

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Determinasi Tanaman

Bunga krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat var. *lamet* dan *sheena*) diambil dari perkebunan di daerah Kaliwinong, Banyukuning, Bandungan, Semarang, Jawa Tengah pada bulan Mei 2022. Determinasi tanaman bunga krisan dilakukan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dengan nomor surat 093/S.Tb./VI/2022. Hasil determinasi tanaman bunga krisan dapat dilihat pada Lampiran 2. Adapun penampakan fisik dari bunga krisan ditampilkan pada Gambar 8.



(A) (B)

Gambar 8. Bunga Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat)

Keterangan: (A) Bunga Krisan Kuning (*Chrysanthemum morifolium* Ramat var. *lamet*), (B) Bunga Krisan Putih (*Chrysanthemum morifolium* Ramat var. *sheena*).

2. Pembuatan Simplisia Bunga Krisan

Bunga krisan varietas *lamet* dan *sheena* yang telah diambil dari perkebunan, dipilih bunganya yang masih bagus dan segar serta dipisahkan dari tangkainya. Diperlukan bunga krisan segar yang sudah dipisahkan dari tangkainya sebanyak ± 2 kg. Bagian bunga yang digunakan yaitu bagian mahkota bunga. Dilakukan disortasi basah pada sampel bunga krisan dengan dibersihkan bunga krisan menggunakan air yang mengalir, guna mengurangi kotoran serta benda asing yang ada pada bagian mahkota bunga. Ditiriskan mahkota bunga yang sudah dicuci untuk mengurangi air. Lalu, dilakukan

disortasi kering dengan mengeringkan bunga krisan untuk menghilangkan sisa pengotor menggunakan oven pada suhu 50°C selama \pm 72 jam. Simplisia yang sudah kering diukur kadar lembabnya, dikatakan memenuhi standar jika kadar lembabnya tidak lebih dari 10%. Pengukuran kadar lembab dapat dilakukan dengan menggunakan alat *moisture balance*. Hasil kadar lembab pada simplisia bunga krisan ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Kadar Lembab Simplisia Bunga Krisan

Sampel	Kadar Lembab Simplisia
Bunga Krisan Var. <i>lamet</i>	4,06 %MC
Bunga Krisan Var. <i>sheena</i>	5,08 %MC

Maka selanjutnya, simplisia yang sudah kering dengan kadar lembab tidak lebih dari 10% dihaluskan menggunakan blender simplisia (*grinder*) agar menjadi serbuk. Pembentukan simplisia menjadi serbuk bertujuan agar dapat memudahkan proses penarikan suatu zat aktif dalam sel tumbuhan oleh pelarut yang sesuai. Serbuk yang didapatkan diayak dengan ayakan ukuran 40 mesh agar mendapatkan simplisia dengan ukuran yang lebih halus.

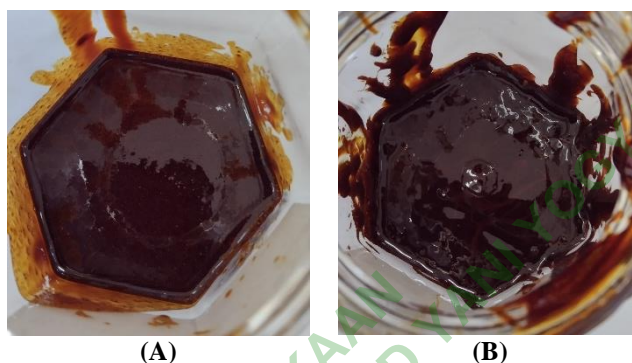
3. Pembuatan Ekstrak Etanol Bunga Krisan

Masing-masing hasil serbuk simplisia bunga krisan varietas *lamet* dan *sheena* ditimbang sebanyak 300 gram dan diekstraksi secara terpisah dengan etanol 70% sebagai pelarutnya. Metode yang digunakan untuk membuat ekstrak bunga krisan yaitu metode maserasi. Serbuk simplisia bunga krisan yang sudah ditimbang dimasukkan ke dalam toples (bejana maserasi). Pelarut etanol 70% ditambahkan untuk merendam serbuk simplisia bunga krisan hingga sebanyak 10 bagian (3 liter). Maserasi dilakukan selama 72 jam sesekali sambil diaduk serta disimpan pada suhu ruang dan diletakkan ditempat gelap atau terhindar dari cahaya langsung dengan cara ditutup wadah menggunakan plastik hitam. Hasil maserasi disaring untuk mendapatkan filtrat dan dilakukan remaserasi. Remaserasi dilakukan selama 24 jam dengan jumlah pelarut yang sama pada saat maserasi. Hasil filtrat dari maserasi dan remaserasi yang didapatkan digabungkan serta dipekatkan/diuapkan menggunakan penangas pada suhu terkontrol 50-70°C hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental hasil dari ekstraksi dan uji organoleptik tersajikan dalam Tabel 7 dan Tabel 8.

Adapun tampak fisik dari ekstrak kental hasil ekstraksi dapat dilihat pada Gambar 9.

Tabel 7. Hasil Rendemen Ekstrak Bunga Krisan

Sampel	Bunga Krisan Var. <i>lamet</i>	Bunga Krisan Var. <i>sheena</i>
Simplisia Serbuk	300 gram	300 gram
Ekstrak Etanol	48,3 gram	82,1 gram
% Rendemen	16%	27%



Gambar 9. Ekstrak Bunga Krisan.

Keterangan: (A) Ekstrak Bunga Krisan Var. *lamet*, (B) Ekstrak Bunga Krisan Var. *sheena*.

Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Bunga Krisan

Uji Organoleptik	Bunga Krisan Var. <i>lamet</i>	Bunga Krisan Var. <i>sheena</i>
Bau	Khas	Khas
Warna	Coklat tua	Coklat tua
Tekstur	Kental	Kental
Rasa	Pahit	Pahit

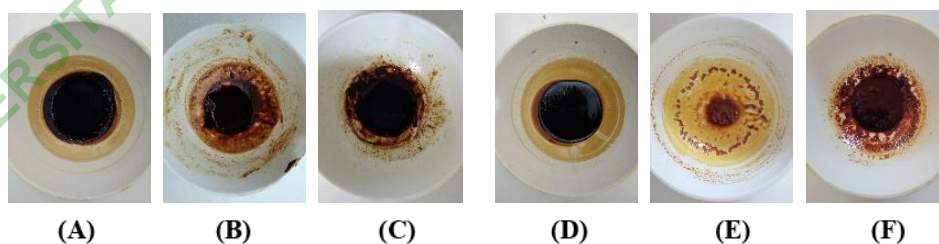
4. Proses Fraksinasi Air, Etil Asetat dan n-Heksan Bunga Krisan

Fraksinasi dilakukan secara bertingkat menggunakan corong pisah dengan menggunakan tiga pelarut yaitu air, n-heksan dan etil asetat. Dengan menimbang ekstrak kental sebanyak 10 gram. Kemudian, dilarutkan ekstrak kental menggunakan pelarut air yang dipanaskan dengan suhu 60°C sebanyak 100 mL. Ditambahkan pelarut n-heksan sebanyak 50 mL (2:1 v/v) digojog perlahan selama 5 menit sambil sesekali dibuka tutupnya untuk mengeluarkan gas yang ada di dalam corong, proses penggojogkan dilakukan di dalam lemari asam. Lalu, didiamkan campuran tadi hingga membentuk 2 lapisan. Dipisahkan lapisan tersebut ke dalam wadah yang berbeda. Lapisan air/fraksi yang tidak larut n-heksan dimasukkan kembali ke dalam corong pisah sehingga

dilakukan refraksinasi sebanyak dua kali dengan jumlah n-heksan yang sama. Selanjutnya, dilakukan prosedur yang sama untuk fraksi etil asetat. Fraksi tidak larut n-heksan difraksinasi menggunakan etil asetat sama banyak (2:1 v/v). Kemudian, fraksi yang tidak larut dengan etil asetat difraksinasi sebanyak dua kali dengan jumlah etil asetat yang sama. Fraksi yang larut dengan n-heksan dikumpulkan dan dipekatkan dengan *waterbath* suhu 60°C (fraksi kental n-heksan). Fraksi yang larut etil asetat dikumpulkan dan dipekatkan (fraksi kental etil asetat). Sisa fraksinasi yang tidak larut dengan etil asetat dipekatkan (fraksi kental air). Hasil rendemen dan uji organoleptik dari ekstrak kental hasil fraksinasi tersajikan dalam Tabel 9 dan Tabel 10. Adapun tampak fisik dari ekstrak kental hasil fraksi ditunjukkan pada Gambar 10.

Tabel 9. Hasil Rendemen Fraksi Bunga Krisan

Sampel	Ekstrak Kental	Ekstrak Hasil Fraksi	% Rendemen
Bunga Krisan Var. <i>lamet</i>			
Fraksi Air	10 gram	5,99 gram	60%
Fraksi Etil Asetat	10 gram	2,62 gram	26%
Fraksi n-Heksan	10 gram	2,33 gram	23%
Bunga Krisan Var. <i>sheena</i>			
Fraksi Air	10 gram	7,61 gram	76%
Fraksi Etil Asetat	10 gram	1,13 gram	11%
Fraksi n-Heksan	10 gram	3,50 gram	35%



Gambar 10. Ekstrak Hasil Fraksi Bunga Krisan

Keterangan: (A) Fraksi Air Bunga Krisan Var. *lamet*, (B) Fraksi Etil Asetat Bunga Krisan Var. *lamet*, (C) Fraksi n-Heksan Bunga Krisan Var. *lamet*, (D) Fraksi Air Bunga Krisan Var. *sheena*, (E) Fraksi Etil Asetat Bunga Krisan Var. *sheena*, (F) Fraksi n-Heksan Bunga Krisan Var. *sheena*.

Tabel 10. Hasil Uji Organoleptik Fraksi Bunga Krisan

Sampel	Uji Organoleptik			
	Bau	Warna	Tekstur	Rasa
Bunga Krisan Var. <i>lamet</i>				
Fraksi Air	Khas	Coklat tua/ Kehitaman	Kental	Pahit
Fraksi Etil Asetat	Khas	Coklat tua/ Kehitaman	Kental	Pahit
Fraksi n-Heksan	Khas	Coklat tua/ Kehitaman	Kental	Pahit
Bunga Krisan Var. <i>sheena</i>				
Fraksi Air	Khas	Coklat tua/ Kehitaman	Kental	Pahit
Fraksi Etil Asetat	Khas	Coklat kekuningan	Kental	Pahit getir
Fraksi n-Heksan	Khas	Coklat tua/ Kehitaman	Kental	Pahit

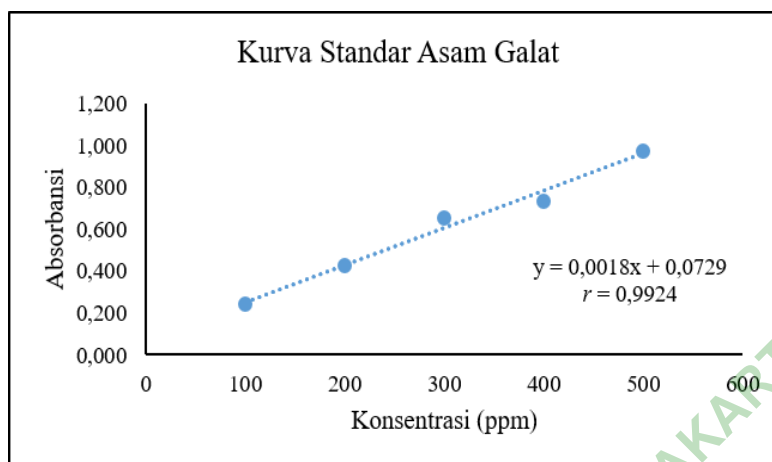
5. Penentuan Kadar Total Fenolik

- a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal dan *Operating Time* Asam Galat

Penentuan panjang gelombang maksimal bertujuan untuk mengetahui daerah serapan yang dapat menghasilkan nilai absorbansi. Hasil yang didapatkan untuk panjang gelombang maksimal fenolik yaitu 738 nm. Sedangkan penentuan *operating time* bertujuan untuk menentukan waktu pengukuran saat larutan telah selesai bereaksi yang ditandai dengan nilai absorbansi yang stabil, sehingga dapat memaksimalkan hasil pengukuran. Hasil yang didapatkan untuk *operating time* fenolik yaitu dari 1 jam 30 menit hingga 2 jam. Hasil penentuan panjang gelombang maksimal dan *operating time* dapat dilihat pada Lampiran 5.

- b. Penetapan Kadar Total Fenolik Kurva Baku dan Ekstrak Bunga Krisan

Kurva baku standar yang digunakan untuk penentuan fenolik dalam penelitian ini yaitu asam galat, dimana penentuan ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi asam galat dengan nilai absorbansinya. Sehingga dari hasil tersebut dapat menentukan nilai kadar sampel dalam penelitian ini. Maka hasil kurva standar yang diperoleh dapat dilihat Gambar 11.



Gambar 11. Kurva Hubungan Antara Konsentrasi Asam Galat (ppm) Dengan Absorbansi

Hasil dapat dikatakan linier apabila nilai r yang mendekati satu menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang baik antara kadar asam galat dan absorbansi dengan nilai r sebesar 0,9924. Dengan hasil persamaan regresi linier $y = 0,0018x + 0,0729$ untuk menghitung nilai kadar total fenolik sampel. Sehingga, nilai rentang absorbansi dari sampel berkisar antara 0,2-0,9. Nilai rentang tersebut berdasarkan dengan hasil absorbansi dari kurva baku asam galat. Hasil yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa sampel yang diteliti mengandung kadar fenolik dengan nilai yang disajikan pada Tabel 11. Untuk menghitung kadar total fenolik pada sampel, dimasukkan nilai absorbansi sampel yang telah didapatkan kedalam persamaan diatas dan kemudian dihitung persen kadar totalnya. Total kadar fenolik dari sampel bunga krisan tersaji dalam Tabel 11, dimana hasil perolehan diurutkan berdasarkan total kadar fenolik yang paling tinggi hingga rendah dari masing-masing varietas.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Total Kadar Fenolik Pada Sampel

Sampel	Total Kadar Fenolik
Bunga Krisan Var. lamet	
Ekstrak Etanol	1,974 ± 0,021
Fraksi Etil Asetat	1,679 ± 0,012
Fraksi n-Heksan	1,629 ± 0,020
Fraksi Air	1,285 ± 0,015
Bunga Krisan Var. sheena	
Fraksi Etil Asetat	6,184 ± 0,021
Ekstrak Etanol	4,971 ± 0,037
Fraksi Air	2,698 ± 0,023
Fraksi n-Heksan	2,623 ± 0,029

Keterangan: Nilai disajikan dalam rata-rata ± SEM (n=4) berdasarkan nilai tertinggi hingga terendah pada masing-masing varietas bunga

Hasil penetapan total kadar fenolik pada sampel bunga krisan dilakukan dengan 4x replikasi. Sehingga, didapatkan rata-rata nilai kadar yang paling tinggi pada bunga krisan varietas *sheena* dari fraksi etil asetat. Sedangkan bunga krisan varietas *lamet* total kadar fenolik paling tinggi terdapat pada ekstrak etanol.

6. Penentuan Kadar Total Flavonoid

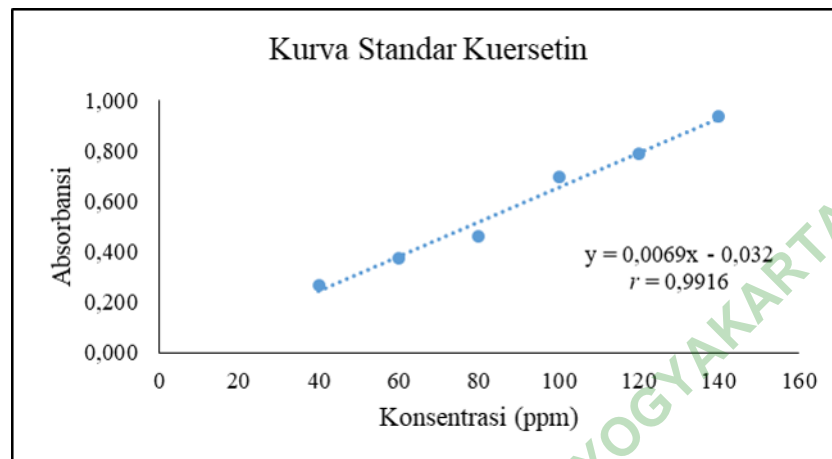
a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal dan *Operating Time* Kuersetin

Penentuan panjang gelombang maksimum ditentukan untuk melihat daerah serapan senyawa flavonoid yang akan menghasilkan nilai absorbansi. Hasil yang didapatkan untuk penentuan panjang gelombang maksimal dari flavonoid yaitu 415 nm. Sedangkan *operating time* ditentukan untuk mengetahui kapan selesainya larutan sampel selesai bereaksi dengan pereaksi aluminium klorida atau dapat dikatakan reaksi pembentukan flavonoid telah stabil. *Operating time* dalam penentuan ini didapatkan sebesar 35 menit hingga 50 menit yang ditunjukkan pada Lampiran 6.

b. Penetapan Kadar Total Fenolik Kurva Baku dan Ekstrak Bunga Krisan

Kurva baku standar untuk penentuan flavonoid yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuersetin, dimana penentuan ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi kuersetin dengan nilai absorbansinya. Sehingga dari hasil tersebut dapat menentukan nilai kadar

sampel dalam penelitian ini. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Kurva Hubungan Antara Konsentrasi Kuersetin (ppm) Dengan Absorbansi

Hasil penentuan ini diperoleh nilai r sebesar 0,9916. Dan persamaan regresi linier $y = 0,0069x - 0,032$ yang nantinya dipakai dalam untuk menghitung nilai kadar total flavonoid dari sampel. Sehingga, nilai rentang absorbansi dari sampel sebaiknya berkisar 0,2-0,9. Nilai rentang tersebut berdasarkan dengan hasil absorbansi dari kurva baku kuersetin. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa sampel yang diteliti mengandung kadar flavonoid dengan nilai yang disajikan pada Tabel 12. Untuk menghitung kadar total flavonoid pada sampel, dimasukkan nilai absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi linier hasil dari kurva baku flavonoid dan dilanjutkan untuk menghitung persen kadar total senyawa flavonoid dari sampel. Sehingga diperoleh total kadar flavonoid yang tersaji dalam Tabel 12, dimana hasil perolehan diurutkan berdasarkan total kadar flavonoid yang paling tinggi hingga rendah dari masing-masing bunga.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Total Kadar Flavonoid Pada Sampel

Sampel	Total Kadar Flavonoid
Bunga Krisan Var. <i>lamet</i>	
Fraksi n-Heksan	3,087 ± 0,014
Fraksi Etil Asetat	1,804 ± 0,009
Ekstrak Etanol	1,270 ± 0,005
Fraksi Air	0,584 ± 0,004
Bunga Krisan Var. <i>sheena</i>	
Fraksi Etil Asetat	4,815 ± 0,012
Ekstrak Etanol	2,297 ± 0,006
Fraksi n-Heksan	2,108 ± 0,011
Fraksi Air	1,123 ± 0,007

Keterangan: Nilai disajikan dalam rata-rata ± SEM (n=4) berdasarkan nilai tertinggi hingga terendah pada masing-masing varietas bunga

Hasil penetapan total kadar flavonoid pada sampel bunga krisan dilakukan dengan 4x replikasi. Dimana didapatkan rata-rata nilai kadar yang paling tinggi pada bunga krisan varietas *sheena* dari fraksi etil asetat. Sedangkan bunga krisan varietas *lamet* total kadar fenolik paling tinggi terdapat pada fraksi n-heksan.

7. Penentuan Aktivitas Antioksidan

a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal dan *Operating Time* DPPH

Penentuan ini dilakukan untuk mengetahui serapan yang dapat menghasilkan nilai absorbansi pada panjang gelombang tertentu. Dimana serapan tertinggi merupakan panjang gelombang maksimal (nm) yang didapatkan. Hasil yang didapatkan untuk panjang gelombang maksimal DPPH yaitu 516 nm. Sedangkan dalam penentuan *operating time* dilakukan pada rentang waktu 0-40 menit, untuk memperoleh waktu serapan yang stabil. Hasil yang didapatkan untuk *operating time* DPPH yaitu 25 menit hingga menit ke-40.

b. Penetapan Antioksidan Vitamin C dan Ekstrak Bunga Krisan

Penetapan antioksidan pada ekstrak bunga krisan, menggunakan pembanding berupa vitamin c. Untuk menghitung nilai IC₅₀ pada sampel, hasil absorbansi sampel yang telah didapatkan dihitung persentase inhibisinya kedalam persamaan absorbansi DPPH kontrol dikurangi absorbansi sampel dibagi absorbansi sampel dikali 100%. Hasil persentase

inhibisi yang diperoleh dibuat persamaan regresi linier yang menghubungkan antara persentase inhibisi dengan konsentrasi dari sampel. Nilai IC_{50} ditentukan dengan nilai 50 yang disubstitusikan untuk nilai y dalam persamaan regresi linier dan nilai x merupakan perolehan dari nilai IC_{50} (Tristantini dkk., 2016). Hasil perhitungan dari sampel diurutkan berdasarkan nilai IC_{50} yang paling rendah hingga tinggi yang disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Antioksidan Dengan Metode DPPH

Sampel	Antioksidan (IC_{50})
Vitamin C	$36,490 \pm 0,371$
Bunga Krisan Var. <i>lamet</i>	
Ekstrak Etanol	$2668,923 \pm 17,620$
Fraksi Etil Asetat	$3337,481 \pm 24,923$
Fraksi Air	$3865,093 \pm 27,507$
Fraksi n-Heksan	$4150,565 \pm 18,173$
Bunga Krisan Var. <i>sheena</i>	
Fraksi Etil Asetat	$665,854 \pm 0,321$
Ekstrak Etanol	$841,298 \pm 8,277$
Fraksi Air	$1152,743 \pm 0,157$
Fraksi n-Heksan	$1375,829 \pm 2,266$

Keterangan: Nilai disajikan dalam rata-rata \pm SEM (n=3-4) berdasarkan nilai tertinggi hingga terendah pada masing-masing varietas bunga

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa senyawa antioksidan lebih baik terdapat pada bunga krisan varietas *sheena* yang difraksinasi menggunakan pelarut etil asetat. Sedangkan, dari varietas *lamet* ekstrak etanol memiliki antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan fraksinasi menggunakan etil asetat. Sehingga, dari sampel bunga krisan didapatkan kategorikan mempunyai antioksidan yang sangat lemah karena nilai IC_{50} lebih dari 200 ppm. Dapat disimpulkan bahwa sampel yang diteliti mengandung nilai IC_{50} yang dapat meredam 50% dari total radikal bebas DPPH.

8. Hasil Data Keseluruhan

Adapun hasil rangkuman dari keseluruhan perolehan data untuk melihat keterkaitan antara total kadar senyawa fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan yang disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Rangkuman Hasil Data Semua Parameter Uji

Sampel	Parameter Uji		
	Fenolik	Flavonoid	Antioksidan (IC ₅₀)
Bunga Krisan Var. <i>lamet</i>			
Fraksi Air	1,285 ± 0,015	0,584 ± 0,004	3865,093 ± 27,507
Fraksi Etil Asetat	1,679 ± 0,012	1,804 ± 0,009	3337,481 ± 24,923
Fraksi n-Heksan	1,629 ± 0,020	3,087 ± 0,014	4150,565 ± 18,173
Ekstrak Etanol	1,974 ± 0,021	1,270 ± 0,005	2668,923 ± 17,620
Bunga Krisan Var. <i>sheena</i>			
Fraksi Air	2,698 ± 0,023	1,123 ± 0,007	1152,743 ± 0,157
Fraksi Etil Asetat	6,184 ± 0,021	4,815 ± 0,012	665,854 ± 0,321
Fraksi n-Heksan	2,623 ± 0,029	2,108 ± 0,011	1375,829 ± 2,266
Ekstrak Etanol	4,971 ± 0,037	2,297 ± 0,006	841,298 ± 8,277

Keterangan: Nilai disajikan dalam rata-rata ± SEM (n=3-4)

Hasil ditunjukkan pada perolehan fraksi etil asetat pada bunga krisan varietas *lamet* dan *sheena*. Dimana besarnya nilai senyawa fenolik dan flavonoid memiliki pengaruh terhadap aktivitas antioksidan yang dihasilkan.

9. Analisis Data Statistik

a. Analisis Data Fenolik

Hasil analisis total kadar fenolik pada sampel bunga krisan varietas *lamet* dan *sheena* dapat dilihat pada Tabel 15 atau pada Lampiran 5.

Tabel 15. Hasil Data Statistik Total Kadar Fenolik

Sampel Bunga	Total Kadar Fenolik			
	Normalitas	Homogenitas	ANOVA	LSD
Fraksi Air Krisan Var. <i>lamet</i>	0,575*			<0,001 ^a
Fraksi Etil Asetat Krisan Var. <i>lamet</i>	0,814*			0,142 ^b
Fraksi n-Heksan Krisan Var. <i>lamet</i>	0,166*			0,142 ^b
Ekstrak Krisan Var. <i>lamet</i>	0,197*	0,489**	<0,001 ^a	<0,001 ^a
Fraksi Air Krisan Var. <i>sheena</i>	0,994*			0,033 ^a
Fraksi Etil Asetat Krisan Var. <i>sheena</i>	0,088*			<0,001 ^a
Fraksi n-Heksan Krisan Var. <i>sheena</i>	0,088*			0,033 ^a
Ekstrak Krisan Var. <i>sheena</i>	0,938*			<0,001 ^a

Keterangan: Sig. >0,05 (* Data terdistribusi normal), Sig. >0,05 (** Data homogen), Sig. <0,05 (^a Terdapat perbedaan yang signifikan), Sig. >0,05 (^b Tidak terdapat perbedaan yang signifikan).

Didapatkan hasil data yang terdistribusi normal dan homogen karena nilai signifikansinya lebih dari 0,05 sehingga hasil uji ANOVA yang didapatkan signifikansinya <0,001. Hasil menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dalam penggunaan pelarut antar sampel ekstrak

etanol, fraksi air, fraksi etil asetat dan fraksi n-heksan. Namun dalam uji LSD diperoleh bahwa adanya beberapa sampel yang tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Pada total kadar fenolik dari sampel fraksi etil asetat bunga krisan kuning dan fraksi n-heksan bunga krisan kuning yang menunjukkan dengan nilai signifikansi 0,142 (sig. >0,05), maka dapat dikatakan bahwa sampel tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sedangkan hasil data sampel lainnya menunjukkan nilai adanya perbedaan yang signifikan (sig. <0,05).

b. Analisis Data Flavonoid

Analisis total kadar flavonoid pada sampel bunga krisan varietas *lamet* dan *sheena* disajikan dalam Tabel 16 atau pada Lampiran 6.

Tabel 16. Hasil Data Statistik Total Kadar Flavonoid

Sampel Bunga	Total Kadar Flavonoid			
	Normalitas	Homogenitas	ANOVA	LSD
Fraksi Air Krisan Var. <i>lamet</i>	0,253*			<0,001 ^a
Fraksi Etil Asetat Krisan Var. <i>lamet</i>	0,838*			<0,001 ^a
Fraksi n-Heksan Krisan Var. <i>lamet</i>	0,275*			<0,001 ^a
Ekstrak Krisan Var. <i>lamet</i>	0,628*	0,257**	<0,001 ^a	<0,001 ^a
Fraksi Air Krisan Var. <i>sheena</i>	0,418*			<0,001 ^a
Fraksi Etil Asetat Krisan Var. <i>sheena</i>	0,404*			<0,001 ^a
Fraksi n-Heksan Krisan Var. <i>sheena</i>	0,866*			<0,001 ^a
Ekstrak Krisan Var. <i>sheena</i>	0,697*			<0,001 ^a

Keterangan: Sig. >0,05 (* Data terdistribusi normal), Sig. >0,05 (** Data homogen), Sig. <0,05 (^a Terdapat perbedaan yang signifikan), Sig. >0,05 (^b Tidak terdapat perbedaan yang signifikan).

Hasil menunjukkan bahwa flavonoid pada sampel bunga krisan varietas *lamet* dan *sheena* didapatkan hasil data yang terdistribusi normal dan homogen (sig. >0,05). Sehingga pada hasil uji ANOVA diperoleh hasil yang signifikansinya <0,001. Maka dilanjutkan dengan uji LSD, hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam penggunaan pelarut antara sampel ekstrak, fraksi air, fraksi etil asetat dan fraksi n-heksan serta terdapat perbedaan yang signifikan antara varietas *lamet* dan *sheena* (sig. <0,05).

c. Analisis Data Antioksidan

Hasil analisis dari uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH ditunjukkan pada Tabel 17 atau terdapat juga pada Lampiran 7.

Tabel 17. Hasil Data Statistik Antioksidan Dengan Metode DPPH

Sampel	Antioksidan (IC ₅₀)		
	Normalitas	Homogenitas	Kruskal-Wallis
Vitamin C	0,997*		
Fraksi Air Krisan Var. <i>lamet</i>	0,615*		
Fraksi Etil Asetat Krisan Var. <i>lamet</i>	0,364*		
Fraksi n-Heksan Krisan Var. <i>lamet</i>	0,127*		
Ekstrak Krisan Var. <i>lamet</i>	0,733*	<0,001**	<0,001 ^a
Fraksi Air Krisan Var. <i>sheena</i>	0,522*		
Fraksi Etil Asetat Krisan Var. <i>sheena</i>	0,149*		
Fraksi n-Heksan Krisan Var. <i>sheena</i>	0,230*		
Ekstrak Krisan Var. <i>sheena</i>	0,898*		

Keterangan: Sig. >0,05 (* Data terdistribusi normal), Sig. <0,05 (** Data tidak homogen), Sig. <0,05 (^a Terdapat perbedaan yang signifikan).

Didapatkan hasil analisis yang terdistribusi normal dengan nilai signifikan >0,05. Sedangkan dalam uji homogenitas, hasil uji yang didapatkan tidak homogen dengan nilai signifikan <0,05. Sehingga dilanjutkan dengan metode uji *Kruskal-Wallis* dan *Post Hoc Pairwise Comparisons*. Untuk perolehan hasil uji *Kruskal Wallis* didapatkan hasil nilai signifikan <0,001, sehingga nilai tersebut <0,05 yang mana menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada semua sampel bunga krisan. Dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Pairwise Comparisons* untuk mengetahui sampel mana yang berbeda signifikansinya (Lampiran 7). Hasil menunjukkan bahwa terdapat beberapa sampel yang tidak berbeda signifikansinya tiap fraksi dan ekstrak, namun terdapat perbedaan yang signifikan antar varietas bunga krisan. Dari kedua varietas tersebut, aktivitas antioksidan yang paling baik terdapat pada bunga krisan varietas *sheena*. Hasil menunjukkan dengan membandingkan antara varietas *lamet* dan *sheena* tiap fraksi menunjukkan hasil yang beda signifikan. Namun jika dilihat antar fraksi dari satu varietas menunjukkan hasil tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

B. Pembahasan

Pengambilan metabolit sekunder pada bunga krisan dilakukan dengan metode maserasi. Dimana simplisia yang sudah diserbukkan ditimbang sebanyak 300 gram dan dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Dilihat dari senyawa yang akan diambil merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga dipilih pelarut etanol 70% karena merupakan pelarut yang lebih polar, relatif tidak toksik dan tidak berbahaya dibandingkan dengan pelarut metanol. Setelah maserasi, dilakukan remaserasi untuk mendapatkan metabolit sekunder yang belum tersari dalam pelarut. Dalam penelitian ini, remaserasi dilakukan hanya satu kali karena keterbatasan pelarut dan juga wadah untuk filtratnya. Alangkah baiknya remaserasi dilakukan hingga hasil filtrat berwarna bening, bahkan remaserasi dapat dilakukan sebanyak 7-10 kali agar mendapatkan senyawa metabolit yang tersari lebih maksimal. Hasil filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan untuk memperoleh hasil rendemen dari maserasi. Hasil rendemen dari bunga krisan varietas *lamet* sebesar 16% dan varietas *sheena* 27%, dengan hasil uji organoleptik yang sama yaitu berbau khas, berwarna coklat tua, bertekstur kental dan memiliki rasa pahit.

Ekstrak kental yang dipekatkan, dilarutkan sebagian sebanyak 10 gram menggunakan air 100 mL dengan suhu 60°C. Kemudian difraksinasi dengan menambahkan pelarut n-heksan (2:1 v/v) sebanyak 3 kali replikasi dan dilanjutkan dengan pelarut etil asetat dengan perlakuan yang sama. Fraksinasi dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan senyawa yang lebih optimal berdasarkan kepolarannya. Masing-masing filtrat berdasarkan kepolarannya dipekatkan untuk mendapatkan hasil rendemen. Ekstrak yang sudah difraksinasi, didapatkan nilai rendemen pada varietas *lamet* fraksi air 60%, fraksi etil asetat 26% dan fraksi n-heksan 23%. Sedangkan nilai rendemen varietas *sheena* fraksi air 76%, fraksi etil asetat 11% dan fraksi n-heksan 35%. Rendemen yang dihasilkan dapat dikatakan mengandung senyawa metabolit yang tinggi jika nilai rendemen yang diperoleh juga tinggi. Semakin tinggi nilai rendemen, maka semakin rendah pengotor yang ada dalam ekstrak kental dan semakin banyak metabolit sekunder yang tersari pada suatu sampel. Hasil organoleptik dari ekstrak kental hasil fraksinasi hampir sama

memiliki bau khas, warna coklat tua atau hampir kehitaman, teksturnya kental dan rasanya pahit. Namun terdapat hasil uji organoleptik yang berbeda yaitu pada fraksi etil asetat varietas *sheena*, dimana warna ekstraknya coklat kekuningan dan memiliki rasa pahit getir. Hasil uji organoleptik tidak dianggap sebagai kemurnian dari ekstrak kental hasil maserasi ataupun fraksinasi, namun hanya pengukuran yang bersifat deskriptif.

Dalam penelitian ini, proses fraksinasi dilakukan dengan melarutkan ekstrak ke dalam pelarut air sehingga dapat disebut dengan fraksi larut air. Pada dasarnya prosedur fraksi dapat dilakukan tanpa melakukan pemekatan filtrat hasil maserasi. Dimana filtrat hasil maserasi, langsung difraksikan dengan penambahan pelarut n-heksan dan etil asetat. Sehingga pelarut polar yang digunakan disini yaitu berupa etanol 70% bukan air. Dengan begitu, filtrat hasil fraksinasi akan lebih optimal menyari senyawa metabolit sekunder berdasarkan kepolarannya. Senyawa polar akan larut ke dalam pelarut etanol, senyawa non polar akan larut ke dalam n-heksan dan senyawa semi polar akan larut ke dalam etil asetat. Maka prosedur tersebut dapat digunakan sebagai saran dalam penelitian ini untuk menentukan hasil fraksinasi cair-cair yang lebih baik.

Terdapat senyawa yang berperan sebagai antioksidan pada tanaman bunga krisan yaitu senyawa fenolik dan flavonoid. Metode kolorimetri *Folin-Ciocalteu* digunakan dalam penentuan fenolik serta asam galat sebagai senyawa standarnya karena termasuk fenolik dengan sifat yang stabil pada strukturnya serta sering digunakan dalam penetapan total kadar fenolik. Prinsip metode ini adalah reduksi fosfomolibdat-fosfotungstat oleh inti aromatis dari fenolik sehingga membentuk kompleks molibdenum tungsten (Dewantara dkk., 2021). Reaksi tersebut hanya bisa terjadi dalam suasana basa, sehingga dibutuhkan penambahan larutan basa seperti natrium karbonat (Na_2CO_3). Suasana basa inilah yang akan mendisosiasi proton pada fenolik menjadi ion fenolat ditandai dengan warna biru. Pada saat asam galat ataupun sampel dari ekstrak bunga krisan yang direaksikan dengan *Folin-Ciocalteu* menghasilkan larutan yang berwarna kuning sebagai penanda bahwa sampel tersebut mengandung senyawa fenolik. Lalu, ditambahkan larutan natrium karbonat untuk membentuk suasana basa dengan menunjukkan perubahan warna

kuning menjadi biru. Semakin besar konsentrasi fenolik maka akan semakin banyak ion fenolat sehingga warna biru yang didapatkan akan semakin pekat (Rahayu dkk., 2015).

Hasil uji pada sampel bunga krisan varietas *lamet* dan *sheena* menunjukkan bahwa total kadar fenolik paling tinggi terdapat pada sampel bunga krisan varietas *sheena*. Dari segi penggunaan pelarut fraksi, penggunaan pelarut etil asetat mendapatkan hasil kadar yang paling tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa etil asetat dapat menarik senyawa fenolik, karena dari kepolaran senyawa tersebut dapat tertarik dengan menggunakan pelarut polar ataupun semi polar. Secara berurutan, total kadar fenolik paling tinggi hingga rendah dari sampel varietas *sheena* yaitu pada penggunaan fraksi etil asetat sebesar $6,184\% \pm 0,021$, ekstrak etanol $4,971\% \pm 0,037$, fraksi air $2,698\% \pm 0,023$ dan fraksi n-heksan $2,623\% \pm 0,029$. Pemilihan dari penggunaan pelarut disesuaikan menggunakan prinsip *like dissolve like*. Suatu senyawa akan mudah larut ke dalam pelarut yang sama dengan sifat kepolaran senyawanya seperti senyawa polar akan larut ke dalam pelarut polar (Rondonuwu & Suryanto, 2017). Sedangkan hasil dari sampel bunga krisan varietas *lamet*, kadar total fenolik paling tinggi terdapat pada ekstrak etanol. Secara berurutan, total kadar fenolik paling tinggi hingga rendah dari sampel varietas *lamet* yaitu pada penggunaan ekstrak etanol sebesar $1,974\% \pm 0,021$, fraksi etil asetat $1,679\% \pm 0,012$, fraksi n-heksan $1,629\% \pm 0,020$ dan paling rendah terdapat pada fraksi air $1,285\% \pm 0,015$. Pada fraksi air, didapati hasil total kadar fenolik yang paling rendah dibandingkan dengan fraksi n-heksan. Berdasarkan teori dari Ramadhan dkk. (2021), hal ini dikarenakan sifat senyawa fenolik yang cenderung polar, sehingga kelarutan fenolik pada pelarut nonpolar seperti n-heksan seharusnya akan lebih rendah. Namun demikian, fraksi n-heksan masih berpotensi untuk diteliti lebih dalam karena kadar total fenolik yang terkandung lebih tinggi dibandingkan dengan kadar total fenolik dari fraksi air. Dari hasil data statistik diperoleh nilai normalitas dan homogenitas yang signifikan $>0,05$. Sehingga dalam pengujian *One-way ANOVA* menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai $<0,001$. Selanjutnya diuji menggunakan LSD, hasil menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara varietas *lamet* dan *sheena*. Pada sampel varietas

sheena, diperoleh hasil yang beda signifikansinya antara sampel ekstrak dan fraksi. Namun, pada sampel *lamet* terdapat data yang tidak beda signifikan antara ekstrak dan fraksi dengan nilai 0,142 yaitu pada sampel fraksi etil asetat dan fraksi n-heksan sehingga perlu diteliti kembali. Namun pada dasarnya, senyawa fenolik mempunyai ciri utama pada strukturnya yaitu memiliki cincin aromatik yang mengandung satu substituent hidroksil atau bahkan lebih, sehingga senyawa fenolik cenderung bersifat polar yang nantinya mudah larut ke dalam pelarut polar (Asriany, 2013) dan senyawa fenolik kurang larut ke dalam pelarut non-polar seperti n-heksan.

Selanjutnya untuk penentuan senyawa flavonoid dilakukan dengan pereaksi kompleks aluminium klorida ($AlCl_3$). Senyawa standar yang digunakan berupa kuersetin karena merupakan flavonoid golongan flavonol yang mempunyai gugus keto pada C-4 dan gugus hidroksil pada C-3 atau C-5 yang bertetangga dari flavonol dan flavon (Aminah dkk., 2017). Kuersetin juga sering digunakan dalam menetapkan total kadar flavonoid. Senyawa ini tersebar luas pada tiap tanaman dan mempunyai sifat yang sangat stabil. Prinsip dari metode ini yaitu pembentukan kompleks antara aluminium klorida dengan gugus keto dan gugus hidroksil yang bertetangga dari golongan flavon dan flavonol (Azizah dkk., 2014). Pada saat kuersetin ataupun ekstrak bunga krisan direaksikan dengan aluminium klorida akan menghasilkan warna kuning pada larutan sebagai penanda adanya senyawa flavonoid yang distabilkan dalam suasana asam dengan penambahan larutan asam asetat. Semakin pekat warna kuning pada larutan sampel yang dihasilkan maka dapat dikatakan konsentrasi flavonoid juga semakin besar.

Perolehan total kadar flavonoid dari sampel bunga krisan varietas *lamet* dan *sheena* didapatkan nilai kadar yang paling tinggi pada bunga krisan varietas *sheena*. Nilai total kadar yang paling tinggi didapatkan pada fraksi etil asetat sebesar $4,815\% \pm 0,012$, lalu disusul dengan ekstrak etanol $2,297\% \pm 0,006$, fraksi n-heksan $2,108\% \pm 0,011$ dan paling rendah terdapat pada fraksi air sebesar $1,123\% \pm 0,007$. Sehingga pada penggunaan pelarut dalam fraksinasi, etil asetat mendapatkan nilai kadar flavonoid yang paling tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa etil asetat dapat menarik senyawa flavonoid, karena dari kepolarannya senyawa flavonoid dapat tersari dengan menggunakan pelarut polar ataupun semi polar. Sedangkan

pada bunga krisan varietas *lamet*, nilai total kadar flavonoid paling tinggi pada fraksi n-heksan sebesar $3,087\% \pm 0,014$, disusul pada sampel fraksi etil asetat $1,804\% \pm 0,009$, ekstrak etanol $1,270\% \pm 0,005$ dan paling rendah terdapat pada fraksi air sebesar $0,584\% \pm 0,004$. Berdasarkan teori Asriany (2013), flavonoid mempunyai sifat polar karena sejumlah gugus hidroksil yang dimilikinya terikat pada beberapa jenis glikosida flavonoid, dapat menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam pelarut-pelarut polar seperti air, etanol dan etil asetat. Sehingga, penggunaan pelarut polar merupakan pelarut yang sesuai untuk menarik komponen-komponen glikosida flavonoid. Namun, aglikon-aglikon flavonoid yang bersifat kurang polar seperti flavon, isoflavon, flavonon dan flavonol yang termetoksilasi akan menjadi mudah larut dalam pelarut nonpolar seperti n-heksan. Sehingga pada sampel bunga krisan varietas *lamet* perlu diteliti lebih dalam terkait penggunaan fraksi n-heksan sebagai pelarut dalam penetapan senyawa flavonoid. Dari seluruh sampel diperoleh hasil nilai statistik dengan normalitas dan homogenitas yang signifikan $>0,05$. Sehingga uji *One-way ANOVA* dapat dilakukan, yang mana hasil menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai $<0,001$. Dilanjutkan dengan uji LSD, bahwa hasil menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara varietas *lamet* dan *sheena*. Sedangkan, jika dibandingkan antar ekstrak dan fraksi bunga krisan hasil menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan (sig. $<0,05$).

Setelah dilakukannya uji senyawa fenolik dan flavonoid, dilanjutkan uji penetapan aktivitas antioksidan pada bunga krisan dengan pembanding vitamin C. Pengujian yang paling sering digunakan untuk mengetahui senyawa antioksidan adalah dengan mengetahui aktivitas reduksi dari senyawa radikal. DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) adalah senyawa radikal yang dapat digunakan sebagai indikator dalam proses reduksi senyawa antioksidan. Prinsip dari metode ini yaitu substansi yang diujikan pada radikal bebas DPPH akan mendonasikan atom hidrogennya menjadi senyawa non-radikal difenil pikril hidrazin yang ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Dimana intensitas perubahan warna dari DPPH akan berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan dalam meredam radikal bebas tersebut (Rahmawati dkk., 2016). Mekanisme pengujian

aktivitas antioksidan, dilihat dari senyawa radikal bebas yang dapat direduksi oleh sampel.

Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH cukuplah mudah dan cepat. Radikal bebas DPPH termasuk dalam molekul atau senyawa yang dapat berdiri sendiri karena memiliki elektron yang tidak berpasangan, sehingga menjadi sangat reaktif dan tidak stabil. Elektron tersebut akan selalu berusaha untuk mencari pasangan baru, sehingga sangat mudah untuk bereaksi dengan senyawa lain (Arief dkk., 2019; Leksono dkk., 2018). Maka ketidakstabilan dari radikal bebas DPPH, dalam pengujiannya dilakukan dalam keadaan gelap, dengan melapisi tabung reaksi menggunakan aluminium foil. Mula-mula diambil larutan DPPH sebanyak 3,8 mL dan dimasukkan sampel yang sudah dilarutkan sebanyak 0,2 mL. Larutan didiamkan ruang selama 25 menit pada suhu. Larutan didiamkan selama 25 menit bertujuan untuk memberikan waktu reaksi antioksidan dari sampel untuk mereduksi senyawa radikal DPPH. Setelah 25 menit, larutan akan mengalami perubahan warna dari ungu menjadi kuning yang kemudian dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 516 nm. Perubahan warna kuning terjadi akibat dari seluruh elektron pada DPPH sudah berpasangan. Semakin terang warna kuning yang dihasilkan menunjukkan antioksidan yang sangat tinggi. Maka semakin besar konsentrasi sampel aktivitas antioksidannya menjadi semakin kecil.

Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada sampel bunga krisan varietas *lamet* dan *sheena* ekstrak etanol dan fraksi air, etil asetat serta n-heksan yang dibandingkan dengan vitamin C menunjukkan bahwa nilai IC_{50} yang paling baik terdapat pada vitamin C sebagai pembanding. Namun dari kedua varietas menunjukkan bahwa bunga krisan varietas *sheena* memiliki aktivitas antioksidan yang paling baik dibandingkan dengan bunga krisan varietas *lamet*. Semakin rendah nilai IC_{50} maka aktivitas antioksidan dari suatu sampel tersebut akan semakin besar. Dari segi penggunaan pelarut pada ekstraksi dan fraksinasi, secara berurutan penggunaan pelarut etil asetat mendapatkan hasil antioksidan yang lebih baik dari pada sampel yang lain. Disusul sampel ekstrak etanol, fraksi air, dan fraksi n-heksan dengan nilai IC_{50} yang paling tinggi. Sedangkan dari sampel bunga krisan varietas

lamet secara berurutan nilai IC₅₀ yang paling rendah hingga tinggi yaitu pada ekstrak etanol, fraksi etil asetat, fraksi air dan fraksi n-heksan. Tingkat kepolaran pada pelarut sangatlah berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan yang didapatkan (Purwanto dkk., 2017). Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa seluruh sampel dari ekstrak bunga krisan mempunyai senyawa antioksidan baik dari penggunaan pelarut semi polar, polar ataupun nonpolar.

Perolehan hasil data statistik pada nilai IC₅₀ menunjukkan uji normalitas dengan nilai signifikan >0,05. Sedangkan pada uji homogenitas didapatkan hasil nilai signifikan <0,001 maka sampel dikatakan tidak homogen sehingga dilakukan uji *Kruskal-Wallis* untuk melihat ada tidaknya perbedaan yang signifikan antar sampel. Hasil dari uji ini diperoleh nilai signifikan sebesar <0,001 yang mana nilai tersebut dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan. Untuk melihat sampel mana saja yang beda signifikansinya dilakukan uji *post hoc pairwise comparisons*. Hasil menunjukkan terdapat beberapa sampel yang tidak berbeda signifikan. Dari tiap fraksi ataupun ekstrak pada masing-masing bunga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan, namun apabila dibandingkan antar varietas bunga krisan menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan. Sehingga perlu dipelajari lebih dalam terkait hasil dari proses fraksinasi yang tidak dapat menarik secara sempurna dari senyawa-senyawa yang seharusnya terpisah berdasarkan kepolarannya. Hal ini dapat dipelajari kembali mengenai prosedur fraksinasi yang kurang sesuai, yang telah dijelaskan pada paragraf sebelumnya mengenai proses fraksinasi agar mendapatkan senyawa metabolit yang sesuai berdasarkan kepolarannya. Perbedaan yang signifikan dari varietas *lamet* dan *sheena* menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang paling baik terdapat pada varietas *sheena*. Sehingga perlu dipelajari lebih dalam terkait senyawa yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan yang didasarkan pada pigmen atau warna dari mahkota bunga krisan.

Hasil aktivitas antioksidan dapat dikaitkan dengan perolehan dari hasil total kadar senyawa fenolik dan flavonoid. Perbedaan yang dihasilkan dari setiap ekstrak dapat disebabkan karena adanya perbedaan dari kandungan atau jumlah senyawa aktif dalam ekstrak, sehingga aktivitas dari antioksidan yang didapatkan juga

berbeda-beda. Penggunaan pelarut etil asetat, etanol dan air memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik daripada menggunakan pelarut n-heksan, hal tersebut dapat diperkirakan karena adanya kandungan senyawa aktif dari golongan antioksidan yang mempunyai sifat polar dan semi polar paling banyak daripada senyawa yang bersifat nonpolar. Fenolik dan flavonoid menjadi bagian dari senyawa polar yang memiliki potensi dalam aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan paling baik terdapat pada fraksi etil asetat baik pada bunga krisan varietas *lamet* dan *sheena* yang ditunjukkan pada Tabel 14. Dimana kedua ekstrak tersebut memiliki total kadar senyawa fenolik dan flavonoid yang paling tinggi dibandingkan dengan ekstrak yang lainnya. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan antara besarnya nilai senyawa fenolik dan flavonoid yang terkandung dalam sampel terhadap aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Meskipun pada sampel ekstrak etanol bunga krisan varietas *lamet* aktivitas antioksidannya paling baik dibandingkan dengan fraksi etil asetatnya. Perbedaan yang terlihat karena nilai senyawa fenoliknya yang paling tinggi namun pada flavonoidnya lebih rendah dari sampel fraksi etil asetat. Sehingga dapat diteliti lebih dalam pengaruh dari perbedaan senyawa fenolik dan flavonoid terhadap aktivitas antioksidannya. Kemungkinan adanya senyawa lain yang dapat berperan dalam aktivitas antioksidan.