



Optimasi Ekstraksi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Bunga Tulip Afrika (*Spathodea Campanulata P*) Dengan Metode *Ultrasound Assisted Extraction*

Alika Rindangsari Nurrahmah[✉], Harjono, Nanik Wijayati dan Sigit Priatmoko

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima : 10 April 2023

Disetujui : 9 Mei 2023

Dipublikasikan : Mei 2023

Keywords:

optimasi, radikal bebas, absorbansi, antioksidan

Abstrak

Antioksidan alami dapat diperoleh dari tumbuhan berupa vitamin C, flavonoid, dan fenolik senyawa ini dapat bereaksi dengan pereduksi penangkap radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan optimasi ekstraksi dan uji aktivitas antioksidan bunga tulip afrika dengan metode *Ultrasound Assisted Extraction*. Tahapan penelitian ini optimasi ekstraksi menentukan absorbansi dengan spektrofotometer UV. Hasil data optimal ekstrak bunga tulip afrika kemudian di uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH dan penentuan kandungan total fenol. Hasil optimal ekstrak bunga tulip afrika ditunjukkan pada kadar 35%, waktu optimal menit ke 45 dengan rasio massa terhadap pelarut pada perbandingan 1:5. Hasil ekstrak optimal mengandung senyawa golongan fenol dibuktikan dengan uji penentuan kandungan total fenol. Nilai kandungan total fenol ekstrak tanpa penambahan asam sitrat yaitu sebesar sampel 2,9818 mgGAE/g sedangkan ekstrak bunga tulip afrika dengan asam sitrat sebesar 3,2036 mgGAE/g sampel. Adanya kandungan aktivitas antioksidan pada ekstrak bunga tulip afrika dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH. Aktivitas antioksidan pada ekstrak bunga tulip afrika tanpa penambahan asam diperoleh hasil nilai IC50 sebesar 93,073 ppm ($\mu\text{g}/\text{mL}$), sedangkan pada ekstrak bunga tulip afrika dengan penambahan asam diperoleh nilai IC50 sebesar 77,554 ppm ($\mu\text{g}/\text{mL}$).

Abstract

Natural antioxidants can be obtained from plants in the form of vitamin C, flavonoids, and phenolic compounds. These compounds can react with reducing free radical scavengers. This study aims to determine the optimization of extraction and test the antioxidant activity of African tulips using the Ultrasound Assisted Extraction method. The stages of this research are extraction optimization to determine absorbance with a UV spectrophotometer. Optimal data results of African tulip flower extract were then tested for antioxidant activity using the DPPH method and determination of the total phenol content. Optimal extract yields containing phenol group compounds are proven by tests to determine the total phenol content. The value of the total phenolic content of the extract without the addition of citric acid was 2.9818 mgGAE/g sample, while the African tulip flower extract with citric acid was 3.2036 mgGAE/g sample. The content of antioxidant activity in African tulip flower extract was tested for antioxidant activity using the DPPH method. The antioxidant activity of the African tulip flower extract without the addition of acid resulted in an IC50 value of 93.073 ppm ($\mu\text{g}/\text{mL}$), while in the African tulip flower extract with the addition of acid the IC50 value was 77.554 ppm ($\mu\text{g}/\text{mL}$).

© 2023 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
E-mail: alikarindang22@gmail.com

Pendahuluan

Tulip Afrika merupakan tanaman Afrika tropis (Angola, Ethiopia, Ghana, Kenya, Sudan, Tanzania, Uganda, Zambia) yang tergolong ke dalam famili Bignoniaceae, berupa pohon tinggi berkisar 7 sampai dengan 24 meter, rata-rata tingginya 10 meter. Saat ini pohon tulip afrika banyak terdapat di daerah tropis karena digunakan sebagai tanaman pelindung di taman atau jalan-jalan terutama di Asia. Di sepanjang jalan terdapat tanaman bunga tulip, bunganya banyak berjatuhan dan tidak dimanfaatkan secara maksimal oleh pemerintah dan masyarakat. Pada umumnya, masyarakat masih berpandangan bahwa bunga tulip afrika tidak bisa dimanfaatkan serta tidak memiliki nilai ekonomi. Sehingga pengolahan terhadap bunga tulip afrika baik organik dan anorganik belum banyak dilakukan. Bunga tulip afrika memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai antioksidan karena memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder.



Gambar 1. Bunga Tulip Afrika (*Spathodea Campanulata P*)

Pada penelitian (Park *et al.*, 2015) bahwa penyebaran senyawa metabolit sekunder pada tanaman tulip afrika ditemukan kandungan antosianin, flavonoid dan fenolik menunjukkan bahwa pada bagian bunga memiliki tingkat fenolik yang lebih tinggi daripada batang dan daun. Antioksidan merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersumber dari antosianin memiliki fungsi sebagai peredam atau pemerangkap molekul yang bereaksi terhadap radikal bebas dan menetralkan radikal bebas.

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat mencegah, menunda, dan menghilangkan kerusakan oksidatif pada molekul target, contoh protein, lipida, dan DNA. Tubuh dapat memproduksi zat antioksidan endogen yang dapat mengatasi efek radikal bebas, namun saat radikal bebas mengikat dibutuhkan pasokan zat antioksidan dari luar. Antioksidan dapat diperoleh dari bahan alami dan sintetik. Sumber antioksidan alami telah banyak diteliti berasal dari tanaman (Halliwell & Gutteridge 2007).

Berdasarkan uraian di atas tanaman tulip afrika (*Spathodea campanulata*) memiliki potensi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh dapat menjadi obat dan penangkal radikal bebas yang dihasilkan dari metabolit sekunder bunga tulip afrika. Menurut penelitian Jafar *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa bunga tulip afrika (*Spathodea campanulata*) yang sudah mekar dan masih kuncup mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid dan tannin, antioksidan dari senyawa fenolik.

Metode UAE merupakan metode ekstraksi alternatif yang dapat memberikan peningkatan hasil ekstraksi dengan menggunakan ultrasonik. Optimasi metode UAE untuk ekstraksi antioksidan bunga tulip afrika dilakukan dengan cara melakukan penelitian terhadap variabel rasio bahan baku terhadap konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi. Hasil optimasi ekstrak di uji kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer UV untuk mengetahui adanya kandungan antioksidan dari senyawa fenolik pada bunga tulip afrika.

Metode

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rangkaian alat ultrasonik (GT *Sonic Ultrasonic Cleaner*) 45 kHz 75 W, neraca analitik, pH meter, kertas *whatmann*, rotary evaporator, spektrofotometer UV-Vis 1880 shimadzu, FTIR *Spectrum 100-Perkin Elmer*, beaker glass (pyrex), dan gelas ukur (pyrex).

Bahan

Bunga tulip afrika dengan spesies *Spathodea campanulata P* berdasarkan hasil determinasi di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang yang didapatkan di kawasan industri dan perkotaan yang ada di sekitar Kota Semarang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aquades, etanol 96% *food*

grade, FeCl₃, kloroform, HCl, serbuk magnesium, H₂SO₄, NaOH, reagen *mayer*, reagen *dragendroff*, DPPH, *Dimetil Sulfoksida*, asam galat.

Preparasi Sampel

Bunga tulip afrika dicuci, kemudian dipotong tipis-tipis menggunakan pisau. Bunga tulip afrika yang telah bersih dengan cara diangin-anginkan di tempat terbuka selama 7 hari. Bunga tulip afrika dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan ukuran 50 mesh. Bunga tulip afrika ditimbang yang akan diekstrak sesuai dengan rasio bahan baku terhadap pelarut yang ditentukan.

Optimasi Ekstraksi

Simplisia bunga tulip afrika ditimbang dengan berat yang ditentukan yaitu 50, 75, dan 100 gram menggunakan neraca analitik. Sampel diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi berbantu *Ultrasonic Assisted Extraction*. Optimasi ekstraksi bunga tulip afrika dilakukan menggunakan 3 variasi yaitu variasi konsentrasi etanol, waktu ekstraksi, dan rasio pelarut terhadap massa. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96%, 70%, dan 30% food grade. Etanol digunakan karena merupakan senyawa polar, universal, dan mudah didapatkan. Rasio pelarut yang digunakan 1:5, 1:10, dan 1:15 bertujuan untuk mengetahui jumlah rasio pelarut optimum pada hasil ekstraksi. Waktu ekstraksi yang divariasikan yaitu 30 menit, 45 menit, dan 60 menit untuk menentukan waktu optimum ekstraksi. Ekstrak disaring dari residu bunga tulip afrika menggunakan kertas *wattman*. Ekstrak bunga tulip afrika dipekatkan pada *rotary vacuum evaporator* pada suhu 60°C. Hasil ekstrak bunga tulip afrika dianalisa dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui aktivitas senyawa antioksidan pada hasil ekstrak optimum bunga tulip dengan memberikan dua perlakuan yaitu dengan penambahan asam sitrat dan tanpa penambahan asam sitrat pada ekstrak untuk mengetahui pengaruh ekstrak pada kondisi asam.

Uji FTIR

Analisis gugus fungsi dari senyawa yang terdapat pada bunga tulip afrika menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) jenis Perkin Elmer Spectrum IR dilakukan di Laboratorium Terpadu UIN Walisongo dengan sampel ekstrak bunga tulip afrika berbentuk liquid.

Uji Fitokimia

Identifikasi Alkaloid

Ekstrak bunga tulip afrika dibasakan dengan amonia encer kemudian ditambahkan kloroform sebanyak 5 mL dan dikocok. Fase kloroform diambil dan ditambahkan HCl 2N kemudian dikocok kembali kemudian fase asam dipisahkan dan dimasukkan ke dalam tiga tabung reaksi yang berbeda. Tiap tabung berturut-turut ditambahkan reagen *mayer*, *dragendroff* dan tabung ketiga digunakan sebagai blanko. Terbentuknya endapan menunjukkan adanya alkaloid (Fansworth, 1996).

Identifikasi Tanin dan polifenol

Ekstrak bunga tulip afrika diencerkan dengan air dan dibagi sama rata ke dalam 2 tabung. Tabung ke-1 ditambahkan beberapa tetes FeCl₃ 1% sehingga menimbulkan warna biru kehitaman dan ini menunjukkan adanya polifenol. Tabung ke-2 ditambahkan 2 mL larutan gelatin 1% yang mengandung 10% NaCl sehingga akan terjadi pengendapan berwarna putih ini menunjukkan adanya tanin (Ghosh *et al.*, 2019).

Identifikasi Saponin

Ekstrak bunga tulip afrika dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 10 mL air kemudian diaduk atau dikocok kuat secara vertikal selama 30 detik. Jika terbentuk buih dengan tinggi lebih dari 3 cm yang persisten selama 30 menit maka sampel mengandung saponin (Fansworth, 1996).

Identifikasi Flavonoid

Ekstrak bunga tulip afrika ditambah asam sulfat dan 0,1 gram Magnesium ke dalam tabung reaksi. Nantinya akan terbentuk warna pink atau merah yang tidak hilang selama 3 menit itu menunjukkan adanya flavonoid (Ghosh *et al.*, 2019).

Identifikasi Fenolik

Sebanyak 1 mL ekstrak bunga tulip dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 2 tetes larutan FeCl₃ 5%. Apabila terbentuk warna hijau maka ekstrak mengandung fenol (Manongko *et al.*, 2020).

Penentuan Kandungan Total Fenolik

Kandungan total fenolik ditentukan dengan menggunakan metode *Folin-Ciocalteu*. *Folin-Ciocalteu* merupakan reagen yang digunakan untuk membentuk larutan kompleks dengan fenol. Kadar total fenol ditentukan dengan menggunakan metode spektrofemeter UV-Vis pada Panjang gelombang 450 – 900 nm dengan menggunakan standar asam galat dan pereaksi *Folin Ciocalteu*. Hasil total fenolik dalam mg ekuivalen asam galat. Larutan dibaca pada panjang gelombang 725 nm pada spektrofotometri.

Penetapan Aktivitas Antioksidan

Aktivitas Antioksidan ekstrak bunga tulip afrika ditentukan dengan menggunakan metode DPPH. Absorbansi ekstrak bunga tulip afrika diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. DPPH akan berwarna ungu hingga kuning dengan penambahan antioksidan dari ekstrak bunga tulip afrika. Persen inhibisi dihitung berdasarkan persamaan

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_{\text{blanko}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{blanko}}} \times 100\%$$

Hasil persen inhibisi yang diperoleh, persen inhibisi diplotkan terhadap konsentrasi sampel ekstrak bunga tulip afrika untuk memperoleh persamaan regresi linear yang digunakan untuk menghitung nilai antioksidan yaitu IC₅₀

Hasil dan Pembahasan

Preparasi Sampel

Tanaman bunga tulip afrika diperoleh di wilayah Graha Padma Kota Semarang. Bunga tulip afrika dikeringkan selama 7 hari di tempat terbuka dan tidak terpapar secara sinar matahari secara langsung. Simplisia bunga tulip afrika dalam keadaan kering memiliki kadar air yang lebih rendah memudahkan pelarut pengekstrak masuk ke dalam sel dan menarik zat aktif secara sempurna. Bunga tulip afrika yang kering dihaluskan dengan menggunakan blender dengan tujuan agar saat ekstraksi memperbanyak luas permukaan pada sampel sehingga kontak antara simplisia dan pelarut bisa lebih besar dan menarik senyawa lebih banyak (Djajanegara & Wahyudi, 2009).

Ekstraksi dan Optimasi

Pada penelitian ini menggunakan desain parsial untuk mendapatkan factor yang paling berpengaruh pada ekstrak bunga tulip afrika. Untuk mendapatkan desain parsial penelitian ini dirancang dengan tiga variabel bebas yaitu konsentrasi etanol 0%, 35%, 70%, dan 96% waktu ekstraksi berbantu *Ultrasonik Assisted Extraction* yaitu 15, 45, dan 60 serta massa bunga tulip afrika terhadap rasio pelarut b/v bunga tulip Afrika yaitu 50 gram: 250 mL, 50 gram: 500 mL, 50 gram:750 mL.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Absorbansi Optimasi Ekstraksi Bunga Tulip Afrika

Pengulangan	Perlakuan Proses Optimasi Ekstraksi									
	Konsentrasi etanol (%)				Waktu Ekstraksi (menit)			Rasio massa terhadap pelarut (b/v)		
	0	35	70	96	15	45	60	1:5	1:10	1:15
1	1,922	2,101	1,882	1,805	1,941	2,174	2,057	2,308	1,352	1,121
2	2,02	2,136	1,92	1,875	2,038	2,174	2,174	2,206	1,471	1,152
3	1,986	1,984	1,996	1,854	2,001	2,174	2,135	2,2	1,580	1,187
Rata-rata	1,976	2,073	1,932	1,844	1,993	2,174	2,135	2,238	1,467	1,153

Pelarut yang digunakan yaitu etanol, etanol digunakan untuk mengekstrak senyawa dari bahan alam karena memiliki sifat polar dan dapat menembus bahan dinding sel sehingga dapat melakukan difusi sel dan menarik senyawa bioaktif lebih cepat (Prayitno & Rahim, 2020). Sedangkan waktu ekstraksi sangat berpengaruh terhadap hasil senyawa yang diekstrak, semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi menyebabkan tidak semua senyawa aktif dapat terekstrak dari bahan. Sedangkan waktu ekstraksi yang terlalu lama menyebabkan ekstrak terhidrolisis. Waktu ekstraksi yang tepat akan menghasilkan senyawa yang optimal (Budyanto & Yulianingsih, 2008). Tabel 1 menunjukkan optimasi ekstraksi bunga tulip Afrika.

Hal tersebut menunjukkan bahwa proses ekstraksi dengan menggunakan kadar 35% menghasilkan ekstrak yang paling banyak. Kadar pelarut yang tinggi menunjukkan turunnya polaritas pelarut yang merupakan campuran etanol dan air (Shadmani *et al.*, 2004). Waktu ekstraksi berpengaruh terhadap hasil

absorbansi yang ditunjukkan pada Tabel 1 nilai absorbansi tertinggi pada waktu ekstraksi 45 menit sebesar 2,174 hal ini menunjukkan ekstraksi bunga tulip afrika dapat terekstrak optimal pada menit ke 45 sedangkan pada menit ke 15 bunga tulip belum terekstrak sempurna hal ini dikarenakan dalam waktu tersebut belum mampu memberikan panas cukup yang dapat merusak dinding permeabilitas dengan optimal. Jumlah pelarut yang digunakan untuk mengekstrak akan mempengaruhi hasil optimal ekstrak dikarenakan semakin besar rasio pelarut terhadap sampel maka perbedaan konsentrasi antara pelarut dengan komponen yang terkandung di dalam ekstrak akan semakin tinggi.

Tabel 2. Hasil uji fitokimia

Parameter Uji	Hasil Pengamatan	Keterangan	Dokumentasi
Alkaloid			
a. Perekasi Mayer	Tidak terjadi perubahan warna	+	
b. Perekasi Dragendroff	Endapan merah jingga	++	
Saponin	Mengandung busa	+++	
Terpenoid	Merah kecoklatan ada 2 fase	+++	
Flavonoid	Merah ada gelembung jingga	+++	
Tanin	Endapan	+++	
Fenolik	Hijau	+++	
Keterangan : + :Sedikit ++ : Banyak +++ : Sangat Banyak			

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai absorbansi tertinggi pada perbandingan massa bunga tulip afrika terhadap pelarut yaitu 1:5 sebesar 2,238 pada pengukuran panjang gelombang 286 semakin banyak pelarut yang ditambahkan pada simplisia akan menurunkan hasil ekstraksi. Dari ketiga variasi tersebut hasil optimal ekstraksi pada konsentrasi etanol 35% dengan waktu ekstraksi selama 45 menit dan rasio massa terhadap pelarut 1:5. Optimasi ekstraksi rasio massa terhadap pelarut pada penelitian sebelumnya pada perlakuan rasio pelarut 1:5 (b/v) memiliki nilai rendemen tertinggi terhadap hasil total fenolik. Diduga pada perlakuan rasio pelarut 1:5 (b/v) sudah mencapai titik optimum berdasarkan penelitian desain parsial dengan pendekatan *one factor at a time* (OFAT) sehingga ketika volume pelarut ditingkatkan akan mempengaruhi proses ekstraksi.

Hasil Karakterisasi

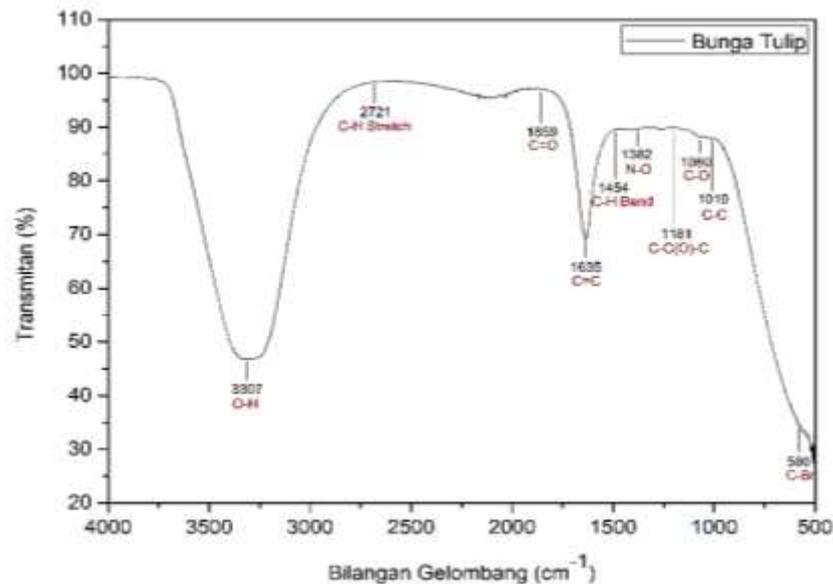
Uji Fitokimia

Pengujian senyawa metabolit sekunder ekstrak bunga tulip afrika dilakukan secara kualitatif dengan metode skrining fitokimia. Prinsip kerja pada metode ini yaitu dengan mengidentifikasi senyawa karena adanya penambahan pereaksi yang dapat memunculkan warna khusus sesuai dengan jenis golongan metabolit sekunder. Hasil uji fitokimia ekstrak bunga tulip afrika dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil pada Tabel 2, ekstrak etanol bunga tulip afrika menunjukkan adanya reaksi positif terhadap senyawa alkaloid, saponin, terpenoid, flavonoid, tanin, dan fenol. Ekstrak etanol dapat mengidentifikasi senyawa metabolit lebih banyak daripada ekstrak air, hal ini dikarenakan ekstrak etanol mempunyai kesamaan tingkat kepolaran dengan senyawa yang diperoleh. Etanol merupakan pelarut universal yang sering digunakan untuk melarutkan komponen polar pada suatu bahan alam.

Analisis FTIR

Analisis FTIR dilakukan untuk mengetahui pergeseran atau perubahan bilangan pada gugus fungsi bunga tulip afrika. Hasil karakterisasi ekstrak bunga tulip afrika menggunakan *Spektrofotometer Inframerah Fourier Transform* (FTIR) menunjukkan spektrum inframerah ditunjukkan pada Gambar 2 dan hasil analisis FTIR ekstrak bunga tulip afrika ditunjukkan pada Tabel 3.



Gambar 2. Spektrum FTIR Ekstrak Bunga Tulip Afrika

Tabel 3. Hasil Analisis Spektrum FTIR Ekstrak Bunga Tulip Afrika

Bilangan gelombang cm ⁻¹ (Etanol – air)	Bilangan gelombang cm ⁻¹ (Referensi)	Intensitas	Gugus Fungsional
3307	3200-3600 (a)	Sedang	O-H fenol
2721	2900-2700 (d)	Sedang	C-H <i>aldehyde</i>
1859	1950-1750 (d)	Kuat	C=O aromatic
1635	1670-1625 (b)	Kuat	C=C Alkena
1454	1470-1300 (c)	Kuat	C-H bending alifatik
1382	1300-1570 (e)	Sedang	N-O NO ₂
1181	1300-1000 (g)	Kuat	C-C(O)-C Alkohol, Eter, Asam Karboksilat, Ester
1080	1085-1040 (c)	Kuat	C-O <i>Stretching</i> Alkohol
1010	1000-1050 (f)		C-O Alkohol primer

a. (Skoog et al., 1998) b. (Socrates, 2001) c. (Creswell, 2005) d. (Mudzakir, 2008)
e. (Sulistiyani, 2018) f. (Silverstein et al., 2005) g. (Senthilkumar et al., 2017)

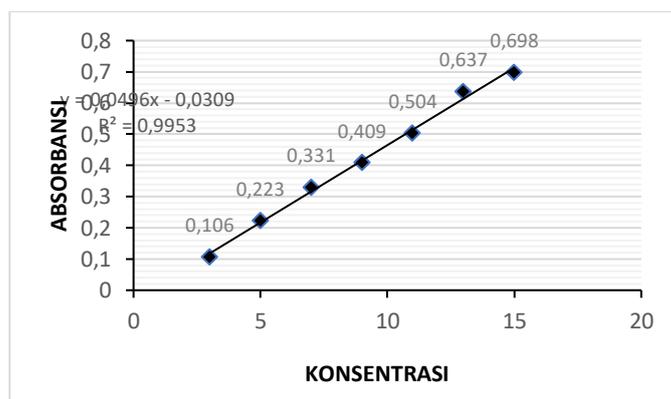
Bilangan gelombang yang dihasilkan menunjukkan gugus fungsi dari senyawa ekstrak yang diidentifikasi. Berdasarkan spektrum infra merah ditemukan adanya puncak melebar pada 3307 cm⁻¹ dimana diketahui adanya vibrasi ulur (stretching) gugus fungsi O-H yaitu hidroksil karena berada di daerah bilangan

gelombang 3200-3600 cm^{-1} (Sumarlin *et al.*, 2015). Puncak melebar karena adanya ikatan hidrogen antar molekul dan terjadi pergeseran pada bilangan gelombang yang lebih rendah. Pada bilangan gelombang 2721 cm^{-1} diketahui adanya stretching gugus fungsi C-H aldehyd. Ikatan C-H menunjukkan uluran karakteristik pada bilangan gelombang 2700-2780 cm^{-1} . Aldehyd mempunyai spektrum inframerah yang sangat mirip dengan spektrum keton yaitu aldehyda mempunyai H yang terikat pada karbon karbonil. Pada bilangan gelombang 1859 cm^{-1} terdapat serapan ikatan dengan vibrasi C=O pada daerah bilangan gelombang 1950-1750 cm^{-1} menunjukkan adanya jenis senyawa aromatic.

Pada panjang gelombang 1635 cm^{-1} terdeteksi adanya gugus fungsi C=C alkena ekstrak bunga tulip afrika, rentan panjang gelombang gugus fungsi C=C alkena pada bilangan gelombang 1670-1625 cm^{-1} (Socrates, 2001). Gugus fungsi C-H berada pada bilangan gelombang 1470-1300 cm^{-1} (Creswell, 2005) dan menandakan adanya bending alifatik di bilangan gelombang 1454 cm^{-1} . Gugus fungsi N-O berada di entan bilangan gelombang 1300-1570 cm^{-1} (Sulistiyani, 2018), ekstrak bunga tulip afrika terdeteksi adanya NO_2 pada bilangan gelombang 1382 cm^{-1} . Gugus fungsi C-C(O)-C memiliki rentan pada bilangan gelombang 1300-1000 cm^{-1} menandakan adanya gugus alkohol, eter, asam karboksilat, ester (Senthilkumar *et al.*, 2017), gugus fungsi C-C(O)-C terdeteksi pada ekstrak bunga tulip afrika di bilangan gelombang 1181 cm^{-1} dan 1080 cm^{-1} yaitu C-O stretching alkohol. Sedangkan gugus fungsi C-O pada bilangan gelombang 1010 cm^{-1} menandakan adanya C-O alkohol primer. Berdasarkan hasil analisis spektra IR pada ekstrak bunga tulip afrika diketahui mengandung gugus fungsi antara lain : gugus fungsi O-H, gugus fungsi C-H, gugus fungsi C=O, gugus fungsi C=C, gugus fungsi N-O, gugus fungsi C-O-C, dan gugus fungsi C-O. Adanya gugus fungsi C-H dan C-O menandakan adanya senyawa aktif golongan fenolik dan flavonoid.

Hasil Penentuan Kandungan Total Fenolik

Hasil pengukuran absorbansi larutan standar asam galat dibuat kurva kalibrasi hubungan antara absorbansi dan konsentrasi sehingga diperoleh persamaan garis linear. Berdasarkan data pada tabel dibuat kurva standar asam galat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3



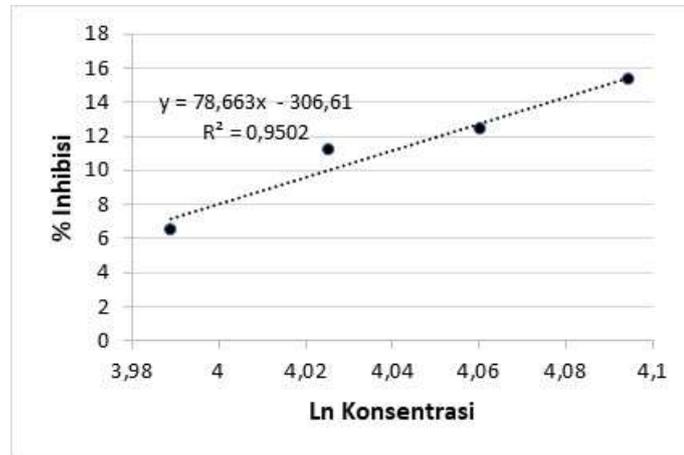
Gambar 3. Kurva Kalibrasi Standar Asam Galat

Kurva standar asam galat memiliki persamaan regresi linear $y = 0,0496x - 0,0309$ dengan koefisien regresi nilai R^2 sebesar 0,9953. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diperoleh kadar total fenol yang dapat dihitung dengan persamaan ini atau absorbansi sampel pada kurva standar dengan kandungan total fenolik pada ekstrak bunga tulip afrika tanpa penambahan asam sitrat sebesar 2,9818 mg GAE/g ekstrak dan ekstrak bunga tulip afrika dengan penambahan asam sitrat sebesar 3,2036 mg GAE/g ekstrak. Penambahan asam sitrat pada ekstraksi bertujuan untuk memberikan sifat polar. Asam sitrat memiliki fungsi mendenaturasi sel sehingga konsentrasi asam sitrat yang semakin tinggi akan banyak membran sel terdegradasi dan menghasilkan rendemen yang lebih banyak (Joshi & Devi, 2014).

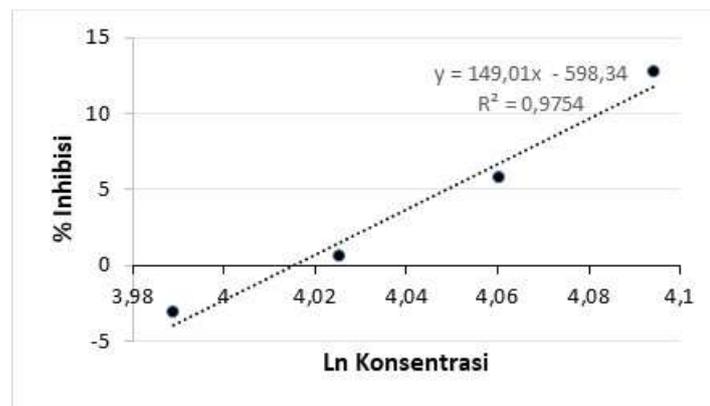
Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan ekstrak bunga tulip afrika di uji menggunakan metode DPPH dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm. Nilai aktivitas antioksidan berdasarkan hasil nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} merupakan nilai konsentrasi antioksidan untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas. Nilai IC_{50} diperoleh menggunakan regresi linear dengan persamaan $y = a + bx$, dimana $y = 50$ dan nilai x menunjukkan IC_{50} menggunakan persamaan linear hubungan persen inhibisi sebagai sumbu y dan Ln konsentrasi sebagai sumbu x . Berdasarkan persamaan regresi linier dari Gambar 4 dan Gambar 5 hubungan

antara Ln konsentrasi dengan presentase inhibisi, diperoleh nilai IC_{50} yaitu 93,073 ppm dan 77,554 ppm. Hasil penelitian ekstrak bunga tulip afrika memiliki aktivitas antioksidan yang kuat ini kemungkinan karena adanya kandungan fenolik. Mekanisme antioksidan senyawa fenolik berdasarkan reaksi reduksi oksidasi. Senyawa fenolik berperan sebagai agen pereduksi sehingga akan dapat mereduksi radikal bebas (reaktif) yang terbentuk menjadi spesies yang tidak reaktif kembali



Gambar 4. Kurva Kalibrasi Uji Aktivitas Antioksidan Bunga Tulip Afrika tanpa Penambahan Asam Sitrat



Gambar 5. Kurva Kalibrasi Uji Aktivitas Antioksidan Bunga Tulip Afrika dengan Penambahan Asam Sitrat

Simpulan

Berdasarkan penelitian ini disimpulkan bahwa optimasi ekstraksi bunga tulip afrika dengan menggunakan metode *ultrasonic assisted extraction* lebih efektif dibandingkan dengan metode konvensional karena dapat mengekstrak dengan waktu yang relatif singkat dan tidak membutuhkan banyak pelarut untuk mengekstraksi. Pada perlakuan ekstraksi dengan konsentrasi etanol sebesar 35% waktu ekstraksi selama 45 menit dan rasio massa terhadap pelarut dengan perbandingan 1:5. Nilai kandungan total fenol ekstrak tanpa penambahan asam sitrat yaitu sebesar 3,2036 mgGAE/g sampel, sedangkan ekstrak bunga tulip afrika dengan asam sitrat sebesar 2,9818 mgGAE/g sampel. Hasil spektrum FTIR ekstrak bunga tulip afrika terdapat gugus fungsi C-H dan C-O memperkuat adanya senyawa aktif golongan fenolik dan flavonoid. Aktivitas antioksidan pada ekstrak bunga tulip afrika tanpa penambahan asam diperoleh hasil nilai IC_{50} sebesar 93,073 ppm ($\mu\text{g}/\text{mL}$), sedangkan pada ekstrak bunga tulip afrika dengan penambahan asam diperoleh nilai IC_{50} sebesar 77,554 ppm ($\mu\text{g}/\text{mL}$).

Daftar Pustaka

Budiyanto, & Yulianingsih. (2008). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L). *Journal Pascapanen*, 37–44.

- Creswell. (2005). *Educational Research Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (2nd ed.).
- Djajanegara, & Wahyudi, P. (2009). *Pemakaian Sel Hela dalam Uji Sitotoksitas Fraksi Kloroform dan Etanol Ekstrak Daun Annona squamosa* (pp. 7–11).
- Fansworth. (1996). Biological and Phtyochemical Screening of Plants. *Journal Pharm. Sci*, 55(3), 225–276.
- Ghosh, Ghosal, S., & Bhattacharyya, D. K. (2019). *Phytochemical Screening And Antioxidative Activity Of Oil Phytochemical Screening And Antioxidative Activity Of Oil Extracted From Indian Carp Fish (Labeo rohita) SKIN. February*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33457.22884>
- Jackman, & Smith, J. . (1996). *Natural Food Colorants* (Hendry & J. . Houghton, Eds.; 2nd ed.). Capman and Hall.
- Jafar, Masriany, & Sukmawaty, E. (2020). *Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Bunga Pohon Hujan (Spathodea Campanulata) Secara In Vitro*. 2019, 328–334.
- Joshi, & Devi, M. P. (2014). *Optimization of extraction treatment and concentration of extract on yield and quality of anthocyanins from plum var . “ Santa Rosa . ”* 5(June), 171–175.
- Manongko, Sientje, M., Irma, L., & Kimia, P. (2020). *Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (Euphorbia tirucalli L .)*. 9(2), 64–69.
- Mudzakir. (2008). *Penuntun Praktikum Kimia Anorganik*. Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
- Park, Cho, S., Min, S., Kim, Y., Go, M.-sun, Kim, Y.-jae, & Jung, I.-kyung. (2015). Effects of Korean black raspberry supplementation on oxidative stress and plasma antioxidant capacity in healthy male smokers. *Journal of Functional Foods*, 16, 393–402. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.04.047>
- Prayitno, & Rahim, A. R. (2020). *Comparison of Extracts (Ethanol And Aquos Solvents) Muntingia calabura Leaves on Total Phenol , Flavonid And Antioxidant (Ic 50) Properties*. 3(2).
- Senthilkumar, Sivakumar, T., Arulmozhi, K. ., & Mythili, N. (2017). *FT-IR analysis and correlation studies on the antioxidant activity , total phenolics and total flavonoids of Indian commercial teas (Camellia sinensis L .) - A novel approach FT-IR IR analysis and correlation studies on the antioxidant activity , total p*. July.
- Shadmani, Azhar, I., Mazhar, F., Hasan, M., & Shahnavi, I. A. (2004). *Kinetic studies on Zingiber officinale*. February.
- Silverstein, Webster, F. ., & Kiemle, D. . (2005). *Spectrometric Identification of Organic Compounds* (John Wiley & Sons, Ed.; 7th ed.). United States America.
- Skoog, Holler, T., & Nieman, F. (1998). *Principles of Instrumen Analysis Edisi ke-5*. Harcourt Brace.
- Socrates. (2001). *Infrared and Raman Characteristic Group Frequencies, Tables and Chart* (Ltd, Ed.; 3rd ed., pp. 241–247).
- Sulistiyani. (2018). *Spektroskopi Fourier Transform Infra Red Dengan Metode Reflektansi (Atr-Ftir) Pada Optimasi Pengukuran Spektrum Vibrasi Vitamin C*. 1(2), 39–43.
- Sumarlin, Suprayogi, A., Rahminiwati, M., & Tjachja, A. (2015). *Kombinasinya Dengan Madu Trigona [Bioactivity of Methanol Extract of Nannam Leaves in Combination with Trigona Honey]*. 26(2), 144–154. <https://doi.org/10.6066/jtip.2015.26.2.144>