

Penetapan Kadar Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70%, Fraksi *N*-Heksana, Etil Asetat, dan Air dari Kubis Putih dan Kubis Ungu Menggunakan Metode Frap

Budi Santoso^{1*}, Danang Raharjo², Desy Ayu Irma Permatasari³
Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta^{1,2,3}
budisantoso.103328@gmail.com¹, danang.zea13@gmail.com²,
desyayu_permatasari@udb.ac.id³

Abstrak

Received: 18-09-2022
Revised : 20-09-2022
Accepted: 25-09-2022

Kubis mengandung berbagai vitamin seperti vitamin A, vitamin C dan senyawa fitonutrien yang menjadi antioksidan alami. Flavonoid senyawa dengan aktivitas antioksidannya yang dapat melindungi tubuh dari radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70%, fraksi *n*-heksana, etil asetat, dan air dari kubis putih (*Brassica oleracea l.*) dan kubis ungu (*Brassica oleracea l. Var. Capitata f. Rubra*) metode FRAP. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental meliputi penyiapan sampel, skrining fitokimia, karakterisasi simplisia penetapan kadar total flavonoid dilakukan menggunakan metode kolorimetri dengan pereaksi AlCl₃ dan digunakan kuersetin sebagai pembanding. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode FRAP dengan vitamin C sebagai pembanding yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Visibel. Hasil penelitian ini menunjukkan Kadar total flavonoid yang terkandung dalam kubis putih dan kubis ungu sebesar 5,664 mg QE/g sampel dan 10,145 mg QE/ sampel. Ekstrak etanol kubis putih dan kubis ungu fraksi *n*-heksana, etil asetat dan air memiliki kapasitas antioksidan yaitu 71,534 mg AAE/ gram ekstrak, 69,651 mg AAE/ gram ekstrak, 93,781 mg AAE/ gram ekstrak, 74,941 mg AAE/ gram ekstrak dan 78,08 mg AAE/ gram ekstrak, 77,913 mg AAE/ gram ekstrak, 99,145 mg AAE/ gram ekstrak, 76,319 mg AAE/ gram ekstrak. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan kubis ungu lebih tinggi dari pada kubis putih.

Kata kunci: White Cabbage; Purple Cabbage; Total Flavonoids; FRAP.

Abstract

Cabbage contains various vitamins such as vitamin A, vitamin C and phytonutrient compounds that are natural antioxidants. Flavonoids are compounds with antioxidant activity that can protect the body from free radicals. This study aims to determine the flavonoid content and antioxidant activity of 70% ethanol extract, *n*-hexane fraction, ethyl acetate, and water from white cabbage (*Brassica oleracea l.*) and purple cabbage (*Brassica oleracea l. Var. Capitata f. Rubra*) FRAP method. This study was conducted experimentally including sample preparation, phytochemical screening, simplisia characterization, determination of total flavonoid content using colorimetric method with AlCl₃ reagent and quercetin was used as a comparison. Antioxidant activity testing was carried out using the FRAP method with vitamin C as a comparison measured using a UV-Visible spectrophotometer. The results showed that the total flavonoid levels contained in white cabbage and purple cabbage were 5.664 mg QE/g sample and 10.145 mg QE/sample. Ethanol extracts of white cabbage and purple cabbage *n*-hexane, ethyl acetate and water fractions have antioxidant capacity of 71.534 mg AAE/ gram extract, 69.651 mg AAE/ gram extract, 93.781 mg AAE/ gram extract, 74.941 mg AAE/ gram extract and 78.08 mg AAE/ gram extract, 77.913 mg AAE/ gram extract, 99.145 mg AAE/ gram extract, 76.319 mg AAE/ gram

extract. It can be concluded that the antioxidant activity of purple cabbage is higher than that of white cabbage.

Keywords: Kubis Putih; Kubis Ungu; Flavonoid Total; FRAP.

*Correspondence Author: Budi Santoso
Email: budisantoso.103328@gmail.com



PENDAHULUAN

Kubis mengandung berbagai vitamin seperti vitamin A, vitamin C dan vitamin K serta kaya dengan senyawa fitonutrien yang menjadi antioksidan alami. Mineral yang banyak dikandung adalah kalium, kalsium, fosfor, natrium dan besi (Lysistrata, 2021). Kubis mengandung flavonoid, indol, fenol, distillation, glukosinolat dan selulosa Sifat antioksidan flavonoid yang terdapat pada buah-buahan dan sayuran diduga berkontribusi pada kemampuannya untuk melindungi tubuh terhadap penyakit jantung dan penyakit kanker (Nofianti et al., 2015).

Radikal bebas (*free radical*) adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan (Jami'ah et al., 2018). Radikal bebas dapat berasal dari polusi, debu maupun diproduksi secara kontinu sebagai konsekuensi dari metabolisme normal. Radikal bebas dapat memberikan dampak seperti kerusakan sel atau jaringan dan penyakit degeneratif (Firda, 2018).

Senyawa antioksidan dapat diperoleh dari senyawa sintetik maupun senyawa alami. Saat ini masyarakat lebih memilih menggunakan obat tradisional karena dipercaya memiliki efek samping yang lebih ringan dibandingkan obat sintetik. Indonesia memiliki berbagai jenis tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan (Juna'ia, 2019). Kandungan antioksidan yang terdapat pada tanaman bertindak sebagai penangkal radikal bebas dan membantu mengkonversikan radikal bebas yang kurang reaktif. Antioksidan alami yang terdapat pada seluruh bagian tanaman berupa karotenoid, vitamin, flavonoid, dan fenol (Rahma, 2019). Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antioksidan adalah kubis (*Brassica oleracea L.*) Flavonoid merupakan senyawa yang telah banyak diteliti sebelumnya karena aktivitas antioksidannya yang dapat melindungi tubuh dari radikal bebas (Obloh et al., 2017).

Menurut Susanti (2021) Nilai kandungan total flavonoid ekstrak etanol kubis ungu 5,17 %b/b (EK) dan ekstrak etanol kubis putih 3,84% b/b (EK). Nilai aktivitas antioksidan standar kuersetin, ekstrak etanol kubis ungu dan kubis putih berturut-turut yaitu 2,138±0,064 µg/mL; 154,445±0,999 µg/mL dan 373,546±1,336 µg/mL (Guntarti et al., 2021). Aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada kubis ungu tergolong lemah dan kubis putih tergolong sangat lemah (Ulyah, 2019).

Menurut (Wabula et al., 2019) aktivitas total antioksidan dengan metode Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) sampel ekstrak etanol buah merah (*Pandanus conoideus Lam.*) memiliki aktivitas total antioksidan dengan aktivitas sebesar 1,392 x 10⁻³ g ATE/g ekstrak.

Berdasarkan latar belakang diatas, pada penelitian ini akan dilakukan penetapan kadar flavonoid dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% dan fraksi *n*-heksana, etil asetat, dan air dari kubis putih (*Brassica oleracea L.*) dan kubis ungu (*Brassica oleracea L. Var. Capitata f. Rubra*) menggunakan metode FRAP.

Menurut penelitian yang dilakukan (Alba, 2021) dengan hasil nilai kandungan total flavonoid ekstrak etanol kubis ungu 5,17 %b/b (EK) dan ekstrak etanol kubis putih 3,84% b/b (EK). Uji kualitatif dengan KLT menunjukkan adanya aktivitas antioksidan. Nilai aktivitas antioksidan standar kuersetin, ekstrak etanol kubis ungu dan kubis putih berturut-turut yaitu 2,138±0,064 µg/mL; 154,445±0,999 µg/mL dan 373,546±1,336 µg/mL.

Aktivitas antioksidan pada kubis ungu tergolong lemah dan kubis putih tergolong sangat lemah.

Menurut penelitian yang dilakukan (Elsa, 2018) yang berjudul pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol kubis putih (*Brassica oleracea*) dengan hasil kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan menurun pada suhu dingin (0-5°C) 65,63 ppm dan 26,55%, naik pada suhu sejuk (5-15°C) dengan kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan 90,08 ppm dan 27,80%, serta menurun kembali pada suhu kamar (15-30°C) dengan kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan 53,01 ppm dan 25,05%. Kadar flavonoid menurun pada penyimpanan 3, 6, dan 9 hari berturut-turut 90,42; 78,05; dan 40,24 ppm, serta aktivitas antioksidan menurun berturut-turut 27,88; 26,31; dan 25,21%.

Menurut penelitian yang dilakukan (Amanah, 2019) yang berjudul biokonversi *antosianin* menjadi *antosianidin* dan uji aktivitas antioksidan dari kubis ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* l.) melalui fermentasi ragi tempe (*rhizopus oligosporus*) dengan hasil Aktivitas antioksidan paling tinggi yaitu pada sampel fermentasi hari ke-5 dengan nilai IC50 sebesar 0,00006. Karakterisasi menggunakan High Performance Liquid Chromatography (HPLC) dan diperoleh hasil pada ekstrak kubis ungu non fermentasi dan fermentasi ke-5 terdapat kandungan senyawa *antosianidin* berupa delphinidin dan pelargonidin.

Menurut penelitian yang dilakukan (Putri & Haryati, 2018) dengan hasil Kerupuk kubis merah yang paling disukai oleh panelis memiliki kadar air sebesar 15,49%, kadar abu 1,18%, kadar protein 1,48%, kadar lemak 16,55%, kadar *antosianin* 1,31% dan aktivitas antioksidan sebesar 23,93%.

Menurut penelitian yang dilakukan (Gultom et al., 2021) dengan hasil Fraksi etil asetat ekstrak etanolik kubis ungu mempunyai nilai total fenolik sebesar $51,45 \pm 0,47$ mgGAE/g dan mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat yang ditunjukkan oleh besaran nilai IC50 pada $28,097 \pm 0,33$ µg/mL. Semakin tinggi kandungan total fenolik dalam fraksi etil asetat ekstrak etanolik kubis ungu maka akan semakin tinggi pula nilai aktivitas antioksidannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara experimental laboratories dengan menguji penetapan kadar flavonoid dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% dan fraksi n-heksana, etil asetat, dan air dari kubis putih (*Brassica oleracea* l.) dan kubis ungu (*Brassica oleracea* l. Var. *Capitata* f. *Rubra*) menggunakan metode FRAP. Penelitian ini dilakukan mulai bulan februari sampai bulan maret 2022 di laboratorium Farmasi Universitas Duta Bangsa Surakarta dan laboratorium biologi Politeknik Indonusa Surakarta. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kubis yang diperoleh dari Tawangmangu, bahan kimia yang digunakan adalah etil asetat, n-heksan dan etanol 70%, aquadest, FeCl₃, serbuk magnesium, asam klorida, AlCl₃, potasium asetat, asam askorbat, kuersetin, pereaksi meyer, pereaksi bouchardat, preaksi draendorf, amil alkohol, asetat anhidrat, asam sulfat natrium asetat, metanol, NAOH, KH₂PO₄ asam oksalat, kalium ferrisianida, asam trikloroasetat (TCA).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (Pyrex), neraca analitik (Mettler Toledo), penangas air (Memmert), mikro pipet (dragonlab), corong bucher (pyrex), alumunium foil (xienuo), kertas saring (whatman), kuvet (disposable), rotary evaporator (RE 100-PRO), bejana maserasi, kain flanel, tabung reaksi (pyrex), corong pisah (pyrex), beaker glass (pyrex), labu ukur (pyrex), spektrofotometer UV-Vis (DA-X B-One), labu takar (pyrex), inkubator (portable incubator), centrifuge (platelet rich plasma). Prosedur Kerja dengan melalui tahapan Pengumpulan Sampel dan Determinasil,

Pembuatan Simplisia, Pembuatan Ekstrak, Standarisasi Simplisia, Skrining Fitokimia, Fraksinasi, Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Metode FRAP. Analisis data dilakukan dengan cara menetapkan kadar flavonoid dan uji frap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kubis putih (*Brassica oleracea l.*) dan kubis ungu (*Brassica oleracea l. Var. Capitata f. Rubra*) yang berasal dari tawangmangu. Determinasi tumbuhan dilakukan dilaboratorium Sistematika Tumbuhan Universitas Setia Budi

B. Pembuatan Simplisia

Setiap kubis yang dikumpulkan dengan berat 5 kg, selanjutnya dicuci dan dibersihkan dari partikel asing dan ditiriskan, lalu dipotong kecil dan dikeringkan menggunakan lemari pengering dengan suhu 50°C didapatkan simplisia kering sebesar 250g. Setelah kering sampel dihaluskan menggunakan blender. Selanjutnya dilakukan standarisasi simplisia dengan melakukan penetapan kadar air yang bertujuan untuk memberikan batasan maksimum kandungan air di dalam simplisia, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa yang terkandung di dalam simplisia. Selanjutnya dilakukan perhitungan rendemen simplisia kubis putih dan kubis ungu didapatkan hasil 5%. Hasil penetapan kadar air simplisia kubis putih dan kubis ungu diperoleh 2,88% dan 3,97%, jika dilihat standarisasi kadar air simplisia secara umum memenuhi syarat yang berlaku yaitu tidak lebih dari 5% (Depkes RI, 2008). Selanjutnya penetapan susut pengeringan yang bertujuan untuk memberikan batasan maksimal tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Hasil dari susut pengeringan kubis putih dan kubis ungu yaitu 5,6% dan 9,4% batas maksimum susut pengeringan menurut farmakope herbal tidak lebih dari 11% disimpulkan bahwa kubis memenuhi syarat susut pengeringan (DepKes, 2000).

C. Ekstraksi Sampel

Ekstraksi dilakukan secara maserasi dengan memasukkan 250 g simplisia ke dalam bejana maserasi dan ditambahkan 1:7 bagian pelarut etanol 70% sebanyak 1750 ml di kocok tiap 6 jam selama 2 hari dengan 3 kali replikasi. Maserat dipekatkan dengan rotary evaporator pada suhu 40-60°C, ekstrak diuapkan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental kubis putih dan kubis ungu sebanyak 47,01 g dan 74,04 g selanjutnya dihitung rendemen ekstrak dan didapatkan rendemen ekstrak sebesar 29,6% dan 18,8%.

D. Skrining Fitokimia

Setelah didapatkan ekstrak selanjutnya dilakukan skrining fitokimia bertujuan untuk mendapatkan informasi golongan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak etanol 70% kubis putih (*Brassica oleracea l.*) dan kubis ungu (*Brassica oleracea l. Var. Capitata f. Rubra*). Skrining fitokimia dilakukan terhadap golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid/steroid. Metode skrining fitokimia yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode tabung. Hasil skrining selanjutnya dijadikan acuan untuk mengidentifikasi golongan senyawa bioaktif yang mempunyai aktivitas antioksidan. Hasil skrining fitokimia simplisia dan ekstrak etanol yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia

No.	Senyawa bioaktif	Warna	Hasil
-----	------------------	-------	-------

		Kubis putih	Kubis ungu	Kubis Putih	Kubis Ungu	Marjoni 2019
1	Alkaloid	Merah kekuningan	Merah kehitaman	+	+	Merah bata kehitaman
2	Flavonoid	merah	merah	+	+	Merah, kuning
3	Tanin	hitam	hitam	+	+	Biru, hitam
4	Terpenoid/Steroid	Merah kehitaman	Ungu kehitaman	+	+	Merah, ungu
5	Saponin	Kuning busa	merah busa	+	+	berbusa

Hasil tabel 1 menunjukkan bahwa kubis putih dan kubis ungu mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid/steroid dan saponin. Kubis putih dan kubis ungu memiliki potensi sebagai antioksidan dengan adanya senyawa yang mempunyai potensi sebagai antioksidan yaitu flavonoid, dan fenolik. Senyawa-senyawa tersebut bertindak sebagai penangkap radikal bebas karena gugus hidroksil yang dikandungnya dapat mendonorkan hidrogen kepada radikal bebas sehingga radikal bebas dapat diubah menjadi tidak radikal (Aulena et al., 2020).

E. Fraksinasi

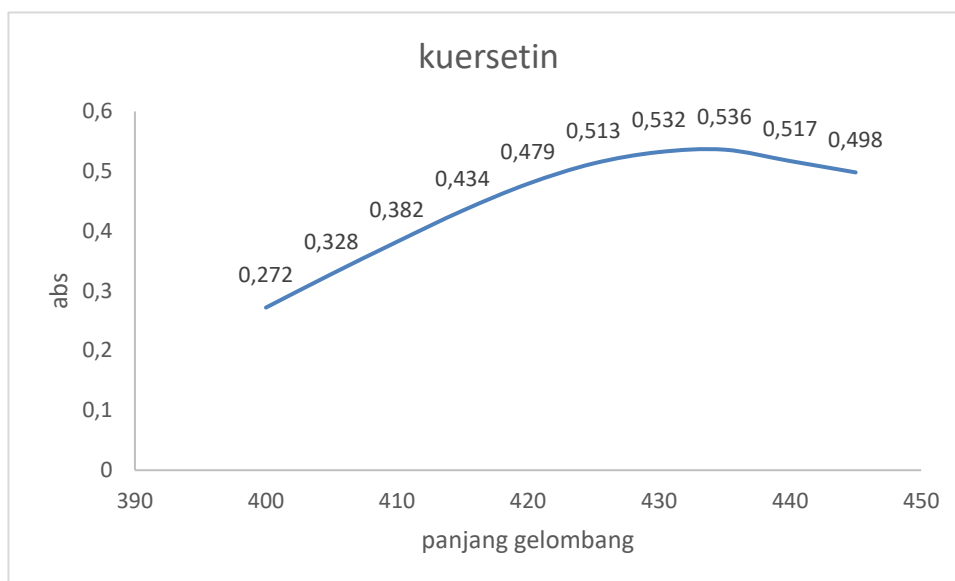
Selanjutnya dilakukan fraksinasi dengan metode ekstrak cair-cair dengan menambahkan ekstrak kental sebanyak 10 g ditambah 10-20 ml etanol yang bertujuan untuk mengencerkan ekstrak lalu ditambahkan aquadest 100 ml karena aquadest tidak terkontaminasi dengan matriks lain yang bereaksi dengan larutan kita, kemudian dimasukkan kedalam corong pisah. Mula-mula difraksinasi dengan pelarut *n*-heksana sebanyak 100 ml sebanyak 2-3 kali sehingga lapisan heksana jernih yang menandakan senyawa yang bersifat nonpolar telah larut semua dalam heksana. Setelah fraksinasi aqua heksana selanjutnya dilakukan fraksinasi dengan 100 ml etil asetat sebanyak 2-3 kali sampai lapisan terpisah karena etil asetat senyawa semi polarsehingga dilapisan aquadest hanya terdapat senyawa polar.

F. Penetapan Kadar Flavonoid

Pada penelitian ini metode menggunakan metode kolorimetri menggunakan aluminium klorida ($AlCl_3$). Prinsip penetapan kadar flavonoid adalah pembentukan senyawa kompleks yang ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning. $AlCl_3$ (aluminium klorida) akan bereaksi dengan senyawa flavon atau flavonol membentuk senyawa kompleks yang stabil (Fadillah et al., 2017). Digunakan kuersetin sebagai larutan standar karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang mempunyai gugus keto pada C-4 dan memiliki gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari flavon dan flavonol. Pada pengukuran kadar total flavonoid dilakukan penambahan $AlCl_3$ (aluminium klorida) yang dapat membentuk kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah visibel (tampak) ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning. Adapun penambahan natrium asetat untuk sebagai pereaksi geser dan untuk mendeteksi adanya gugus 7 -OH mempertahankan panjang gelombang pada daerah visibel (tampak) (Ahmad et al., 2015). Kuersetin dipilih sebagai standar karena termasuk senyawa flavonoid yang paling efektif menangkap radikal bebas (Wirasti, 2019).

Sebelum dilakukan penetapan kadar flavonoid kubis putih (*Brassica oleracea l.*) dan kubis ungu (*Brassica oleracea l. Var. Capitata f. Rubra*) dilakukan panjang gelombang maksimum menggunakan kuersetin pada konsentrasi 20 ppm menghasilkan panjang gelombang maksimum 435 nm. Menurut hasil penelitian (Guntarti et al., 2021) panjang gelombang maksimum larutan kuersetin yaitu 428,50 nm pada penetapan kadar flavonoid

kubis putih dan kubis ungu. Tujuan penetapan panjang gelombang maksimum adalah mengetahui daerah serapan yang dapat dihasilkan berupa nilai absorbansinya. Hasil pengukuran serapan maksimum kuersetin dapat dilihat pada Gambar 4.2.

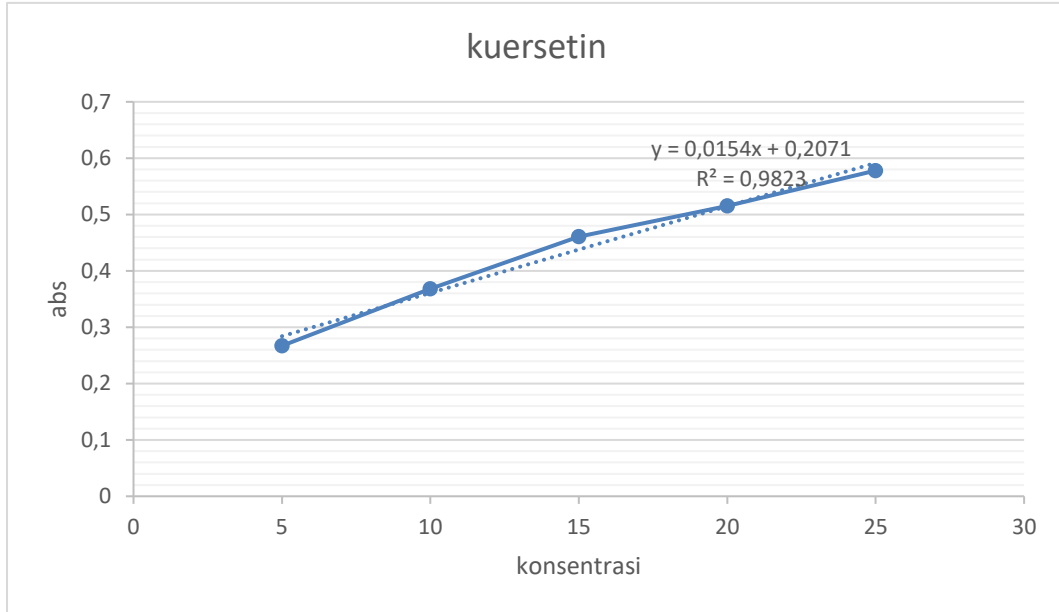


Gambar 1. panjang gelombang maksimum kuersetin 20 ppm

Setelah dilakukan penetapan panjang gelombang maksimum selanjutnya dilakukan penentuan operating time maksimum menggunakan kuersetin pada konsentrasi 20 µg/ml (20 ppm) penentuan operating time dilakukan selama 40 menit dengan interval waktu 5 menit dengan hasil penentuan operating time pada menit ke-25 Pada penelitian ini interval waktu yang digunakan yaitu 40 menit menggunakan panjang gelombang 435 nm. Hasil pengukuran diperoleh operating time pada menit ke-25. Menurut hasil penelitian Trisni 2020 waktu operasional yaitu rentang 30 menit.

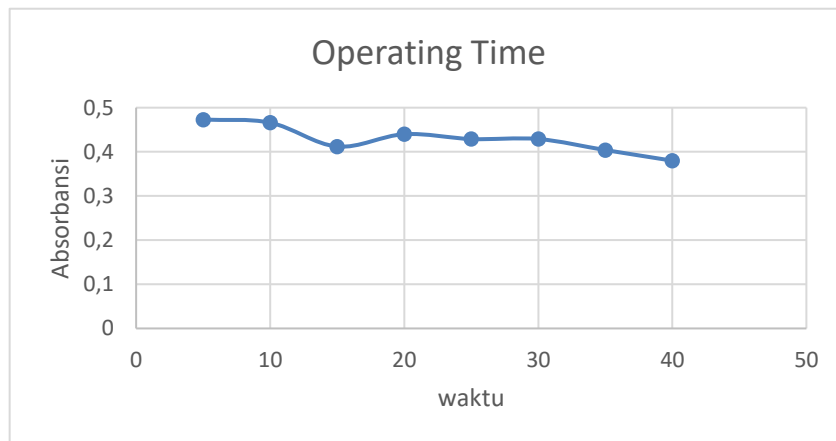
Tabel 2. Operating Time

Waktu	Absorbansi
5	0,473
10	0,466
15	0,412
20	0,440
25	0,429
30	0,429
35	0,404
40	0,380



Gambar 2. Operating Time

Setelah didapatkan panjang gelombang maksimum dan operating time selanjutnya pembuatan kurva baku kuersetin. Pembuatan baku kuersetin dilakukan dengan mengukur absorbansi kuersetin pada konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm.



Gambar 3. kurva kuersetin

Tabel 3. Kadar Total Flavonoid

Sampel	absorbansi	mg QE/ gr Sampel	Rata – rata mg QE/ gr Sampel
Kubis putih	0,310	6,682	5,6645
	0,282	4,864	
	0,291	5,448	
Kubis Ungu	0,361	9,994	10,1450
	0,375	10,903	
	0,354	9,539	

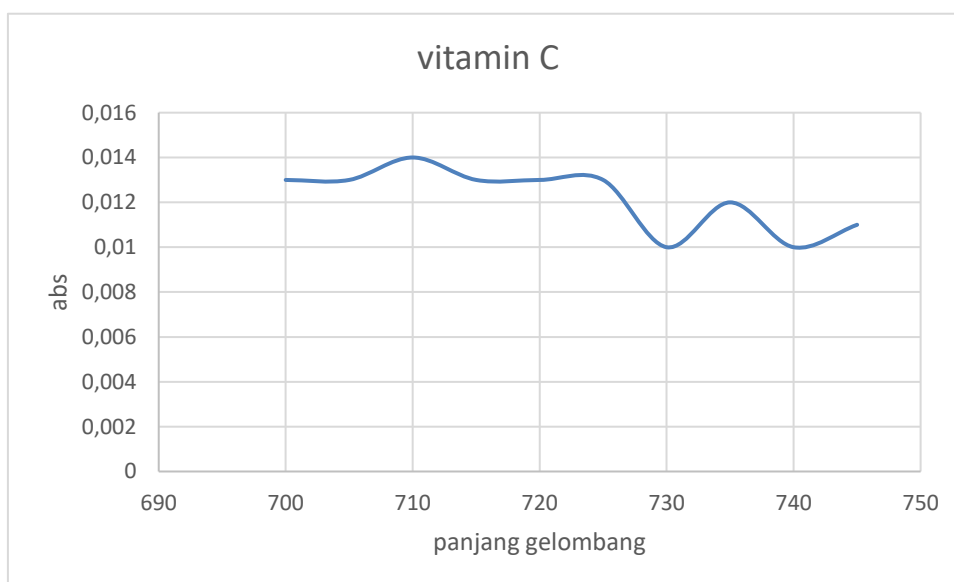
Berdasarkan kurva kuersetin tabel 3, diperoleh nilai r yaitu 0,9823 dengan persamaan regresi $y = 0,0154x + 0,2071$. Berikutnya yaitu menghitung kadar total flavonoid dinyatakan dengan mg ekivalen kuersetin tiap g sampel (mg EQ/g sampel).

Untuk menghitung kadar total flavonoid, mula-mula absorbansi sampel yang telah dibuat triplo dihitung rata-ratanya. Hasil rata-rata sampel yang telah didapat dimasukkan kedalam persamaan garis linear $y = 0,0154x + 0,2071$ sehingga diperoleh kadar total flavonoid. Berdasarkan Tabel di atas, diperoleh kadar total flavonoid pada kubis putih dan kubis ungu sebesar 5,6645 mg QE/g sampel dan 10,1450 mg QE/g sampel. Hasil tersebut berarti total flavonoid 1 gram kubis putih dan kubis ungu setara dengan 5,6645 mg dan 10,1450 mg kuersetin dapat disimpulkan bahwa ekstrak kubis ungu mempunyai kadar total flavonoid lebih besar dibandingkan yang kubis putih. Pada kubis ungu terdapat senyawa *antosianin* yang termasuk ke dalam golongan senyawa flavonoid sebagai pemberi warna spesifik pada kubis ungu, sehingga kandungan total flavonoid pada kubis ungu lebih besar dibandingkan ekstrak etanol kubis putih.

G. Aktivitas Antioksidan Metode FRAP dengan $FeCl_3$

Pengujian FRAP telah digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan karena sederhana dan cepat. Disamping itu, reaksinya direproduksi dan linear yang berkaitan pada konsentrasi molar dari antioksidan. Namun, beberapa kerugian ditemukan dalam metode ini yang tidak bereaksi cepat dengan beberapa antioksidan seperti glutathion. Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan uji FRAP ini dengan larutan asam askorbat sebagai standar. Penambahan TCA bertujuan agar kompleks kalium ferrosianida mengendap. Penambahan $FeCl_3$ juga bertujuan untuk membentuk kompleks berwarna hijau sampai biru (biru berlin). Daya reduksi merupakan indikator potensi suatu senyawa antioksidan. Daya reduksi dalam hal ini diukur dari kemampuan suatu antioksidan untuk mengubah Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} (Maryam et al., 2015).

Selanjutnya penentuan panjang gelombang serapan maksimum menggunakan vitamin C pada konsentrasi (60 ppm), tujuan untuk mengetahui pada serapan berapa zat yang dibaca oleh spektrofotometer UV secara optimum menghasilkan serapan maksimum 710 nm.



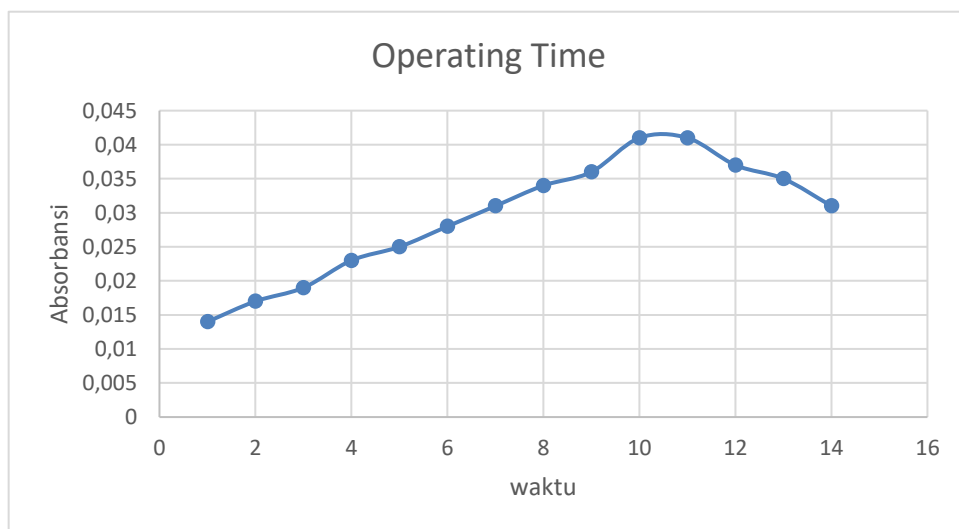
Gambar 4. panjang gelombang maksimum vitamin c 60 ppm

Selanjutnya dilakukan penentuan operating time maksimum menggunakan vitamin C pada konsentrasi 60 ppm yang bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil (kestabilan optimal). Kestabilan senyawa produk diketahui dengan mengamati absorbansi mulai dari saat direaksikan hingga tercapai serapan yang stabil. Pada penelitian ini interval

waktu yang digunakan yaitu 14 menit menggunakan panjang gelombang 710 nm. Hasil pengukuran diperoleh operating time pada menit ke-10.

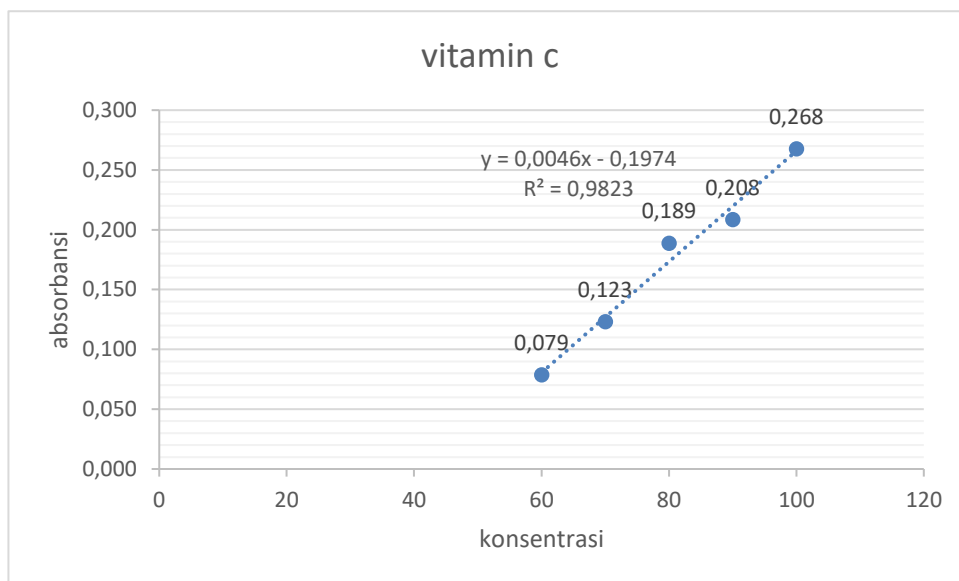
Tabel 4. Operating Time Vitamin C (710 nm)

t (menit)	abs
1	0.014
2	0.017
3	0.019
4	0.023
5	0.025
6	0.028
7	0.031
8	0.034
9	0.036
10	0.041
11	0.041
12	0.037
13	0.035
14	0.031



Gambar 4. Operating Time

Selanjutnya penentuan kurva kalibrasi dilakukan dengan mengukur absorbansi vitamin C pada konsentrasi 60 ppm, 70 ppm 80 ppm, 90 ppm, dan 100 ppm pada Panjang gelombang maksimum 710 nm. Hasil kurva kalibrasi vitamin C dapat dilihat di gambar 4.5.



Gambar 5. kurva kalibrasi vitamin C

Tabel 5. data nilai AEAC kubis putih dan kubis ungu

Sampel	Kubis Putih			Kubis Ungu		
	absorbansi	Aktivitas antioksidan (mgAAE/g sampel)	Rata-rata Aktivitas antioksidan (mgAAE/g sampel)	absorbansi	Aktivitas antioksidan (mgAAE/g sampel)	Rata-rata Aktivitas antioksidan dan (mgAAE/g sampel)
Ekstrak etanol	0,122	69,435	71,534	0,169	79,650	78,058
	0,134	72,043		0,161	77,913	
	0,139	73,130		0,155	76,609	
Fraksi aquades	0,115	67,913	69,651	0,142	73,780	76,319
	0,123	69,652		0,156	76,826	
	0,131	71,391		0,163	78,348	
Fraksi etil asetat	0,214	89,435	93,781	0,246	96,390	99,145
	0,231	93,130		0,262	99,870	
	0,257	98,783		0,268	101,174	
Fraksi n-heksana	0,146	74,652	74,941	0,157	77,040	77,913
	0,141	73,565		0,165	78,783	
	0,155	76,609		0,161	77,913	

Hasil regresi dari tabel 5 konsentrasi (x) dengan nilai absorbansi (y) larutan pembanding asam askorbat diperoleh persamaan yaitu $y = 0,0046x - 0,1974$ dengan nilai $R^2 = 0,9823$ dan untuk menghitung nilai aktivitas antioksidan dimasukkan nilai absorbansi sampel kedalam persamaan tersebut. Nilai FRAP dinyatakan dalam mg ekuivalen asam askorbat/ gr ekstrak (AAE).

Hasil pengukuran absorbansi dan nilai aktivitas antioksidan kapasitas aktivitas antioksidan dari ekstrak kubis putih dan fraksi n-heksana, etil asetat, dan air yang ekuivalen dengan asam askorbat yaitu 71.534 mg AAE/ gram ekstrak, 74,941 mg AAE/ gram ekstrak, 93,781 mg AAE/ gram ekstrak, 69,651 mg AAE/ gram ekstrak dan kubis ungu dan fraksi n-heksana, etil asetat dan air yang ekuivalen dengan asam askorbat yaitu 78,058 mg AAE/ gram ekstrak, 77,913 mg AAE/ gram ekstrak, 99,145 mg AAE/ gram ekstrak, 77,913 mg

AAE/ gram ekstrak. Hasil tersebut berarti total antioksidan 1 gram kubis kubis putih ekstrak etanol fraksi *n*-heksana, etil asetat dan aquadest 71,534 mg, 74,941 mg, 93,781 mg dan 69,651 mg asam askorbat. Dan total antioksidan 1 gram kubis kubis ungu ekstrak etanol fraksi *n*-heksana, etil asetat dan aquadest 78,058 mg, 77,913 mg, 99,145 mg dan 76,319 mg asam askorbat. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan kubis ungu lebih tinggi dari pada kubis putih. Menurut penelitian Guntarti 2021 aktivitas antioksidan kubis ungu tergolong lebih tinggi daripada kubis putih yaitu 154,445 µg/ml dan 373,546 µg/ml menggunakan metode DPPH. Disebabkan karena kubis ungu mengandung senyawa antioksidan yang disebut *anthocyanin* yang membuat warnanya menjadi ungu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kadar total flavonoid yang terkandung dalam kubis putih dan kubis ungu sebesar 5,664 mg QE/g sampel dan 10,145 mg QE/ sampel. Hasil skrining fitokimia simplisia kubis putih dan kubis ungu menunjukkan adanya senyawa kimia golongan alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan steroid/ terpenoid. Ekstrak etanol kubis putih dan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan aquadest memiliki kapasitas antioksidan yang ekuivalen dengan asam askorbat yaitu 71,534 mg AAE/ gram ekstrak, 69,651 mg AAE/ gram ekstrak, 93,781 mg AAE/ gram ekstrak, 74,941 mg AAE/ gram ekstrak sedangkan ekstrak etanol kubis ungu dan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan aquadest memiliki kapasitas antioksidan yang ekuivalen dengan asam askorbat yaitu 78,08 mg AAE/ gram ekstrak, 77,913 mg AAE/ gram ekstrak, 99,145 mg AAE/ gram ekstrak, 76,319 mg AAE/ gram ekstrak.

BIBLIOGRAFI

- Ahmad, A. R., Juwita, J., & Ratulangi, S. A. D. (2015). Penetapan kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak metanol buah dan daun patikala (*Etlingera elatior* (Jack) RM SM). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.7454/psr.v2i1.3481>
- Alba, O. L. V. A. R. C. F. (2021). Penetapan total flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol kubis ungu (*brassica oleracea* l. Var. *Capitata* f. *Rubra*) dan kubis putih (*brassica oleracea* l. Var. *Capitata* f. *Alba*) dengan metode dpph (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 7(2), 135–143.
- Amanah, W. (2019). *Biokonversi Antosianin Menjadi Antosianidin Dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Kubis Ungu (Brassica oleracea var. capitata L.) Melalui Fermentasi Ragi Tempe (Rhizopus oligosporus)*.
- Aulena, D. N., Tambunan, R. M., & Desya, P. (2020). Aktivitas Antioksidan, Penghambatan ACE (Angiotensin-Converting Enzyme), dan Toksisitas dari Ekstrak Etanol 70% Daun Jambiang (*Syzigium cumini* L.). *Sainstech Farma*, 13(2), 99–106. <https://doi.org/10.37277/sfj.v13i2.762>
- DepKes, R. I. (2000). Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat. *Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Depkes RI. (2008). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 269/MENKES/PER/III/2008*. Jakarta: Dirjen Pelayanan Medik.
- Elsa, S. (2018). *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kubis Putih (brassica oleracea var. Capitata alba)*. Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Fadillah, A., Rahmadani, A., & Rijai, L. (2017). Analisis Kadar Total Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelubut (*Passiflora foetida* L.). *Proceeding of*

- Mulawarman *Pharmaceuticals Conferences*, 5, 21–28.
<https://doi.org/10.25026/mpc.v5i1.217>
- Firda, I. (2018). *Uji aktivitas Antioksidan Fraksi Air Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleifera l.) dengan Metode DPPH (1, 1-diphenyl-2-Picrylhydrazyl) Serta Penetapan Kadar Flavonoid Totalnya*. Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Gultom, D. K., Saraswati, I., & Sasikirana, W. (2021). Penetapan Kandungan Fenolik Total dan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil) Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanolik Kubis Ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L). *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 1(2), 79–87.
- Guntarti, A., Yuningtyas, R., Susanti, H., & Zainab, Z. (2021). Analysis of total flavonoid level and antioxidant activity test purple cabbage (*brassica oleracea* l. Var. *Capitata* f. *Rubra*) and white cabbage (*brassica oleracea* l. Var. *Capitata* f. *Alba*) ethanol extract using dpph method (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 7(2), 135–143. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v7i2.4369>
- Jami'ah, S. R., Ifaya, M., Pusmarani, J., & Nurhikma, E. (2018). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca sapientum*) dengan metode DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1), 33–38. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v4i1.22>
- Juna'ia, U. (2019). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Rimpang Bangle Hantu (Zingiber Ottensii) Dengan Menggunakan Metode DPPH dan Cuprac*.
- Lysistrata, M. (2021). *Pengaruh Pupuk Kascing Dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Kubis (Brassica Oleracea Var. Capitata)*. Universitas Islam Riau.
- Maryam, S., Baits, M., & Nadia, A. (2015). Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) menggunakan metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 115–118. <https://doi.org/10.33096/jffi.v2i2.181>
- Nofianti, T., Windiarti, D., & Prasetyo, Y. (2015). Uji aktivitas ekstrak etanol krop kubis putih (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) terhadap kadar kolesterol total dan trigliserida serum darah tikus putih jantan galur Wistar. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 14(1), 74–83. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v14i1.113>
- Oboh, G., Ademiluyi, A. O., Ogunsuyi, O. B., Oyeleye, S. I., Dada, A. F., & Boligon, A. A. (2017). Cabbage and cucumber extracts exhibited anticholinesterase, antimonoamine oxidase and antioxidant properties. *Journal of Food Biochemistry*, 41(3), e12358. <https://doi.org/10.1111/jfbc.12358>
- Putri, A. S., & Haryati, S. (2018). kandungan antioksidan pada kubis merah (*Brassica oleracea* L.) dan aplikasinya pada pembuatan kerupuk. *METANA*, 14(1), 1–6. <https://doi.org/10.14710/metana.v14i1.19162>
- Rahma, K. D. (2019). *Pengaruh ekstrak buah Kurma (Phoenix dactylifera l.) sebagai antioksidan terhadap gambaran histopatologi glomerulus mencit yang dipapar rhodamin B*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Ulyah, K. (2019). *Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% bekatul (Rice Bran) dan pengaruh terapinya terhadap gambaran histologi pankreas mencit (Mus musculus) diabetes mellitus*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Wabula, R. A., Dali, S., & Widiastuti, H. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) dengan Metode FRAP. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 329–337.
- Wirasti, W. (2019). Penetapan Kadar Fenolik Total, Flavonoid Total, dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Petai (*Scurrula atropurpurea* Dans.) Beserta Penapisan Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 4(1). <https://doi.org/10.32814/jpms.v4i1.73>



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).