

***DIFFERENCES IN TOTAL FLAVONOID CONTENTS OF GREEN APPLE
(Malus sylvestris (L) Mill) JUICE AND INFUSED WATER USING
UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY METHOD***

Hanindya Fadhila¹, Crescentiana Emy Dhurhanian^{1*}

*E-mail: dhurhanian@stikesnas.ac.id

ABSTRACT

Green apples (Malus sylvestris (L) Mill) have many antioxidants. A system that is protected from oxidation processes or reactions with various types of chemicals known as antioxidants. This study aims to determine the total flavonoid content of green apple juice and infused water using the UV-Vis spectrophotometric method. Qualitative analysis was carried out with concentrated HCl added with Mg, 10% NaOH and concentrated H₂SO₄ with positive results for flavonoids. Quantitative analysis was carried out with a UV-Vis spectrophotometer at 30 minutes of operating time with a maximum wavelength of 428 nm. The results of the flavonoid content of green apple juice were 1.0442 mg QE/100 mL and green apple infused water was 0.4703 mg QE/100 mL. The results show a significance value of 0.000 < 0.05, so it is concluded that there is a significant difference in the total flavonoid levels of green apple juice and infused water.

Key words : Juice, Infused water, green apple, flavonoids, UV-Vis spectrophotometry

**PERBEDAAN KADAR FLAVONOID TOTAL JUS DAN *INFUSED WATER*
APEL HIJAU (*Malus sylvestris* (L) Mill) DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Hanindya Fadhila¹, Crescentiana Emy Dhurhanian^{1*}

*E-mail: dhurhanian@stikesnas.ac.id

ABSTRAK

Apel hijau (*Malus sylvestris* (L) Mill) mempunyai banyak antioksidan. Sistem yang dilindungi dari proses atau reaksi oksidasi dengan berbagai jenis bahan kimia yang dikenal sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid total jus dan *infused water* apel hijau dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Analisis kualitatif dilakukan dengan HCl pekat ditambahkan logam Mg, NaOH 10% dan H₂ SO₄ pekat dengan hasil yang didapatkan positif flavonoid. Analisis kuantitatif dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada *operating time* menit ke-30 dengan panjang gelombang maksimum 428 nm. Hasil kadar flavonoid jus buah apel hijau diperoleh 1,0442 mg QE/100 mL dan infused water buah apel hijau 0,4703 mg QE/100 mL. Hasil nilai signifikansi 0,000 < 0,05 sehingga disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kadar flavonoid total jus dan *infused water* buah apel hijau.

Kata kunci : Jus, *Infused water*, apel hijau, flavonoid, spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Indonesia berada di antara delapan tempat terbaik untuk keanekaragaman genetika tanaman di dunia, keberagaman geografis, iklim dan lingkungan Indonesia menciptakan kondisi yang sangat cocok untuk pertumbuhan beragam jenis tanaman, yang mempunyai potensi yaitu sumber antioksidan secara alami (Febrianti et al., 2015)⁽⁶⁾. Tubuh memiliki berbagai antioksidan untuk melindungi dari radikal bebas. Radikal bebas merupakan senyawa yang tidak stabil karena mempunyai setidaknya satu elektron yang tidak mempunyai pasangan, sehingga memiliki kecenderungan untuk mengambil elektron dari senyawa lain untuk tercapai stabilitasnya, yang mengakibatkan penyakit seperti kanker, stroke, serangan dan jantung. Antioksidan terbagi menjadi dua jenis yaitu antioksidan alami terutama dalam buah, sayur, biji-bijian, kacang-kacangan dan minyak nabati dan antioksidan sintetik (Winarsi H, 2007)⁽¹⁹⁾. Apel merupakan salah satu sumber antioksidan alami yang sangat kuat (Fery Yuniarto et al., 2014)⁽⁷⁾.

Apel hijau merupakan salah satu jenis apel yang telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, dengan nilai IC_{50} 10,82 ppm untuk jus buah apel hijau dan nilai IC_{50} untuk infused water apel hijau sebesar 37,05 ppm, dengan lama perendaman 8-12 jam. (Aulianshah & Munadia, 2021)⁽³⁾. Buah apel hijau kaya akan berbagai nutrisi penting, termasuk vitamin,

mineral, serat dan senyawa fitokimia seperti flavonoid (Rusita dan Purwasih, 2017)⁽¹⁴⁾. Penelitian Palupi dan Andrini, (2021)⁽¹¹⁾ menyebutkan bahwa buah apel yang mempunyai warna kulit hijau cenderung memiliki kandungan flavonoid yang lebih tinggi dari pada buah apel dengan kulit merah. Flavonoid termasuk senyawa polifenol yang ditemukan secara luas pada berbagai tanaman makanan yang mempunyai efek bioaktif sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan antipenuaan. Flavonoid adalah kelompok senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan, salah satu cara kerja flavonoid adalah sebagai anti radikal bebas. Antioksidan berperan penting terhadap sistem biologis manusia. Mekanisme antioksidan dalam tubuh yaitu melawan radikal bebas dengan menyumbangkan ion hidrogen yang memungkinkan untuk menetralkan efek toksik dari radikal bebas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kadar flavonoid total dari buah apel hijau.

Buah apel tidak hanya dikonsumsi secara langsung, namun juga diolah menjadi jus dan *infused water* karena memberikan rasa yang lebih segar dibandingkan dikonsumsi secara langsung. Disisi lain adanya trend hidup sehat dengan *infused water* menjadi salah satu alasan masyarakat mengonsumsi *infused water* terutama bagi yang tidak begitu menyukai buah. Selain itu, *infused water* dan jus dapat dibuat dengan mudah, biaya murah dan cukup

ekonomis. Memilih mengonsumsi buah apel hijau melalui jus atau *infused water* adalah pilihan yang baik karena metode ini tidak hanya praktis tetapi juga dapat meningkatkan asupan nutrisi secara keseluruhan (Cempaka et al., 2014)⁽¹³⁾. Karena flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik terbesar yang terbukti efektif sebagai antioksidan, maka perlu diteliti untuk mengetahui perbedaan kadarnya dalam jus dan *infused water* apel hijau.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat

Spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV mini-1280), kuvet (Helma Analytic type No. 100.600 QG), neraca analitik (Ohaus pioneer EP 214 dengan kepekaan 0,0001 gram), blender (Miyako), Lemari pendingin, talenan, pisau, saringan, beker glass (Iwaki), pipet volume (pyrex), labu ukur (Iwaki), erlenmeyer (Iwaki).

Bahan

Buah apel hijau (*Malus sylvestris* (L) Mill, air mineral matang (Aqua), methanol p.a (Merck), standar kuersetin p.a (Sigma), kalium asetat p.a (Merck), aquadest (Brataco), Alumunium Klorida (Nitrat Kimia), Asam Klorida Pekat (Merck), serbuk logam magnesium (Merck), H₂ SO₄ pekat (Merck) dan NaOH (Merck).

Prosedur Penelitian

1. Pengambilan sampel

Sampel apel hijau didapatkan dari supermarket Kota Surakarta.

2. Determinasi sampel

Determinasi apel hijau dilakukan di Laboratorium Pengujian – UPF Pelayanan Kesehatan Tradisional Tawangmangu, Karanganyar.

3. Pembuatan sampel

Jus : Buah apel hijau 500 g yang sudah dipotong serta dikupas dimasukkan ke dalam blender. Kemudian dihaluskan dengan blender dan dilakukan penyaringan. Hasil dikumpulkan kemudian diukur volumenya. Pembuatan jus apel hijau dilakukan dengan replikasi 3 kali pembuatan (Maunadia & Aulianshah, 2021)⁽³⁾.

Infused water : Buah apel hijau 500 g yang sudah dipotong tanpa dikupas kulitnya dimasukkan ke dalam plastik selanjutnya ditambah air mineral matang hingga volumenya mencapai 500 mL (Maunadia & Aulianshah, 2021)⁽³⁾. *Infused water* dimasukkan lemari pendingin selama 12 jam (Yusuf, 2022)⁽²⁰⁾. Pembuatan *infused water* apel hijau dilakukan dengan replikasi 3 kali pembuatan.

4. Analisis kualitatif flavonoid

Identifikasi kandungan flavonoid dalam jus & *infused water* buah apel hijau dilakukan dengan cara

penambahan tetesan HCl pekat dan logam Mg pada jus & infused water, kemudian dilakukan pengamatan. Jika terjadi perubahan warna kuning atau jingga maka bisa disimpulkan adanya flavonoid (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾. Tahap selanjutnya jus & *infused water* buah apel hijau ditambahkan 2 hingga 4 tetes NaOH 10% kedalam jus dan *infused water* kemudian terjadi reaksi kimia yang menghasilkan perubahan warna kuning hingga agak coklat (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾. Identifikasi berikutnya jus & *infused water* buah apel hijau ditambahkan 2 sampai 4 tetes H₂ SO₄ pekat kedalam jus dan *infused water* kemudian terjadi reaksi kimia yang menghasilkan perubahan warna menjadi merah bata sampai coklat kehitaman. Uji pembandingan dilakukan terhadap kontrol positif dengan baku kuersetin (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾.

5. Analisis kuantitatif flavonoid

a) Pembuatan Reagen AlCl₃ 10%

Serbuk AlCl₃ ditimbang sejumlah 1 gram dan dimasukkan kedalam beaker glass kemudian dilarutkan menggunakan aquadest sampai terlarut. Masukkan dalam labu ukur 10,0 mL serta tambahkan aquadest sampai 10,0 mL (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾.

b) Pembuatan CH₃COOK 1 M

Menimbang kalium asetat sejumlah 0,98 gram dan

dimasukkan kedalam gelas beaker. Tambahkan sebagian aquadest sampai terlarut. Masukkan pada labu ukur 10,0 mL serta ditambahkan aquadest sampai 10,0 mL (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾.

c) Pembuatan larutan baku kuersetin

Kuersetin 100,0 mg dilarutkan dalam labu ukur 100,0 mL menggunakan methanol p.a. (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾.

d) Pembuatan larutan baku kuersetin 100 ppm

Pipet 1,0 mL larutan baku kuersetin 1000 ppm kemudian diencerkan menggunakan methanol p.a. sampai 10,0 mL (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾.

e) Pembuatan larutan baku kuersetin 8 ppm

Pipet 0,8 mL larutan baku kuersetin 100 ppm, lalu tambahkan 3 mL methanol p.a.; 0,2 mL AlCl₃ 10%; 0,2 mL CH₃COOK 1 M serta dilakukan pengenceran menggunakan aquadest hingga tanda batas labu 10,0 mL (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾.

f) Pembuatan larutan blanko

Pipet 3,0ml methanol p.a. ditambah dengan AlCl₃ 10% dan CH₃COOK 1 M masing-masing sebanyak 0,2 mL, lalu ditambah aquadest hingga tanda batas labu 10,0 mL (Pravita & Dhurhanian,

2023)⁽¹²⁾.

g) Penentuan Operating Time

Absorbansi larutan baku kuersetin 8 ppm diukur pada panjang gelombang maksimal 440 nm dalam waktu 0-60 menit. Kurva hubungan antara waktu dan absorbansi diamati untuk menentukan operating time yaitu saat absorbansi stabil (Pravita & Dhurhania, 2023)⁽¹²⁾.

h) Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan baku kuersetin 8 ppm dilakukan pendiaman sepanjang operating time, lalu absorbansi diukur pada Panjang gelombang 250-500 nm (Pravita & Dhurhania, 2023)⁽¹²⁾.

i) Penentuan kurva baku kuersetin

Larutan baku kersetin 100 ppm dipipet berturut-turut 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, 1,0 mL, serta 1,2 mL, lalu masing-masing ditambahkan 3 mL methanol p.a; 0,2 mL AlCl_3 10%; 0,2 mL CH_3COOK 1 M serta aquadest hingga tanda batas labu ukur 10,0 mL, sehingga diperoleh kadar 4, 6, 8, 10,12 ppm.

j) Penetapan kadar flavonoid total

Jus & infused water apel hijau dipipet 5 ml, kemudian ditambah 3 mL metanol p.a; 0,2 mL AlCl_3 10%; 0,2 mL CH_3COOK 1 M serta aquadest hingga 10,0 mL. Setelah ditunggu hingga operating time dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal. Pengukuran absorbansi dilakukan pengulangan 3 kali pada masing-masing replikasi.

Analisis Data

Data yang diperoleh dapat ditentukan dengan persamaan regresi linear :

$$Y = a + bx$$

Y : Absorbansi

a : Intersep

b : Slope

x : kadar (ppm)

Untuk membandingkan simpangan kadar flavonoid total dengan kadar rata-rata sampel *infused water* dan jus apel hijau yang dinyatakan dalam % yaitu :

$$\%KV = \frac{SD}{x} \times 100\%$$

KV : Koefisien Variasi

SD : Standar Deviasi

X : Rata-rata kadar sampel

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil analisis kualitatif kandungan flavonoid sampel jus

Jenis uji		Hasil uji	Kesimpulan
Jus apel hijau + HCl pekat + serbuk logam Mg		Larutan uji berubah menjadi kuning agak jingga, serupa dengan perubahan pada larutan baku pembanding.	Positif (+)
Jus buah apel hijau + NaOH 10%,		Larutan uji berubah menjadi kecoklatan, serupa dengan perubahan pada larutan baku pembanding.	Positif (+)
Jus buah apel hijau + H ₂ SO ₄ pekat		Larutan uji berubah menjadi coklat kehitaman, serupa dengan perubahan pada larutan baku pembanding.	Positif (+)

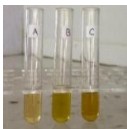
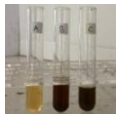
Keterangan :

A : Jus apel hijau sebelum direaksikan

B : Jus +pereaksi HCl & Mg

C : Kuersetin + pereaksi HCl dan Mg

Tabel 2. Hasil analisis kualitatif kandungan flavonoid sampel *infused water*

Jenis uji		Hasil uji	Kesimpulan
<i>Infused water</i> buah apel hijau + HCl pekat + serbuk logam Mg		Larutan uji berubah menjadi kuning agak jingga, serupa dengan perubahan pada larutan baku pembanding.	Positif (+)
<i>Infused water</i> buah apel hijau + NaOH 10%,		Larutan uji berubah menjadi kecoklatan, serupa dengan perubahan pada larutan baku pembanding.	Positif (+)
<i>Infused water</i> buah apel hijau + H ₂ SO ₄ pekat		Larutan uji berubah menjadi coklat kehitaman, serupa dengan perubahan pada larutan baku pembanding.	Positif (+)

Keterangan :

A : *Infused water* apel hijau sebelum direaksikan

B : *Infused water* apel hijau + pereaksi HCl dan Mg

C : *Infused water* apel hijau + pereaksi HCl dan Mg

Tabel 3. Kadar flavonoid total dari jus apel hijau

Replikasi	Pengulangan	Abs	Kadar flavonoid mgQE/100mL	Rata-rata Kadar flavonoid mgQE/100 mL	KV %
1	1	0,371	1,0438	1,0425	0,2014
	2	0,370	1,0400		
	3	0,371	1,0438		
2	1	0,370	1,0400	1,0400	0,3653
	2	0,369	1,0362		
	3	0,371	1,0438		
3	1	0,373	1,0514	1,0501	0,1999
	2	0,373	1,0514		
	3	0,372	1,0476		
Rerata				1,0442	
SD				0,0052	
%KV				0,4979	

Tabel 4. Kadar flavonoid total dari *infused water* apel hijau

Replikasi	Pengulangan	Abs	Kadar flavonoid mgQE/100mL	Rata-rata Kadar flavonoid mgQE/100 mL	%KV
1	1	0,220	0,4729	0,4691	0,7887
	2	0,219	0,4691		
	3	0,218	0,4654		
2	1	0,219	0,4691	0,4703	0,4465
	2	0,220	0,4729		
	3	0,219	0,4691		
3	1	0,221	0,4767	0,4716	1,2086
	2	0,220	0,4729		
	3	0,218	0,4654		
Rerata				0,4703	
SD				0.0012	
%KV				0,2551	

PEMBAHASAN

Determinasi tanaman adalah langkah penting untuk memastikan kebenaran dari sampel yang digunakan. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Pengujian – UPF Pelayanan Kesehatan Tradisional, Tawangmangu, Karanganyar. Hasil diketahui bahwa buah apel yang digunakan yaitu benar buah apel hijau (*Malus sylvestris* (L) Mill). Pada penelitian ini digunakan sampel buah apel (*Malus sylvestris* (L) Mill) sebanyak 3 kg dengan bentuk bulat berdiameter 6-7 cm.

Pembuatan jus buah apel hijau dilakukan pencucian bertujuan untuk memisahkan bagian yang tidak layak digunakan, buah apel hijau dikupas lalu dipotong kecil-kecil untuk memudahkan proses pengambilan daging buah apel hijau sebelum di jus. Hasil pengambilan sari buah apel hijau kemudian dilakukan penyaringan menggunakan kain flannel agar didapat sari atau filtrat buah apel hijau. Kemudian sari atau filtrat yang didapatkan dari hasil penyaringan menggunakan kain flannel disaring menggunakan alat bantu kertas saring. Sari buah apel hijau digunakan dalam penelitian ini karena mengandung flavonoid. Senyawa flavonoid mudah larut dalam pelarut polar seperti air (Suharyanto & Ramadhani, 2020)⁽¹⁵⁾.

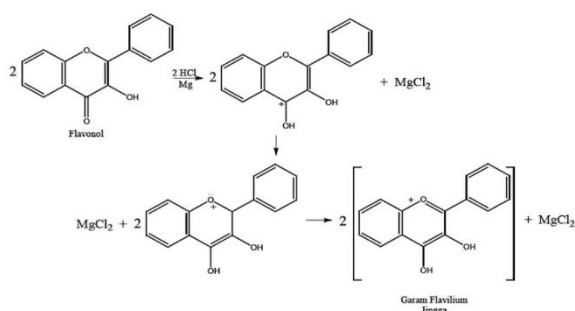
Pembuatan infused water dilakukan dengan memotong tipis buah apel hijau tanpa dikupas kulitnya dan ditambahkan air 500ml. Potongan buah apel hijau dilakukan untuk mempercepat

difusi. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa proses pemotongan buah apel hijau dapat memengaruhi kecepatan difusi secara keseluruhan, kecepatan difusi meningkat seiring dengan ukuran partikel yang dihasilkan dan proses difusi akan semakin lambat jika membran lebih tebal. (Cochrane, 1944)⁽⁴⁾. Kemudian *infused water* di masukkan kedalam lemari pendingin selama 12 jam, dengan waktu perendaman yang lebih lama, lebih banyak bahan yang terlarut masuk ke dalam larutan sehingga menyebabkan tingkat kekeruhan larutan meningkat. *Infused water* disaring menggunakan alat bantu kertas saring hingga diperoleh air buah apel yang jernih untuk digunakan dalam analisis kualitatif dan analisis kuantitatif.

Analisis Kualitatif Kandungan Flavonoid buah apel hijau mempunyai tujuan untuk mengetahui keberadaan senyawa flavonoid dalam jus dan *infused water* buah apel hijau. Hasil analisis kualitatif jus dan *infused water* dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

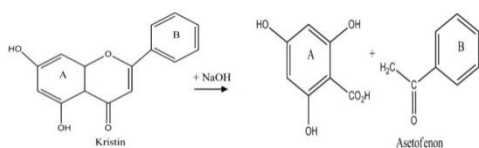
Uji kualitatif jus dan *infused water* ditambahkan HCL pekat dan serbuk logam Mg (Magnesium) dan didapatkan hasil berwarna kuning jingga, sehingga bisa disimpulkan bahwa jus dan *infused water* positif mengandung flavonoid. Hasil warna jus dan *infused water* buah apel hijau pada penambahan HCl pekat dan logam Mg terdapat kemiripan terhadap kontrol positif dan pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Pravita & Dhurhanian (2023)⁽¹²⁾. Tujuan

ditambahkan HCl pekat dan serbuk Mg kedalam larutan flavonoid yaitu membuka inti benzopiron dalam flavonoid sehingga terjadi proses pembentukan garam flavilium (Ergina, 2014)⁽⁵⁾, dengan reaksi seperti gambar 1.



Gambar 1.Reaksi flavonoid antara HCL dan serbuk Magnesium (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾ (Setyaningsih et al., 2010)⁽¹⁸⁾

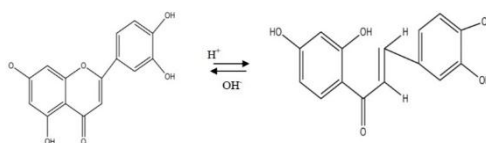
Uji yang kedua yaitu jus dan *infused water* ditambahkan NaOH 10% didapatkan hasil berwarna kuning orange, dapat disimpulkan bahwa positif mengandung flavonoid. Hasil warna saat penambahan NaOH 10% terdapat kemiripan terhadap kontrol positif dan sesuai dengan penelitian Pravita & Dhurhanian (2023). Terjadi perubahan warna karena reaksi flavonoid dengan basa yang menghasilkan molekul berwarna kuning seperti asetofenon yang terbentuk karena pemutusan ikatan pada struktur isoprena (Kusnadi & Devi, 2020)⁽⁸⁾, dengan reaksi seperti gambar 2.



Gambar 2.Reaksi flavonoid dengan NaOH (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾ (Kusnadi &

Devi, 2020)⁽⁸⁾

Uji yang ketiga yaitu jus dan *infused water* ditambahkan H₂ SO₄ pekat didapatkan hasil berwarna coklat kehitaman, hasil tersebut disimpulkan bahwa mengandung flavonoid. Hasil warna saat penambahan H₂ SO₄ terdapat kemiripan terhadap kontrol positif dan pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾. Terjadi perubahan warna karena senyawa flavonoid direaksikan dengan asam maka akan terjadi system konjugasi dari gugus khalkon (Kusnadi & Devi, 2020)⁽⁸⁾, seperti disajikan seperti gambar 3.

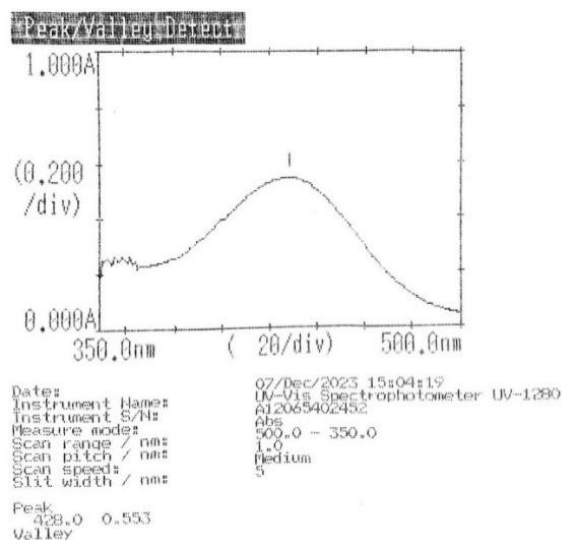


Gambar 3. Reaksi flavonoid dengan H2SO4 (Pravita & Dhurhanian, 2023)⁽¹²⁾ (Kusnadi & Devi, 2020)⁽⁸⁾

Jumlah waktu yang dibutuhkan antara dua senyawa untuk membentuk senyawa yang stabil atau mencapai kesetimbangan disebut *operating time*. *Operating Time* memiliki tujuan untuk merujuk pada waktu yang diperlukan untuk mencapai absorbansi telah mencapai nilai yang stabil. Hal ini merupakan fakta bahwa senyawa yang akan diukur absorbansinya dalam penelitian ini adalah senyawa kompleks yang terbentuk antara kuersetin dan AlCl₃. Senyawa kompleks memerlukan waktu untuk mencapai keadaan stabil di mana keseimbangan antara reaksi

mundur dan maju tercapai. Hasil data yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai absorbansi yang stabil saat menit ke-30 yang berarti kuersetin telah bercampur dengan AlCl_3 dan CH_3COOK dihasilkan senyawa kompleks yang stabil dengan nilai absorbansi yang diperoleh 0,520. Hasil yang didapatkan sejalan dengan hasil yang diperoleh pada penelitian Suharyanto & Prima (2020)⁽¹⁶⁾ dengan hasil absorbansi stabil pada menit ke-30 pada angka 0,335.

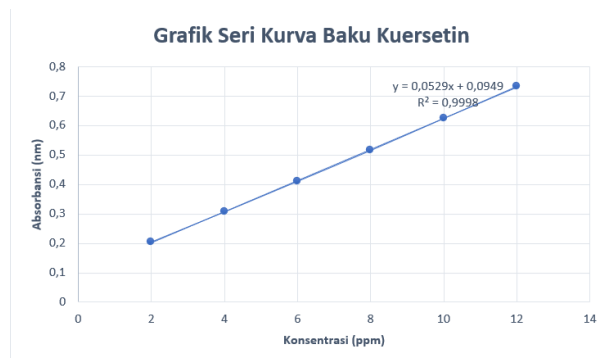
Tujuan dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum adalah menemukan panjang gelombang yang mendapatkan hasil absorbansi paling maksimum. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh sebesar 428,0 nm yang diukur pada rentang 350-550 nm dan didapatkan absorbansi sebesar 0,553 untuk larutan kuersetin pada konsentrasi 8 ppm setelah 30 menit pendiaman. Berdasarkan hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian Suharyanto & Prima (2020)⁽¹⁶⁾ pada konsentrasi 7 ppm menghasilkan panjang gelombang maksimum 429,5 nm dengan absorbansi 0,375. Hasil Panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum

Penentuan kurva baku dengan dibuat menjadi deret larutan standar kuersetin dengan menggunakan seri konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm dan 12 ppm dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan *Lambert-Beer* dengan nilai absorbansi antara 0,2-0,8. Pengukuran dilakukan setelah mencapai operating time selama 30 menit pada Panjang gelombang maksimum 428 nm. Hasil kurva baku kuersetin $r = 0,9999$, nilai $A = 0,0949$, nilai $B = 0,0529$. Hasil persamaan regresi linier $Y = 0,0529X - 0,0949$ Fungsi nilai r adalah untuk mengetahui linearitas hubungan konsentrasi larutan dengan absorbansinya, nilai r baik jika mendekat 1 atau minimalnya 0,99 (Abdul Rohman, 2014)⁽¹⁾. Hasil yang diperoleh berbanding lurus antara konsentrasi dengan absorbansi yang berarti bahwa peningkatan konsentrasi larutan dan peningkatan absorbansi. Kurva baku yang diperoleh pada penelitian ini disajikan

pada gambar 5.



Gambar 5. Kurva baku kuersetin

Penetapan kadar flavonoid jud dan *infused water* buah apel hijau dilakukan dalam 3 replikasi dengan metode kolorimetri. Penetapan kadar flavonoid dengan prinsip metode perbandingan menggunakan perbedaan warna/kolorimetri memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan berbagai senyawa dan sangat sensitif terhadap Cahaya. Penetapan kadar menggunakan alat spektrofotometri ultraviolet Visibel dengan Panjang gelombang maksimum 428 nm, untuk menetapkan kadar flavonoid menggunakan persamaan regresi linear berdasarkan kurva baku sebelumnya. Kandungan flavonoid total dapat dinyatakan dalam mg QE/100 mL. Berdasarkan hasil pengukuran flavonoid total dalam jus dan infused water buah apel hijau pada Panjang gelombang 428 nm.

Rata-rata kadar flavonoid pada sampel jus buah apel hijau yang dilakukan dengan 3 replikasi secara berturut-turut yaitu 1,0425 mg QE/100 mL jus, 1,0400 mg QE/100 mL jus, 1,0501 mg QE/100 mL jus. Dengan rata-

rata kadar flavonoid keseluruhan adalah 1,0442 mg QE/100 mL jus. Nilai Standar Deviasi dari sampel jus buah apel hijau 0,0052 serta nilai Koefisien Variasi (KV) yaitu 0,4979% sehingga dapat dikatakan memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 2%. Pada penelitian ini kadar flavonoid total jus buah apel hijau lebih kecil dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Suharyanto & Ramadhani (2020)⁽¹⁵⁾. Hal itu menunjukkan

bahwa jumlah flavonoid yang terkandung dalam jus buah apel hijau lebih sedikit dibandingkan jumlah flavonoid dalam jus buah delima yang memiliki kadar rata-rata sebesar 7,5766 mg QE/100 mL.

Rata-rata kadar flavonoid pada sampel *infused water* buah apel hijau yang dilakukan dengan 3 replikasi secara berturut-turut yaitu 0,4691mg QE/100 mL *infused water*, 0,4703 mg QE/100 mL *infused water*, 0,4716 mg QE/100 mL *infused water*. Dengan rata-rata kadar flavonoid keseluruhan adalah 0,4703 mg QE/100 mL *infused water*. Nilai Standar Deviasi dari sampel *infused water* buah apel hijau 0,0012 serta nilai Koefisien Variasi (KV) yaitu 0,2551% sehingga dapat dikatakan memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 2%. Pada penelitian ini kadar flavonoid total *infused water* buah apel hijau lebih kecil dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Abielius Sugiardja et al., (2022)⁽²⁾ Hal itu menunjukkan jumlah flavonoid yang ada dalam infused water buah apel hijau lebih sedikit dibandingkan jumlah flavonoid

dalam infused water buah jeruk limau yang memiliki kadar rata-rata flavonoid total sebesar 22,70 mg QE/100 mL.

Pada uji F diperoleh nilai signifikansi $0,074 > 0,05$ yang artinya varians kedua kelompok perlakuan bersifat homogen. Analisis perbedaan kadar dengan *independent t-test* menunjukkan bahwa ada perbedaan rata-rata kadar flavonoid total antara jus dan *infused water* buah apel hijau dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$.

KESIMPULAN

Hasil kadar flavonoid total jus buah apel hijau yaitu 1,0442 mg QE/100 mL dan *infused water* buah apel hijau yaitu 0,4703 mg QE/100 mL. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan kadar flavonoid total pada jus dan *infused water* buah apel hijau dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$.

SARAN

Kadar flavonoid total dari *infused water* buah apel hijau memiliki kadar flavonoid yang kecil dari pada jus. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perendaman *infused water* dengan rentang waktu lebih dari 12 jam agar hasil kadar flavonoid *infused water* bisa mendekati hasil kadar flavonoid jus.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Rohman. (2014). *Validasi dan*

Penjaminan Mutu Metode Analisis Kimia.

Abielius Sugiardja, B., Kartika Pratiwi, I. D. P., & Indri Hapsari Arihantana, N. M. (2022). Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Karakteristik Infused Water Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 11(3),435.<https://doi.org/10.24843/itepa.2022.v11.i03.p05>

Aulianshah, V., & Munadia, M. (2021). Perbandingan aktivitas antioksidan jus dan infused water apel hijau (*Malus sylvestris* Mill.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 1(1), 8–11.<https://doi.org/10.30867/jifs.v1i1.82>

Cochrane, D. (1944). *Freezing*. 21(6), 280.
<https://doi.org/10.1021/ed021p280>

Ergina. (2014). *Ergina, Siti Nuryanti dan Indarini Dwi Pursitasari Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave*. *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.

Febrianti, N., Yunianto, I., & Dhaniaputri, R. (2015). Kandungan Antioksi dan Asam Askorbat pada Jus Buah-Buahan Tropis. *Jurnal*

- Bioedukatika*,
3(1),6.<https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v3i1.4130>
- Fery Yuniarto, P., Sri Rejeki, E., & Ekowati, D. (2014). Optimasi Formula Gel Buah Apel Hijau (*Pyrus malus L .*) sebagai Antioksidan dengan Kombinasi Basis Carbopol 940 dan Gliserin secara Simplex Lattice Design Optimization of Formula of Green Apple (*Pyrus malus L .*) an Antioxidant with Carbopol 940 and Glyceri. *Universitas Setia Budi*, 11(2), 130–138.
- Kusnadi, & Devi, E. T. (2020). Pancasakti Science Education Journal. *Pancasakti Science Education Journal*, 5(9), 4–11.
- Lolaen, L. A. C., Fatimawali, & Citraningtyas, G. (2013). Uji aktivitas antioksidan kandungan fitokimia jus buah gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(02), 1–8.
- Maunadia, & Aulianshah, V. (2021). Perbandingan aktivitas antioksidan jus dan infused water apel hijau (*Malus sylvestris* Mill.) | Munadia | Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia (JIFS). *Jurnal JIFS: Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 1(1),811.<https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/jifs/article/view/636/224>
- Norry Eka Palupi dan Anis andrini. (2021). Perbandingan aktivitas antioksidan jus dan infused water apel hijau (*Malus sylvestris* Mill.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*,1(1),811.<https://doi.org/10.30867/jifs.v1i1.82>
- Pravita, C. S., & Dhurhanian, C. E. (2023). Penetapan kadar flavonoid total perasan lemon (*Citrus limon (L.) Osbeck*) secara spektrofotometri UV-Vis. *Health Sciences and Pharmacy Journal*,7(1),175183.<https://doi.org/10.32504/hspj.v7i1.653>
- Rindang Cempaka, A., Santoso, S., & Karunia Tanuwijaya, L. (2014). Indonesian Journal of Human Nutrition Pengaruh metode pengolahan (juicing dan blending) terhadap kandungan quercetin berbagai varietas apel lokal dan impor (*Malus domestica*). *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 1(1), 14–22.
- Rusita dan Purwasih. (2017). Perbandingan aktifitas antioksidan ekstrak apel hijau (*Malus domestica*) segar dan kering dengan metode spektrofotometri, 4(1), 9–15.
- Suharyanto, & Ramadhani, D. A. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total Jus Buah Delima (*Punica granatum L.*) Yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(2), 192–198.

- Suharyanto, S., & Prima, D. A. N. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Juice Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) yang berpotensi sebagai hepatoprotektor dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), 110-119. <https://doi.org/10.31596/cjp.v4i2.89>
- Wang, T. yang, Li, Q., & Bi, K. shun. (2018). Bioactive flavonoids in medicinal plants: Structure, activity and biological fate. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 13(1), 12-23. <https://doi.org/10.1016/j.ajps.2017.08.004>
- Wi Setyaningsih, Anton Apriyantono, M. P. S. (2010). *Analisis sensori: Untuk industri pangan dan agro*.
- Winarsi H, M. S. (2007). *Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas*. Penerbit Kanisius.
- Yusuf, N. A. (2022). *Pengaruh lama perendaman terhadap tingkat kesukaan vitamin c dan aktivitas antioksidan infused water jeruk nipis, ketimun jahe merah*.