, biological functions and practical applications*. First Edition. New York: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.
- Gunawan, L.W. 1992. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Bogor: Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.
- Haeria. 2014. *Kimia Produk Alam*. Makassar: Alauddin University Press.
- Han, A.R., Kim, H.Y., So, Y., Nam, B., Lee, I.S., Nam, J.W., Jo, Y.D., Kim, S.H., Kim, J.B., Kang, S.Y. and Jin, C.H., 2017. "Quantification of antioxidant phenolic compounds in a new chrysanthemum cultivar by high-performance liquid chromatography with diode array detection and electrospray ionization mass spectrometry". *International journal of analytical chemistry*.
- Hardiningtyas, S, D., Purwaningsih, S dan Handharyani, E. "Aktivitas Antioksidan dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-api Putih". *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 17 no. 1 (2014): h. 80-91.
- Hendaryono, D. P. S dan Wijayani. 1994. Teknik Kultur Jaringan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif Modern. Yogyakarta: Kanisius.
- Hidayat H. 2007. Induksi pertumbuhan eksplan endosperm ulin dengan IAA dan Kinetin. *Agritop*, 26(4):147-152.
- Hos. 2008. *In Vitro Developmental Pathways*. Di akses pada 23 April 2022 (<http://www.hos.ufl.edu/mooreweb/TissueCulture/January%2018/Development%202007.ppt>).
- Huang WL, Lee CH & Chen YR. 2012. "Levels of Endogenous Abscisic Acid And indole-3- acetic Acid Influence Shoot Organogenesis in Callus Cultures of Rice Subjected to Osmotic Stress". *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 108 : 257–263.
- Ilyas, Asriany. 2013. *Kimia Organik Bahan Alam*. Makassar: Alauddin Press.
- Iskandar, Yusuf. 2007. "Karakterisasi Zat Metabolik Sekunder dalam Bunga Krisan". Semarang: FMIPA-UNNES.

- Karimah, A., S. Purwanti dan R.Rogomulyo. 2013. “Kajian Perendaman Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthoriza* Roxb.) dalam Urin Sapi dan Air Kelapa Untuk Mempercepat Pertunasan”. *Jurnal Vegetalika*. 2(2) : 3-4.
- Kim, HJ., and Lee, YS. 2005, “*Identification of new dicaffeoylquinic acids from Chrysanthemum morifolium and their antioxidant activities*”. *J. Planta Med.* (71): 871–876.
- Lenny, Sovia. 2006. “Senyawa Terpenoida dan Steroida”. *Karya Ilmiah*. Sumatera: Universitas Sumatera
- Lestari, E.G., 2011. “Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman melalui Kultur Jaringan”. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian Bogor.
- Lestari, E.G., dan Yunita, R. 2008. “Induksi Kalus dan Regenerasi Tunas Padi Varietas Fatmawati”. *Bul Agron* 36 (2): 106-110.
- Lina, F. dan Wahyono, R. 2013. Pengaruh 6- benzylamino purine (BAP) dan 6-furfuryl amino purine (Kinetin) pada media MS terhadap Pertumbuhan Eksplan Ujung Apikal Tanaman Jati secara In Vitro. *LenteraBio*, 2(1): 167- 178.
- Mahadi, I., I.W. Syafi’, & Y. Sari. 2016. Induksi kalus jeruk kasturi (*Citrus microcarpa*) jenggunakan hormon 2,4- D dan BAP dengan metode in vitro. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)* 21 (2): 84-89.
- Marchev A, Haas Ch Schulz S, Georgiev V, Steingroewer J, Bley T & Pavlov A. 2014. “Sage in vitro Cultures: A Promising Tool For The Production of Bioactive Terpenes and Phenolic Substances”. *Biotechnology Lett* (36): 211–221.
- Marthani, Q., Anggraito, Y., Rahayu, E. 2016. “Kalogenesis Eksplan Setengah Biji Koro Benguk (*Mucuna pruriens* L.) Secara In Vitro Menggunakan BAP dan NAA” . *Jurnal UNNES* 5 (1).
- Ningsih, I.Y. 2014. “ Pengaruh Elisitor Biotik dan Abiotik Pada Produksi Flavonoid Melalui Kultur Jaringan Tanaman”. *Pharmacy* 11 (02):117-132.
- Panagan, A.T., Syarif, Nirwan, 2009. *Uji Daya Hambat Asap Cair Hasil Pirolisis Kayu Pelawan (Tristania abavata) terhadap Bakteri Escherichia coli*. Sumatera Selatan. Jurusan Kimia Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya.
- Pelczar, M. J., Chan, E. C. S., 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

- Purnamaningsih R, 2002. “Regenerasi Tanaman Melalui Embriogenesis Somatik dan Beberapa Gen yang Mengendalikannya”. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian
- Purnamaningsih R & Ashrina M. 2011. Pengaruh BAP dan NAA Terhadap Induksi Kalus dan Kandungan Artemisinin dari *Artemisia annua* L. J. Berita Biologi .10(4).
- Purwanto A.W, Tri Martini. 2013. *Krisan Bunga Seribu Warna*. Yogyakarta: Kanisius.
- Raharjo, Tri Joko. 2013. *Kimia Hasil Alam*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rahayu, B., Solichatun, dan Endang A. 2003. Pengaruh asam 2,4-diklorofenoksiasetat (2,4-D) terhadap pembentukan dan pertumbuhan kalus serta kandungan flavonoid kultur kalus *Acalypha indica* L. *Biofarmasi* 1(1): 1-6.
- Rajalakshmi, G., Komathi, S., Raviganesh, B., Poongodi, N. and Sasikala, T., 2013. “*In-vitro micropropagation and antimicrobial activity of Chrysanthemum indicum*”. *Sch Acad J Pharm*, 2(4), pp.285-288.
- Ramdan R, Handaji N, Beyahia H & Ibriz M. 2014. “*Influence of Growth Regulators on Callus Induction from Embryos of Five Citrus Root Stocks*”. *Journal of Applied Biosciences*. 73: 5959– 5965.
- Rao, S., & Jabeen, F. T. Z. 2013. “*In vitro selection and characterization of polyethylene glycol (PEG) tolerant callus lines and regeneration of plantlets from the selected callus lines in sugarcane (Saccharum officinarum L.)*”. *Physiology and Molecular Biology of Plants* 19 (2), 261-268.
- Razavi, S.M., H. Arshneshin, & A. Ghasemian. 2016. “*In vitro callus induction and isolation of volatile compounds in callus culture Lallemandia iberica (M. Beib.) Fisch. & C.A. Mey*”. *Journal of Plant Process and Function* 5 (18).
- Saha, A., Mandal, P., Dasgupta, S., Saha, D. 2008. “*Influence of Culture Media and Environmental Factors on Mycelia Growth and Sporulation of Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griffon and Maubl*”. *Journal of Environmental Biology*, 29(3), 407-410.
- Santoso, U., dan F. Nursandi. 2003. *Kultur Jaringan Tanaman*. Malang: Pusbitan UMM.
- Sari YP, H Manurung, & Asipah., 2011. “Pengaruh pemberian air kelapa terhadap pertumbuhan anggrek kantong semar (*Paphiopedilum supardii* Braem & Loeb) pada media Knudson secara in vitro”. *Mulawarman Scientifie*, 10(2): 219-231.

- Setiabudy, Rianto. 2007. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi V (cetak ulang dengan perbaikan). Jakarta: Gaya Baru.
- Setiawati, T., Astuti, A.L., Nurzaman, M. and Ratningsih, N., 2021. “Analisis Pertumbuhan dan Kandungan Total Flavonoid Kultur Kalus Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) dengan Pemberian Asam 2, 4-Diklorofenoksiasetat (2, 4-D) dan Air Kelapa”. *Jurnal Pro-Life*, 8(1), pp.32-44.
- Setiawati, T., Ayalla, A. and Witri, A., 2019. “Induksi Kalus Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) dengan Penambahan Berbagai Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)”. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 3(2), pp.119-132.
- Setiawati, T., Ayalla, A., Nurzaman, M., Kusumaningtyas, V.A. and Bari, I., 2020. “Analisis Metabolit Sekunder Kultur Pucuk, Kalus dan Tanaman Lapang *Chrysanthemum morifolium* Ramat”. *Jurnal Ilmu Dasar*, 21(1), pp.1-10.
- Setiawati, T., Zazuli, S.F., Annisa, M.N. and Irawan, B., 2020. “Pengaruh Polyethylene Glycol (PEG) Terhadap Kadar Kuersetin Kultur Kalus *Chrysanthemum morifolium* Ramat pada kondisi pencahayaan berbeda”. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 13(1), pp.116-127.
- Shabur, Tatang J. 2019. *Buku Ajar Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skinning Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia
- Shofiyani A & N Damayanti. 2017. “Pengaruh 2,4-D (Asam Diklorofenoksi Asetat) dan BAP (Benzyl Amino Purin) terhadap proliferasi kalus dan produksi metabolit sekunder dari kalus kencur (*Kaemferia galangal* L.)”. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 15 (2): 180-185.
- Silalahi, M., 2015. *Bahan Ajar Kultur Jaringan*. Jakarta Timur: Universitas Kristen Indonesia
- Sun, Q-L., Hua, S., Ye, J-H., Zheng, X.- Q.,Liang, Y.-R. 2010. “*Flavonoids and Volatiles in Chrysanthemum Morifolium Ramat Flower from Tongxiang County in China*”. *African Journal of Biotechnology* 9 (25): 3817–3821.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sumardjo D. 2009. *Pengantar Kimia. Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata 1 Fakultas Bioeksakta*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

- Suminar, E., Sumadi, Mubarak, S., Sunarto, T., Rini, N. 2017. "Percepatan Penyediaan Benih Sumber Kedelai Unggul Secara In Vitro". *Jurnal Agrikultura*. 28 (3): 126-135.
- Syahid SF & Hernani. 2010. "Pengaruh zat pengatur tumbuh terhadap pembentukan dan pertumbuhan serta kandungan sinensetin dalam kalus pada tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*)". *Jurnal Littri* 7 (4): 99-103.
- Syaifan, U. 2010. "Pengaruh Benzyl Adenine (BA) Terhadap Pertumbuhan Eksplan Dua Kultivar Krisan Secara *In Vitro*". *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Syammiah S. 2006. "Jenis senyawa organik suplemen pada medium Knudson C untuk pertumbuhan protocorm like bodies *Dendrobium Bertacong Blue x Dendrobium undulatum*. J". *Florateg*, 2(2): 86 - 92.
- Tan, S.N., J.W.H. Yoong and L.Ge. 2014. "*Analyses of phytohormones in cocounat (Cocus nucifera L.) water using capillary electrophoresis tandem mass spectrometry*". *Chromatography*. 1(4) : 211-216.
- Tukiran, dkk. 2014. "Skrining Fitokimia pada beberapa Ekstrak dari Tumbuhan Bugenvil (*Bougainvillea glabra*), Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa-sinesis L.*) dan Daun Ungu (*Graptophyllum pictum Griff.*)". *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Hal. 235-244.
- Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Malang: UMM Press.
- Wardani, DP., Solichatun, & AD Setyawan. 2004. "Pertumbuhan Dan Produksi Saponin Kultur Kalus *Talinum Paniculatum Gaertn.* Pada Variasi Penambahan Asam Diklorogenoksi Asetat (2,4-D) Dan Kinetin". *Jurnal Biofarmasi* 2 (1): 35-43
- Xie YY, Yuan D, Yang JY, Wang LH & Wu CF. 2009. "*Cytotoxic Activity of Flavonoids From The Flowers of Chrysanthemum morifolium on Human Colon Cancer Colon 205 cells*". *J. Asian Nat. Prod. Res.* 11(9): 771-778.
- Xue, H., Jiang, Y., Zhao, H., Köllner, T.G., Chen, S., Chen, F. and Chen, F., 2019. "*Characterization of composition and antifungal properties of leaf secondary metabolites from thirteen cultivars of Chrysanthemum morifolium Ramat*". *Molecules*, 24(23), p.4202.
- Yajun, W., Guo, Q.S., Yang, S., dan Xu, W. 2008. "*Characterization Of Chemical Components Of Essential Oil From Flowers Of Chrysanthemum Morifolium Produced In Anhui Province*". *China journal of Chinese Materia Medica* 33 (19) :7 – 11
- Yang, J., Kim, J.S., Jeong, H.J., Kang, H.H., Cho, J.C., Yeom, H.M. and Kim, M.J., 2011. "*Determination of antioxidant and  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activities and luteolin contents of Chrysanthemum morifolium Ramat extracts*". *African*

*Journal of Biotechnology*, 10(82), pp.19197-19202.

- Yang, L., Cheng, P., Wang, J.H. and Li, H., 2017. “*Analysis Of Floral Volatile Components And Antioxidant Activity Of Different Varieties Of Chrysanthemum Morifolium*”. *Molecules*, 22 : 1970
- Yelnititis, Y. 2012. “Pembentukan kalus remah dari eksplan daun rami (*Gonystylus bancanus* (Miq) Kurz.)”. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 6(3): 181 – 194.
- Zhang, L., G. Kai, B. Lu, H. Zhang, K. Tang, J. Jiang, and W. Chen. 2005. Metabolic Engineering of Tropane Alkaloid Biosynthesis in Plants. *J. Integrative Plant Biol.* 47 (2):136-143.
- Zheng, C., Dong, Q., 2016. Chen, H., Cong, Q., Ding, K. “*Structural characterization of a polysaccharide from Chrysanthemum morifolium flowers and its antioxidant activity*”. *Karbohidrat. Polim 130*, 113–121.