

ARTIKEL

PROFIL FITOKIMIA DAN POTENSI ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUNGA DARI BEBERAPA VARIETAS TANAMAN KRISAN (*Chrysanthemum* spp.)

[*Phytochemical Profile and Antioxidant Potential of Flower Extract from Several Chrysanthemum Plants (Chrysanthemum spp.)*]

Shaddiqah Munawaroh Fauziah^{1*}, Daning Kinanti Sutama², Yunita Khilyatun Nisak³, Fatmatul Jannah¹

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan

² Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan

³ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan

ABSTRAK

Krisan (*Chrysanthemum* spp.) selama ini dikenal sebagai tanaman hias, dan juga memiliki senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan fitokimia dan mengukur aktivitas antioksidan ekstrak bunga dari beberapa varietas tanaman Krisan. Skrining fitokimia dilakukan untuk mendeteksi keberadaan senyawa fenolat, flavonoid, tanin, saponin, steroid, triterpenoid, dan alkaloid. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) menggunakan asam askorbat sebagai standar. Hasil skrining menunjukkan bahwa hampir ekstrak seluruh bunga tanaman Krisan yang diamati mengandung senyawa fenolat dan tanin, sedangkan flavonoid terdeteksi pada varietas tertentu seperti Purple Puma dan Dark Pink Fiji. Uji FRAP memperlihatkan adanya variasi kapasitas reduktif antar varietas dengan nilai IC_{50} berkisar antara 54,55–64,90 ppm. Varietas Orange Tiger menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi, diikuti oleh varietas Dark Pink Fiji dan Rafael, sedangkan Cat Eye memiliki aktivitas terendah. Temuan ini menunjukkan bahwa senyawa fenolik dan tanin berperan dalam kapasitas antioksidan bunga Krisan, sehingga Krisan berpotensi dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami. Namun, masih diperlukan analisis lanjutan secara kuantitatif dan metode pengujian tambahan untuk memperoleh gambaran aktivitas yang lebih komprehensif.

Kata Kunci: *Chrysanthemum*, Fitokimia, Antioksidan, FRAP, IC_{50}

ABSTRACT

Chrysanthemum (Chrysanthemum spp.) has long been recognized as an ornamental plant, but it also contains bioactive compounds with potential as natural antioxidants. This study aimed to identify the phytochemical constituents and evaluate the antioxidant activity of flower extract several chrysanthemum varieties. Phytochemical screening was conducted to detect the presence of phenolics, flavonoids, tannins, saponins, steroids, triterpenoids, and alkaloids. Antioxidant activity was assessed using the Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) method with ascorbic acid as the standard. Screening results showed that almost all observed chrysanthemum flower extracts contained phenolic compounds and tannins, while flavonoids were detected in specific varieties such as Purple Puma and Dark Pink Fiji. The FRAP assay revealed variations in reductive capacity among the tested varieties, with IC_{50} values ranging from 54,55 to 64,90 ppm. The Orange Tiger variety exhibited the highest antioxidant activity, followed by Dark Pink Fiji and Rafael, whereas Cat Eye showed the lowest. These findings indicate that phenolic and tannin compounds contribute significantly to the antioxidant capacity of chrysanthemum flowers. However, chrysanthemums may serve as promising sources of natural antioxidants, although further quantitative analyses and complementary assays are needed to obtain a more comprehensive understanding of their activity.

Keywords: *Chrysanthemum*, Phytochemicals, Antioxidant, FRAP, IC_{50}

Diterima: 10 September 2025; **Diperbaiki:** 4 Oktober 2025; **Disetujui:** 13 Oktober 2025

***Penulis untuk Korespondensi:** e-mail – fauziah@unupasuruan.ac.id

PENDAHULUAN

Krisan (*Chrysanthemum sp.*) adalah tanaman hias jenis perdu yang populer. Tanaman ini memiliki beberapa sebutan lain, seperti seruni dan *Golden Flower* (bunga emas) (Istianingrum *et al.*, 2013). Di Indonesia, bunga Krisan menjadi salah satu bunga potong favorit karena variasi bentuk kelopak dan warnanya yang beragam serta menarik (Qisthi & Sitawati, 2024). Krisan menempati posisi sebagai komoditas unggulan dalam industri hortikultura dengan prospek pasar yang sangat menjanjikan. Dengan julukan "Raja Bunga Potong", popularitas bunga ini terus mengalami peningkatan. Diversitas bentuk, tipe, dan warna bunga yang dimilikinya menjadi faktor pendorong utama tingginya minat konsumen. Kondisi ini berdampak pada peningkatan permintaan pasar, baik domestik maupun internasional, yang terus menunjukkan tren positif secara tahunan. (Purnamasari *et al.*, 2022). Terdapat lebih dari 1000 jenis bunga Krisan di dunia (A. W. Purwanto & Tri Martini, 2009).

Tanaman Krisan umumnya dibudidayakan sebagai tanaman hias karena ketahanannya yang relatif lama sehingga cocok untuk dekorasi (Puspitasari & Indradewa, 2018). Namun, pemanfaatan Krisan oleh masyarakat belum banyak diketahui, padahal tanaman ini memiliki berbagai manfaat, seperti yang diungkapkan Hartanto *et al.* (2021) bahwa Krisan berpotensi sebagai tanaman obat tradisional dan penghasil insektisida alami. Selain sebagai tanaman hias, Krisan juga berpotensi sebagai sumber pangan. Bagian bunganya dapat dimanfaatkan untuk pembuatan teh, sedangkan daunnya dapat diolah menjadi camilan seperti keripik. Kandungan antioksidan pada bunga Krisan juga memberikan nilai tambah dalam pemanfaatannya (Hartanto *et al.*, 2021).

Antioksidan adalah molekul yang mampu menetralkan radikal bebas dengan cara menyumbangkan elektron, sehingga mengurangi sifat reaktif dan potensi kerusakannya. Fungsi utama antioksidan adalah memberikan perlindungan terhadap sel-sel tubuh dari efek merusak radikal bebas. Tubuh manusia memang memproduksi antioksidan alami, namun produksinya sering kali tidak sebanding dengan intensitas paparan radikal bebas yang dialami sepanjang hidup. Oleh karena itu, diperlukan sumber antioksidan tambahan dari luar tubuh (Erika & Purwaningsih, 2020).

Pengujian aktivitas antioksidan merupakan aspek penting dalam penelitian, dengan berbagai metode yang dapat diterapkan untuk pengukurannya. Aryanti *et al.* (2021) menyebutkan bahwa metode yang sering digunakan adalah peredaman radikal bebas dengan reagen DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*), ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*), ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid)), CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*), TRAP (*Total Radical Trapping Antioxidant Parameter*), dan TEAC (*Trolox Equivalent Antioxidant Capacity*), di antara metode lainnya.

Satu diantara metode yang sering digunakan yaitu peredaman radikal bebas DPPH. Aktivitas senyawa antioksidan dari sampel bunga Krisan varietas Lamet dan Sheena didapatkan hasil antioksidan dari sangat lemah -sangat kuat. Terdapat perbedaan yang signifikan dari aktivitas antioksidan pada nilai IC₅₀ antar varietas Krisan dan juga terdapat perbedaan yang signifikan pada tiap fraksi dari masing-masing varietas (Mahera & S. Firdausia, 2023).

Pada penelitian ini digunakan metode FRAP dikarenakan masih jarang digunakan namun mudah dilakukan seperti pernyataan Benzie & Strain (1996) dalam Halvorsen *et al.*, (2002) mengemukakan bahwa metode FRAP merupakan suatu teknik analisis yang digunakan untuk mengukur kapasitas aktivitas antioksidan dalam sampel tumbuhan. Keunggulan utama dari metode ini terletak pada efisiensinya, yaitu bersifat ekonomis (murah), praktis (reagen mudah disiapkan dan prosedurnya sederhana), serta cepat (waktu analisis yang relatif singkat). Prinsip metode ini adalah menentukan total kandungan antioksidan dengan memanfaatkan kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi ion Fe³⁺ menjadi Fe²⁺. Kekuatan antioksidan selanjutnya diinterpretasikan dari tingkat kemampuan reduksi senyawa tersebut.

Selain itu, untuk uji awal ada tidaknya senyawa antioksidan diperlukan skrining fitokimia. Pengujian tersebut bersifat kualitatif digunakan untuk mengetahui komponen senyawa aktif yang terkandung dalam sampel. Seluruh bagian tanaman dapat digunakan untuk pengujian fitokimia, termasuk bunga, batang, umbi, akar dan daunnya. Oleh karena itu penting dilakukan penelitian ini.

Berdasarkan penelitian terdahulu terdapat perbedaan senyawa antioksidan antar varietas Krisan, sehingga perlu dilakukan identifikasi kandungan metabolit sekunder dari jenis atau varietas bunga Krisan lainnya karena berpotensi sebagai obat alami yang efektif. Sehingga tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan karakterisasi fitokimia dan aktivitas antioksidan pada beberapa varietas bunga Krisan.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Alat penyaring, neraca, Erlenmeyer, spatula, corong, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, mikropipet, pipet, sentrifuge, botol jar, UV spektrofotometer, tabung kuvet, waterbath, grinder dan oven pengering.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Sampel bunga Krisan, etanol 96%, larutan NaOH 10%, HCl 1N, aquades, asam asetat anhidrat, asam sulfat, air panas, magnesium, FeCl₃ 1%, kertas saring, kloroform, larutan buffer fosfat pH 6.6, larutan oksalat 1%, kalium ferrisianida 1%, FeCl₃, 0.1%, larutan asam trikloroasetat 10%, asam askorbat.

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Proses persiapan sampel bunga Krisan dilakukan dengan membersihkan kotoran yang menempel, membilasnya menggunakan air mengalir, kemudian mengeringkannya melalui pengovenan pada suhu 50°C atau penjemuran di bawah sinar matahari selama tiga hari

Ekstraksi Bunga Krisan

Bunga Krisan yang telah kering, dihaluskan dengan grinder, kemudian disaring dengan ayakan 100 mesh. Simplisia dalam bentuk serbuk sebanyak 400 gram dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan etanol 96% 1:3, diletakkan di ruang gelap, diinkubasi pada suhu ruang selama 3 hari. Setelah 3 hari simplisia disaring menggunakan kertas saring. Hasil tersebut diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental bunga Krisan.

Uji Fitokimia Ekstrak Bunga Krisan

Uji Fenolat

Ekstrak bunga Krisan sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan larutan NaOH 10 % sebanyak 5 tetes, diamati perubahan warnanya, jika berubah menjadi warna merah maka mengandung senyawa fenolat (Fauziah, 2024).

Uji Triterpenoid dan Steroid

Ekstrak bunga Krisan sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 mL kloroform, ditambahkan 10 tetes asam asetat, ditambahkan 3 tetes asam sulfat, ditutup dengan alumunium foil dan divortex, kemudian amati selama 5 menit, amati perubahan warnanya. Di bagian bawah terdapat endapan merah-bata/merah-jingga, dan di bagian atas terdapat endapan berwarna hijau/biru (Safutri *et al.*, 2024).

Uji Flavonoid

Ekstrak bunga Krisan sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan sebanyak 20 mL air panas, dididihkan selama 5 menit, ditambahkan 5 g magnesium, ditambahkan 10 tetes HCl 2M kemudian dihomogenkan, diamati perubahan warna yang terjadi. Terbentuk endapan berwarna jingga artinya positif flavonoid.

Uji Tanin

Ekstrak bunga Krisan sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dididihkan sebanyak 12 mL air selama 15 menit, disaring dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan 1 mL larutan FeCl₃, diamati perubahan warna yang terjadi, positif jika terjadi perubahan warna hijau kehitaman (Junito *et al.*, 2018).

Uji Alkaloid

Ekstrak bunga Krisan sebanyak 0.5 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, Ditambahkan 1 mL HCl 2N dan 9 ml aquades, Dipanaskan selama 2 menit di hotplate lalu di dinginkan, Disaring dengan kertas saring dan dimasukkan Erlenmeyer, Dimasukkan ke 3 tabung reaksi yang kosong: Tabung 1 Ditambahkan 2 tetes reagen mayer, Tabung 2 Ditambahkan 2 tetes reagen bouchardat, Tabung 3 ditambahkan 2 tetes reagen dragendroff. Kemudian diamati ada tidaknya endapan yang terjadi. Hasil positif jika terbentuk endapan jingga-kuning (reagen dragendroff), positif jika terjadi pembentukan endapan berwarna putih atau krem (reagen mayer), dan positif jika terbentuk endapan berwarna coklat atau kecoklatan hingga kehitaman (reagen bouchardat).

Uji Saponin

Ekstrak bunga Krisan sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 mL air panas dan didinginkan, dikocok selama 10 detik dan diamati buih yang terbentuk selama 10 menit, artinya positif mengandung saponin.

Uji Antioksidan FRAP

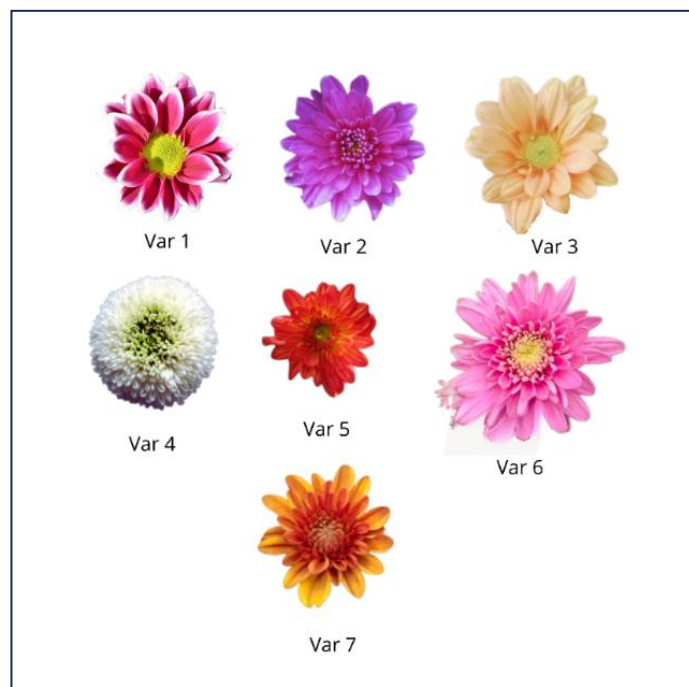
Aktivitas antioksidan ekstrak bunga Krisan dianalisis dengan metode *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP). Sebanyak 30 mg asam askorbat (kontrol positif) dilarutkan dengan asam oksalat 1% hingga volume 30 mL untuk menghasilkan larutan stok 1000 ppm. Dari larutan stok ini, dilakukan pengenceran bertingkat dengan asam oksalat 1% sebagai pelarut untuk memperoleh larutan standar dengan variasi konsentrasi 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm.

Larutan stok 1000 ppm disiapkan dengan melarutkan 30 mg ekstrak dalam 30 mL etanol 96%. Larutan stok ini kemudian diencerkan secara bertingkat untuk menghasilkan seri konsentrasi 200, 400, 600, 800, dan 1000 ppm.

Sebanyak 1 mL dari setiap larutan uji dipipet ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 1 mL buffer fosfat 0,2 M (pH 6,6) dan 1 mL larutan kalium ferisianida ($K_3Fe(CN)_6$) 1%. Campuran tersebut diinkubasi pada suhu 50°C selama 20 menit. Setelah inkubasi, ditambahkan 1 mL asam trikloroasetat (TCA) 10% untuk menghentikan reaksi, dan campuran disentrifugasi pada 3000 rpm selama 10 menit. Sebanyak 1 mL supernatan jernih dipipet, kemudian ditambahkan 1 mL akuades dan 0,5 mL feri klorida ($FeCl_3$) 0,1%. Larutan didiamkan selama 10 menit pada suhu ruang, dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang 593 nm menggunakan spektrofotometer. Larutan blangko disiapkan dengan menggunakan larutan asam oksalat sebagai pengganti sampel. Nilai aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan kurva kalibrasi.

HASIL

Penelitian ini menggunakan tujuh varietas bunga Krisan (*Chrysanthemum spp.*) dengan karakteristik morfologi yang berbeda. Varietas-varietas tersebut meliputi Var. 1 (Cat Eye), Var. 3 (Grand Salem), Var. 4 (Boris Becker), Var. 5 (Rafael), Var 6. (Dark Pink Fiji), Var. 7 (Orange Tiger) (Gambar 1).



Gambar 1. Bunga Beberapa Varietas Tanaman Krisan (*Flower of Chrysanthemum Plants*)

Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan terhadap delapan varietas bunga Krisan untuk mengetahui kandungan kelompok senyawa kimia. Hasil analisis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia beberapa varietas bunga Krisan (*Phytochemical screening result of several chrysanthemum varieties*).

Jenis Bunga Krisan (<i>Chrysanthemum Varieties</i>)	Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4	Var. 5	Var. 6	Var. 7
Fenolat (<i>Phenolic</i>)	+	+	+	+	-	+	+
Triterpenoid (<i>Triterpenoid</i>)	-	+	+	-	+	+	-
Steroid (<i>Triterpenoid</i>)	-	+	+	-	+	+	-
Flavonoid (<i>Flavonoid</i>)	-	+	-	-	-	+	-
Tannin (<i>Tannin</i>)	+	+	+	+	+	+	+
Alkaloid (<i>Alkaloid</i>):							
Reagen Mayer (<i>Mayer's Reagent</i>)	+	-	+	+	-	+	+
Reagen Bouchardart (<i>Bouchardat's Reagent</i>)	+	+	+	+	-	+	+

Jenis Bunga Krisan (<i>Chrysanthemum Varieties</i>)	Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4	Var. 5	Var. 6	Var. 7
Reagen Dragendorff (<i>Dragendorff's Reagent</i>)	+	+	+	+	-	+	+
Saponin (<i>Saponin</i>)	-	-	-	-	+	-	-

Keterangan: (+) = Mengandung metabolit sekunder, (-) = Tidak mengandung metabolit sekunder, Var. 1: Cat Eye, Var 2: Purple Puma, Var 3: Grand Salem, Var 4: Boris Becker, Var 5: Rafael, Var 6: Dark Pink Fiji, Var 7: Orange Tiger
(Remarks: (+) = Contains secondary metabolites, (-) = Contains no secondary metabolites, Var. 1: Cat Eye, Var 2: Purple Puma, Var 3: Grand Salem, Var 4: Boris Becker, Var 5: Rafael, Var 6: Dark Pink Fiji, Var 7: Orange Tiger).

Hasil menunjukkan bahwa hampir semua varietas mengandung senyawa kimia fenolat dan tanin, sedangkan flavonoid, triterpenoid, steroid, alkaloid, dan saponin terdistribusi berbeda pada setiap varietas.

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan (Metode FRAP)

Asam askorbat digunakan sebagai pembanding untuk menentukan nilai IC₅₀ ekstrak bunga Krisan. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan asam askorbat (*Antioxidant activity measurement results of ascorbic acid*).

Konsentrasi (Concentration) (ppm)	Ulangan (Repetition)			Rerata (Average)	Inhibisi (Inhibition) (%)	Persamaan garis lurus (Linier equation)	Nilai IC ₅₀ (IC ₅₀ value) (ppm)
	1	2	3				
50	0,538	0,538	0,466	0,514	55,304	$y = 0.1047x + 45.803$ ($R^2 = 0.9918$)	40,086
100	0,472	0,475	0,474	0,474	58,812		
150	0,424	0,424	0,424	0,424	63,130		
200	0,373	0,373	0,375	0,374	67,507		
250	0,311	0,311	0,312	0,311	72,928		

Tabel 3. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan *C. santini* var. Cat Eye (*Antioxidant activity of C. santini* var. Cat Eye).

Konsentrasi (Concentration) (ppm)	Ulangan (Repetition)			Rerata (Average)	Inhibisi (Inhibition) (%)	Persamaan garis lurus (Linier equation)	Nilai IC ₅₀ (IC ₅₀ value) (ppm)
	1	2	3				
20	1,207	1,208	1,209	1,208	10,519	$y = 0.8931x - 7.9637$ $R^2 = 0.9964$	64,902
40	1,157	1,156	1,152	1,155	25,484		
60	0,805	0,806	0,806	0,806	48,022		
80	0,565	0,579	0,575	0,573	63,032		
100	0,291	0,299	0,291	0,294	81,054		

Tabel 4. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan *C. morifolium* var. Purple Puma (*Antioxidant activity of C. morifolium* var. *Purple Puma*).

Konsentrasi (Concentration) (ppm)	Ulangan (Repetition)			Rerata (Average)	Inhibisi (Inhibition) (%)	Persamaan garis lurus (Linier equation)	Nilai IC ₅₀ (IC ₅₀ value) (ppm)
	1	2	3				
20	1,222	1,221	1,221	1,221	21,204	$y = 0.7241x + 6.6194$ $R^2 = 0.9915$	59,910
40	0,967	0,966	0,962	0,965	37,742		
60	0,815	0,816	0,816	0,816	47,376		
80	0,565	0,579	0,575	0,573	63,032		
100	0,295	0,295	0,295	0,295	80,968		

Tabel 5. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan *C. morifolium* var Grand Salem (*Antioxidant activity of C. morifolium* var. *Grand Salem*).

Konsentrasi (Concentration) (ppm)	Ulangan (Repetition)			Rerata (Average)	Inhibisi (Inhibition) (%)	Persamaan garis lurus (Linier equation)	Nilai IC ₅₀ (IC ₅₀ value) (ppm)
	1	2	3				
20	1,152	1,155	1,157	1,155	25,505	$y = 0.6837x + 10.258$ $R^2 = 0.9901$	58,128
40	0,967	0,966	0,962	0,965	37,742		
60	0,785	0,796	0,796	0,792	48,882		
80	0,565	0,579	0,575	0,573	63,032		
100	0,291	0,291	0,291	0,291	81,226		

Tabel 6. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan *C. morifolium* var Boris Becker (*Antioxidant activity of C. morifolium* var. *Boris Becker*).

Konsentrasi (Concentration) (ppm)	Ulangan (Repetition)			Rerata (Average)	Inhibisi (Inhibition) (%)	Persamaan garis lurus (Linier equation)	Nilai IC ₅₀ (IC ₅₀ value) (ppm)
	1	2	3				
20	1,172	1,175	1,177	1,175	24,215	$y = 0.7003x + 8.9742$ $R^2 = 0.9935$	58,583
40	0,976	0,976	0,972	0,975	37,118		
60	0,788	0,786	0,786	0,787	49,247		
80	0,569	0,571	0,573	0,571	63,161		
100	0,291	0,291	0,291	0,291	81,226		

Tabel 7. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan *C. morifolium* var Rafael (*Antioxidant activity of C. morifolium* var. Rafael).

Konsentrasi (Concentration) (ppm)	Ulangan (Repetition)			Rerata (Average)	Inhibisi (Inhibition) (%)	Persamaan garis lurus (Linier equation)	Nilai IC ₅₀ (IC ₅₀ value) (ppm)
	1	2	3				
20	1,181	1,185	1,187	1,184	23,591	$y = 0.7043x + 8.323$ $R^2 = 0.9929$	59,175
40	0,979	0,979	0,978	0,979	36,860		
60	0,798	0,796	0,796	0,797	48,602		
80	0,576	0,577	0,576	0,576	62,817		
100	0,291	0,295	0,295	0,294	81,047		

Tabel 8. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan *C. morifolium* var Dark Pink Fiji (*Antioxidant activity of C. morifolium* var. Dark Pink Fiji).

Konsentrasi (Concentration) (ppm)	Ulangan (Repetition)			Rerata (Average)	Inhibisi (Inhibition) (%)	Persamaan garis lurus (Linier equation)	Nilai IC ₅₀ (IC ₅₀ value) (ppm)
	1	2	3				
20	1,197	1,199	1,21	1,202	22,452	$y = 0.7156x + 7.7355$ $R^2 = 0.9938$	59,062
40	0,969	0,969	0,968	0,969	37,505		
60	0,788	0,786	0,786	0,787	49,247		
80	0,577	0,576	0,578	0,577	62,774		
100	0,287	0,287	0,291	0,289	81,376		

Tabel 9. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan *C. grandiflorium* var Orange Tiger (*Antioxidant activity of C. grandiflorium* var Orange Tiger).

Konsentrasi (Concentration) (ppm)	Ulangan (Repetition)			Rerata (Average)	Inhibisi (Inhibition) (%)	Persamaan garis lurus (Linier equation)	Nilai IC ₅₀ (IC ₅₀ value) (ppm)
	1	2	3				
20	1,127	1,118	1,28	1,175	24,194	$y = 0.7165x + 10.914$ $R^2 = 0.9949$	54,551
40	0,909	0,909	0,908	0,909	41,376		
60	0,708	0,706	0,706	0,707	54,409		
80	0,527	0,526	0,528	0,527	66,000		
100	0,257	0,257	0,251	0,255	83,527		

Kategori aktivitas antioksidan ekstrak varietas bunga Krisan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai IC₅₀ ekstrak bunga Krisan dan kategori aktivitas antioksidan (*Summary of IC₅₀ values of chrysanthemum extracts*).

Varietas Krisan (<i>Chrysanthemum Varieties</i>)	Nilai IC ₅₀ (IC ₅₀ Value) (ppm)	Kategori Aktivitas Antioksidan (Antioxidant Activity)
<i>C. santini</i> var. Cat Eye	64,902	Kuat (<i>Strong</i>)
<i>C. morifolium</i> var. Purple Puma	59,910	Kuat (<i>Strong</i>)
<i>C. morifolium</i> var. Grand Salem	58,128	Kuat (<i>Strong</i>)
<i>C. morifolium</i> var. Boris Becker	58,583	Kuat (<i>Strong</i>)
<i>C. morifolium</i> var. Rafael	59,175	Kuat (<i>Strong</i>)
<i>C. morifolium</i> var. Dark Pink Fiji	59,062	Kuat (<i>Strong</i>)
<i>C. morifolium</i> var. Orange Tiger	54,551	Kuat (<i>Strong</i>)

Varietas *C. morifolium* var. Orange Tiger memiliki aktivitas antioksidan tertinggi (nilai IC₅₀ terendah), sedangkan *C. santini* var. Cat Eye menunjukkan aktivitas antioksidan terendah (nilai IC₅₀ tertinggi).

PEMBAHASAN

Pembuatan ekstrak bunga Krisan pada penelitian ini dilakukan dengan metode maserasi. Menurut (Fakhruzy *et al.*, 2020), maserasi merupakan teknik ekstraksi sederhana yang melibatkan perendaman serbuk tumbuhan dalam pelarut seperti etanol atau metanol yang mampu melarutkan senyawa kimia dari non polar hingga polar. Sampel tanaman yang digunakan untuk proses ekstraksi dikenal sebagai simplisia. Selain itu selama proses perendaman, membran dan dinding sel mengalami kerusakan akibat perbedaan tekanan antara bagian dalam dan luar sel. Kondisi ini memudahkan metabolit sekunder yang terdapat di dalam sitoplasma untuk larut ke dalam pelarut organik. Selain itu, menurut Triyanti *et al.*, (2025), maserasi juga memiliki keunggulan dalam menjaga kestabilan senyawa yang sensitif terhadap suhu tinggi karena prosesnya berlangsung pada suhu ruang, sehingga mengurangi risiko kerusakan senyawa aktif. Metode ini pun relatif mudah diterapkan dan ekonomis, menjadikannya pilihan populer dalam ekstraksi senyawa bioaktif dari tumbuhan.

Hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak bunga beberapa varietas tumbuhan Krisan (*Chrysanthemum morifolium* dan *Chrysanthemum santini*) menunjukkan adanya variasi kandungan metabolit sekunder yang cukup signifikan antar varietas. Secara umum, kelompok senyawa yang paling konsisten terdeteksi adalah fenolat dan tanin, sementara flavonoid, triterpenoid, steroid, alkaloid, dan saponin memperlihatkan distribusi yang lebih bervariasi. Keberadaan fenolat dan tanin yang hampir merata pada seluruh varietas memperkuat laporan sebelumnya bahwa bunga Krisan merupakan sumber utama polifenol dengan aktivitas antioksidan yang tinggi (L. Chen *et al.*, 2023; Sharma *et al.*, 2023). Senyawa fenolik dikenal memiliki peran penting dalam menetralkan radikal bebas dan memberikan perlindungan terhadap kerusakan oksidatif, sehingga temuan ini mendukung potensi pemanfaatan bunga Krisan sebagai bahan dasar dalam produk pangan fungsional maupun obat tradisional. Konsumsi teh bunga Krisan dikaitkan dengan aktivitas antiinflamasi, antioksidan, serta perlindungan kardiovaskular (Han *et al.*, 2019).

Flavonoid, yang terdeteksi secara jelas pada varietas *Purple Puma* dan *Dark Pink Fiji*, tampaknya berhubungan dengan perbedaan warna bunga. Sesuai dengan temuan Han *et al.*, (2019) dan Neatpatiparn *et al.*, (2025) melaporkan bahwa varietas dengan warna bunga ungu, merah muda, atau kuning cenderung memiliki kandungan total flavonoid lebih tinggi dibandingkan varietas putih. Flavonoid utama dalam bunga Krisan antara lain luteolin, apigenin, acacetin, dan linarin, yang diketahui memiliki efek hepatoprotektif, hipolipidemik, serta anti inflamasi (Sun *et al.*, 2021). Oleh karena itu, varietas berwarna dapat menjadi kandidat untuk dikembangkan dalam produk ekstrak tinggi flavonoid. Penambahan asam klorida (HCl) pekat dalam uji flavonoid berfungsi untuk memprotonasi gugus hidroksil pada struktur flavonoid, sehingga membentuk garam flavonoid yang lebih stabil. Selanjutnya, penambahan serbuk magnesium (Mg) dan HCl akan mereduksi cincin C

pada molekul flavonoid (terutama untuk flavanon dan flavonol). Senyawa antosianin yang terbentuk dari reaksi reduksi ditandai dengan berubahnya warna menjadi merah, merah muda, atau jingga. Perubahan warna inilah yang menjadi penanda awal adanya senyawa flavonoid dalam suatu sampel. (Robinson, 1995 dalam Safutri *et al.*, 2024).

Senyawa triterpenoid dan steroid terdeteksi pada beberapa varietas, antara lain *Purple Puma*, *Grand Salem*, *Rafael*, dan *Dark Pink Fiji*. Adanya senyawa ini sesuai dengan laporan Ukiya *et al.*, (2001) yang berhasil mengisolasi triterpen diol dan triol dari bunga *C. morifolium*. Senyawa triterpenoid dalam Krisan telah terbukti memiliki aktivitas sitotoksik, antimikroba, dan antijamur (Zhang *et al.*, 2020). Variasi antar varietas menunjukkan adanya perbedaan jalur metabolisme sekunder yang dipengaruhi faktor genetik, sehingga studi lanjutan dengan analisis kuantitatif (misalnya melalui LC-MS) sangat penting untuk mengidentifikasi senyawa aktif secara lebih spesifik.

Deteksi alkaloid pada sebagian besar varietas, terutama dengan hasil positif pada lebih dari satu reagen (Mayer, Bouchardat, Dragendorff), mengindikasikan adanya senyawa basa organik dalam ekstrak bunga Krisan. Meskipun demikian, Asteraceae umumnya bukan kelompok tanaman yang kaya alkaloid, sehingga hasil ini perlu diverifikasi lebih lanjut. Beberapa penelitian telah menekankan bahwa uji kualitatif dengan reagen klasik rentan terhadap hasil positif palsu, sehingga konfirmasi melalui pemisahan kromatografi sangat dianjurkan (Raal *et al.*, 2020; Shaikh & Patil, 2020).

Ditemukannya kandungan saponin hanya pada varietas *Rafael*. Profil fitokimia varietas ini berbeda dibanding varietas lain karena meskipun negatif terhadap flavonoid dan fenolat, varietas ini menunjukkan positif pada saponin serta triterpenoid/steroid. Saponin memiliki sifat surfaktan alami, serta dilaporkan memiliki aktivitas hemolitik dan antimikroba, sehingga varietas ini dapat menjadi target penelitian khusus untuk mengeksplorasi potensi bioaktivitas tiap varietas.

Munculnya busa pada hasil uji menunjukkan keberadaan senyawa glikosida yang memiliki kemampuan menghasilkan buih ketika bercampur dengan air. Glikosida sendiri memiliki dua sifat, yaitu gugus polar dan gugus nonpolar yang berasal dari struktur steroid maupun terpenoid. Kombinasi kedua sifat tersebut membuat senyawa ini bersifat aktif permukaan. Saat larutan dikocok dengan air, saponin akan membentuk misel, di mana gugus polar yang bersifat hidrofil menghadap keluar untuk berinteraksi dengan air, sementara gugus nonpolar yang bersifat hidrofob menghadap ke dalam. Susunan inilah yang menghasilkan tampilan busa. Oleh karena itu, uji keberadaan saponin biasanya didasarkan pada kemampuan suatu sampel untuk membentuk busa atau buih ketika dikocok dengan air (Sangi *et al.*, 2008).

Secara keseluruhan, pola kandungan metabolit sekunder pada Krisan menunjukkan adanya diferensiasi kimiawi antar varietas. Fenolat dan tanin merupakan kandungan dominan pada hampir seluruh varietas, sementara flavonoid lebih terkonsentrasi pada varietas berwarna, triterpenoid/steroid tersebar pada varietas tertentu, alkaloid terdapat pada sebagian besar varietas, dan saponin hanya ditemukan pada satu varietas. Variasi ini mengindikasikan bahwa pemilihan varietas bunga Krisan dapat diarahkan sesuai dengan tujuan penggunaan, misalnya untuk produk antioksidan berbasis flavonoid, antimikroba berbasis triterpenoid, atau agen surfaktan alami berbasis saponin. Pada penelitian ini juga diukur aktivitas antioksidannya menggunakan metode FRAP.

Dalam penelitian ini, asam askorbat dipilih sebagai baku pembanding karena senyawa tersebut merupakan salah satu antioksidan sekunder yang bekerja efektif dalam menetralkan radikal bebas terutama pada lingkungan ekstraseluler. Asam askorbat diketahui mampu mendonorkan atom hidrogen untuk mereduksi spesies oksigen reaktif (ROS) maupun radikal bebas lainnya, sehingga dapat menghambat proses oksidasi yang merusak biomolekul. Penentuan kurva baku asam askorbat dilakukan melalui pengukuran nilai absorbansi pada berbagai konsentrasi larutan, sehingga diperoleh hubungan linear yang digunakan sebagai acuan dalam menghitung aktivitas antioksidan sampel uji (Brand-Williams *et al.*, 1995).

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP ekstrak bunga seluruh varietas *Chrysanthemum* yang diuji menunjukkan aktivitas antioksidan yang tergolong kuat dengan nilai IC₅₀ berkisar antara 54,551–64,902 ppm. Ekstrak *C. santini* var. *Cat Eye*

memiliki nilai IC_{50} sebesar 64,902 ppm, sedangkan *C. morifolium* var. *Purple Puma*, *Grand Salem*, *Boris Becker*, *Rafael*, *Dark Pink Fiji*, dan *Orange Tiger* masing-masing menunjukkan nilai IC_{50} berturut-turut 59,910 ppm, 58,128 ppm, 58,583 ppm, 59,175 ppm, 59,062 ppm, dan 54,551 ppm. Sebagai pembanding, kontrol positif berupa asam askorbat memiliki nilai IC_{50} 40,086 ppm yang tergolong sangat kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh ekstrak *C. morifolium* dan *C. santini* memiliki kemampuan yang baik dalam mereduksi radikal bebas dan berpotensi sebagai sumber antioksidan alami.

Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP terhadap ekstrak bunga beberapa varietas bunga Krisan menunjukkan perbedaan daya reduksi antar varietas. Berdasarkan nilai IC_{50} yang dihitung, *Chrysanthemum* × *grandiflorum* var. *Orange Tiger* menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi ($IC_{50} \approx 54,55$ ppm). Hasil skrining fitokimia sebelumnya menunjukkan bahwa hampir semua varietas positif terhadap fenolat dan tanin, sedangkan flavonoid positif terutama pada varietas *Purple Puma* dan *Dark Pink Fiji*. Temuan ini mengindikasikan bahwa kandungan senyawa fenolik yang termasuk kategori polifenol dan tannin berperan terhadap kapasitas reduktif yang diukur menggunakan metode FRAP.

Flavonoid (misalnya luteolin, apigenin, linarin) yang biasanya terdapat pada *C. morifolium* memiliki aktivitas antioksidan melalui mekanisme transfer elektron dan penangkapan radikal; varietas berpigmen ungu/merah muda sering memiliki kandungan flavonoid/antosianin lebih tinggi sehingga menunjukkan aktivitas antioksidan lebih besar. Hal tersebut konsisten bahwa bunga Krisan berwarna gelap menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi pada pengujian DPPH/ABTS/FRAP. Namun, triterpenoid/steroid meskipun telah dilaporkan terdapat pada beberapa varietas dan berpotensi sebagai agen biologis, berkontribusi yang terhadap reaksi redoks dibanding fenol. Saponin biasanya tidak dominan menyumbang aktivitas melalui mekanisme transfer elektron, sehingga pengaruhnya terhadap nilai FRAP cenderung kecil; namun saponin dapat memengaruhi efisiensi ekstraksi atau interaksi matriks selama pengukuran (Han *et al.*, 2019; Sharma *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kandungan metabolit sekunder pada ekstrak bunga beberapa varietas Krisan menunjukkan variasi yang signifikan, di mana fenolat terdeteksi positif hampir di semua varietas kecuali *Rafael*, flavonoid hanya pada *Purple Puma* dan *Dark Pink Fiji*, tanin positif pada seluruh varietas, sedangkan triterpenoid dan steroid serta alkaloid menunjukkan hasil yang bervariasi antar varietas. Saponin umumnya negatif, kecuali pada *Rafael*. Aktivitas antioksidan yang diuji menggunakan metode FRAP menunjukkan bahwa varietas *Orange Tiger* memiliki kapasitas reduktif tertinggi, yang kemungkinan besar berkaitan dengan kandungan fenolik dan tanin sebagai kontributor utama, sementara peran flavonoid dan senyawa lain bergantung pada karakteristik spesifik tiap varietas. Penelitian ini membuka prospek pengembangan karakterisasi senyawa bioaktif secara lebih mendalam menggunakan teknik kromatografi, serta pemanfaatannya untuk produk pangan fungsional, kosmetik, atau farmasi berbasis antioksidan, dengan tindak lanjut berupa pengujian aktivitas biologis lain, pengembangan proses ekstraksi efisien, serta uji toksisitas dan keamanan untuk aplikasi praktis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur, penulis menyampaikan terima kasih kepada KEMDIKTISAINTEK (Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi) atas dukungan pendanaan melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun 2025. Dukungan ini telah menjadi salah satu faktor penting dalam kelancaran penelitian, mulai dari tahap perencanaan hingga penyusunan artikel. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan sekaligus menjadi bentuk nyata kontribusi akademisi bagi masyarakat dan dunia pendidikan tinggi di Indonesia.

KONTRIBUSI PENULIS

SMF: berperan mengambil data, melakukan analisis data dan menulis artikel. DKS: berperan merevisi naskah artikel. YKN: berperan penambilan data di lapangan dan menganalisis data. FJ: berperan pengambilan data di lapangan dan membantu pengambilan data di laboratorium.

REFERENSI

- Arie W. Purwanto & Tri Martini. 2009. *Krisan Bunga Seribu Warna* (I. S.U (ed.)). Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI).
- Aryanti, R., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. 2021. Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika*, 7(1), pp.15–24. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i1.2024>
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology*, 28(1), pp.25–30. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
- Chen, L., Sun, J., Pan, Z., Lu, Y., Wang, Z., Yang, L., & Sun, G. 2023. Analysis of Chemical Constituents of *Chrysanthemum morifolium* Extract and Its Effect on Postprandial Lipid Metabolism in Healthy Adults. *Molecules*, 28, p. 579.
- Erika, M., & Purwaningsih, I. 2020. Aktivitas Antioksidan Fraksi Metanol Daun Jeringau Merah (*Acorus* Sp.) Metode DPPH. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 2(1), pp. 26-33.
- Fakhruzy, Kasim, A., Asben, A., & Anwar, A. 2020. Review: Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi. *Menara Ilmu*, 14(2), pp. 38–41.
- Fauziah, S. M. 2024. Skrining Fitokimia Tanaman Obat Keluarga (Toga) Yang Berpotensi Sebagai Antihipertensi. *Center of Education Journal (CEJou)*, 5(1), pp. 1-9.
- Halvorsen, B. L., Holte, K., Myhrstad, M. C. W., Barikmo, I., Hvattum, E., Remberg, S. F., Wold, A. B., Haffner, K., Baugerød, H., Andersen, L. F., Moskaug, O., Jacobs, D. R., & Blomhoff, R. 2002. A Systematic Screening of Total Antioxidants in Dietary Plants. *The Journal of Nutrition*, 132(3), pp. 461–471.
- Han, A. R., Nam, B., Kim, B. R., Lee, K. C., Song, B. S., Kim, S. H., Kim, J. B., & Jin, C. H. 2019. Phytochemical composition and antioxidant activities of two different color *Chrysanthemum* flower teas. *Molecules*, 24(2), pp. 1–14.
- Hartanto, R., Fitri, S. R., Kawiji, K., Prabawa, S., Sigit, B., & Yudhistira, B. 2021. Analisis Fisik, Kimia dan Sensoris The Bunga Krisan Putih (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) dengan Pengeringan Kabinet. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(4), pp. 1011–1025.
- Istianingrum, P., Damanhuri, & Soetopo, L. 2013. Pengaruh Generasi Benih Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Krisan (*Chrysanthemum*) Varietas Rhino. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(3), pp. 1–7.
- Junito, Katja, D. G., & Kamu, V. S. 2018. Uji Fitokimia dan Toksisitas dari Ekstrak Daun *Chisocheton* sp. (C.DC) Harms. *Chemistry Progress*, 11(2), pp. 74–80.
- Mahera, K.M, Firdausia, R.S. 2023. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) dengan Metode DPPH: Fraksi Larut Air, Etil Asetat, n-Heksan dari Varietas lamet dan sheena. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), pp. 179–188.
- Neatpatiparn, A., Junyaprasert, V. B., Thirapanmethee, K., & Teeranachaideekul, V. (2025). Phytoconstituent analysis, bioactivity, and safety evaluation of various colors of *Chrysanthemum morifolium* flower extracts for cosmetic application. *Scientific Reports*, 15(1), pp. 1–11.
- Purnamasari, R. T., Wahyuni, H., & Hidayanto, F. 2022. Pemanfaatan Limbah Bunga Krisan (*Chrysanthemum* sp.) sebagai Bahan Tambahan Produksi Sabun Cair di Kabupaten Pasuruan. *Minda Baharu*, 6(1), pp. 10–19.
- Puspitasari, S. A., & Indradewa, D. 2018. Pengaruh Lama Penyinaran Tambahan Krisan (*Dendranthema* sp.) Varietas Bakardi Putih dan Lolipop Ungu terhadap Pertumbuhan dan Hasil. *Vegetalika*, 7(4), p. 58.

- Qisthi, D., & Sitawati, S. 2024. Pengaruh Ekspresi Pertumbuhan Generatif Terhadap Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) Potong Tipe Spray Akibat Pencahayaan Buatan. *Produksi Tanaman*, 12(1), pp. 56–63.
- Raal, A., Meos, A., Hinrikus, T., Heinämäki, J., Romāne, E., Gudienė, V., Jakštas, V., Koshovyi, O., Kovaleva, A., Fursenco, C., Chiru, T., & Nguyen, H. T. 2020. Dragendorff's reagent: Historical perspectives and current status of a versatile reagent introduced over 150 years ago at the University of Dorpat, Tartu, Estonia. *Pharmazie*, 75(7), pp. 299–306.
- Safutri, W., Karim, D. D. A., & Fevinia, M. 2024. Jurnal Farmasi Skrining Fitokimia Simplisia Di Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Farmasi*, 3(2), pp. 23–27.
- Sangi, M., Runtuwene, M. R. J., Simbala, H. E. I., & Makang, V. M. A. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem. Prog*, 1(1), pp. 47–53.
- Shaikh, J. R., & Patil, M. 2020. Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview. *International Journal of Chemical Studies*, 8(2), pp. 603–608.
- Sharma, N., Radha, Kumar, M., Kumari, N., Puri, S., Rais, N., Natta, S., Dhumal, S., Navamaniraj, N., Chandran, D., Mohankumar, P., Muthukumar, M., Senapathy, M., Deshmukh, V., Damale, R. D., Anitha, T., Balamurugan, V., Sathish, G., & Lorenzo, J. M. 2023. Phytochemicals, therapeutic benefits and applications of *chrysanthemum* flower: A review. *Heliyon*, 9(10), p. e20232.
- Sun, J., Wang, Z., Chen, L., & Sun, G. 2021. Hypolipidemic effects and preliminary mechanism of chrysanthemum flavonoids, its main components luteolin and luteoloside in hyperlipidemia rats. *Antioxidants*, 10(8), p. 1309.
- Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Fitriana, P. A. N., Rostiana, H. R., Silalahi, D. D., Syalsabina, T. D., Putri, R. Y., & Saputra, I. S. 2025. Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi, Sonikasi, dan Sokletasi Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 8(1), pp. 71–78.
- Ukiya, M., Akihisa, T., Yasukawa, K., Kasahara, Y., & Kimura, Y. 2001. Constituents of Compositae Plants. 2. Triterpene Diols, Triols, and Their 3-O-Fatty Acid Esters from Edible *Chrysanthemum* Flower Extract and Their Anti-inflammatory Effects. *J. Agric. Food Chem*, 49(1), pp. 3187–3197.
- Zhang, K., Jiang, Y., Zhao, H., Köllner, T. G., Chen, S., Chen, F., & Chen, F. 2020. Diverse Terpenoids and Their Associated Antifungal Properties from Roots of Different Cultivars of *Chrysanthemum morifolium* Ramat. *Molecules*, 25(9), pp. 1–12.