



Penetapan kadar flavonoid total perasan lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) secara spektrofotometri UV-Vis

*Determination of total flavonoid levels of lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) juice by UV-Vis spectrophotometry*

Christivanny Sheila Pravita, Crescentiana Emy Dhurhanian
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

ABSTRACT

*One of the fruits whose juice can function as an antibacterial is a lemon. This is related to the flavonoid content in lemons. The purpose of this study was to determine the total flavonoid content in local and imported lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) juice using the UV-Vis spectrophotometric method. The filtered juice was used for qualitative analysis and quantitative analysis. Qualitative analysis using concentrated HCl reagent plus magnesium powder, 10% NaOH, and concentrated H₂SO₄ showed that lemon juice was positive for flavonoids. Quantitative analysis was performed using UV-Vis spectrophotometry with an operating time of 28 minutes, the maximum wavelength of 439 nm. The total flavonoid content in local lemon juice was 38.42 ± 0.448 mg QE/100 ml of juice, with a coefficient of variation obtained was 1.165%. The total flavonoid content in imported lemon juice was 39.76 ± 0.199 mg QE/100 ml of juice with a coefficient of variation was 0.501%.*

Keywords: Flavonoids; imported; juice; lemon, local

ABSTRAK

Salah satu buah yang air perasannya dapat berfungsi sebagai antibakteri yaitu buah lemon. Hal tersebut berkaitan dengan kandungan flavonoid dalam buah lemon. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kadar flavonoid total pada perasan lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) lokal dan impor dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Air perasan yang sudah disaring digunakan untuk analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif menggunakan pereaksi HCl pekat ditambah serbuk magnesium, NaOH 10%, dan H₂SO₄ pekat diperoleh hasil bahwa air perasan lemon positif mengandung flavonoid. Analisis kuantitatif dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan waktu operasi pada menit ke-28, panjang gelombang maksimal 439 nm. Kadar flavonoid total pada air perasan lemon lokal yaitu $38,42 \pm 0,448$ mg QE/100 ml perasan, dengan koefisien variasi 1,165%. Kadar flavonoid total pada air perasan lemon impor yaitu $39,76 \pm 0,199$ mg QE/100 ml perasan serta koefisien variasi 0,501%.

Kata kunci: Flavonoid; impor; lemon; lokal; perasan

Korespondensi: Crescentiana Emy Dhurhanian, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Jalan Solo-Baki, Kwarasan, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia, (0271) 5723399, dhurhanian@stikesnas.ac.id

PENDAHULUAN

Salah satu buah yang air perasannya dapat digunakan sebagai antibakteri yaitu buah lemon. Air perasan lemon terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dalam jaringan pendukung gigi yang ditandai adanya zona bening di kisaran sumuran sebagai bukti terhambatnya pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* oleh air perasan dari lemon dengan kontrol positif chlorhexidine 0,2% (1). Air perasan lemon juga terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus pyogenes* penyebab faringitis (2) (3). Senyawa bioaktif yang berperan sebagai antibakteri dalam air perasan lemon antara lain tanin, flavonoid, saponin, alkaloid, minyak atsiri, dan asam sitrat (1) (2) (3) (4).

Flavonoid merupakan antibakteri yang memiliki berbagai mekanisme kerja diantaranya menghambat sintesis asam nukleat, meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri, serta mendenaturasi protein sel bakteri (2). Semakin besar kandungan flavonoid total maka semakin tinggi aktivitas antibakteri (5). Identifikasi senyawa metabolit sekunder dalam perasan lemon telah dilakukan dengan hasil bahwa air perasan lemon mengandung flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan asam sitrat (2) (6). Namun, penetapan kadar flavonoid dalam perasan buah lemon belum pernah dilakukan. Flavonoid merupakan senyawa golongan fenol alam yang terbesar, sehingga diperlukan penetapan kadar flavonoid total dalam perasan buah lemon. Sampel yang diteliti yaitu air perasan buah lemon agar mudah dimanfaatkan oleh masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid total pada air perasan buah lemon lokal dan buah lemon impor.

METODE

Jenis penelitian yang dilaksanakan merupakan penelitian non-eksperimental. Penelitian dilakukan untuk menentukan kadar flavonoid total pada air perasan lemon lokal dan impor. Penelitian dilaksanakan bulan September 2021 hingga Maret 2022 di Laboratorium Kimia Analisis Instrumental Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

Populasi dalam penelitian ini yakni buah lemon lokal dan impor yang dijual di Kota Surakarta. Sampel dalam penelitian ini adalah lemon lokal yang diperoleh dari 3 pasar tradisional di Kota Surakarta, sedangkan sampel lemon impor diperoleh dari 3 supermarket di kota Surakarta. Besar sampel yang digunakan adalah 1 kg buah lemon lokal dan 1 kg buah lemon impor yang kemudian diambil air perasannya. Pengambilan sampel secara *purposive sampling* dengan melihat karakteristik buah yang segar, tekstur kulit halus dan tidak keriput, berwarna kuning dan tidak cacat.

Alat

Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1280 No. A12065402452), Kuvet (Hellma Analytic type No. 100.600 QG), neraca analitik (Ohaus pioneer EP 214 dengan sensitifitas 0,0001 gram), alat pemeras lemon, dan alat-alat gelas yang lazim digunakan dalam analisis kimia.

Bahan

Lemon lokal dan lemon impor, methanol p.a. (Merck), standar kuersetin p.a. (Sigma), kalium asetat p.a. (Merck), *aquadest* (Brataco), Alumunium Klorida (Nitra Kimia), Asam Klorida pekat (Merck), serbuk logam magnesium (Merck), H₂SO₄ pekat (Merck), NaOH (Merck).

Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT), Jawa Tengah.

Pengambilan air perasan

Buah lemon lokal 1 kg dan buah lemon impor 1 kg dibelah menjadi 2 bagian, kemudian diperas menggunakan alat pemeras lemon. Penyaringan dilakukan agar air perasan lemon menjadi jernih.

Analisis kualitatif

Identifikasi kandungan flavonoid dalam perasan lemon dilakukan dengan cara penambahan tetesan HCl pekat dan logam Mg pada air perasan buah lemon, kemudian dilakukan pengamatan. Jika terjadi perubahan warna kuning atau jingga maka bisa disimpulkan adanya flavonoid (7). Pada tahap selanjutnya air perasan buah lemon ditambahkan 2 hingga 4 tetes NaOH 10%, warna yang berubah diamati sampai menjadi kuning hingga agak coklat (8). Pada identifikasi berikutnya air perasan lemon ditambahkan 2 sampai 4 tetes H₂SO₄ pekat, kemudian perubahan warna diamati menjadi merah bata sampai coklat kehitaman (8).

Analisis kuantitatif

Penetapan kadar flavonoid total dalam perasan lemon dilakukan dengan tahapan berikut:

1. Pembuatan reagen AlCl₃ 10%

Serbuk AlCl₃ ditimbang sejumlah 1 gram dan dimasukkan kedalam beaker glass kemudian dilarutkan menggunakan *aquadest* sampai terlarut. Larutan kemudian dimasukkan pada labu ukur 10,0 ml serta ditambahkan *aquadest* hingga tanda batas (9).

2. Pembuatan CH₃COOK 1 M

Serbuk kalium asetat ditimbang sejumlah 0,98 gram dan dimasukkan kedalam beaker glass kemudian dilarutkan dengan sebagian *aquadest* sampai terlarut sempurna. Larutan kemudian dimasukkan pada labu ukur 10,0 ml serta ditambahkan *aquadest* hingga tanda batas (9).

3. Pembuatan larutan baku kuersetin 1000 ppm

Standar kuersetin ditimbang 100,0 mg dan dilarutkan dalam labu ukur 100,0 ml dengan methanol p.a. (9).

4. Pembuatan larutan baku kuersetin 100 ppm

Larutan baku kuersetin 1000 ppm dipipet 1,0 ml lalu diencerkan menggunakan methanol p.a. hingga tanda batas labu ukur 10,0 ml (9).

5. Pembuatan larutan baku kuersetin 8 ppm

Larutan baku kuersetin 100 ppm dipipet 0,8 ml, 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 (9).

6. Pembuatan larutan blangko

Methanol p.a. dipipet 3,0 ml ditambah dengan AlCl₃ 10% dan CH₃COOK 1 M masing-masing sebanyak 0,2 ml, lalu ditambah *aquadest* hingga tanda batas labu 10,0 ml (9).

7. Penentuan *operating time*

Larutan baku kuersetin 8 ppm diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal 440 nm dengan rentang waktu 0-60 menit. Kurva hubungan antara waktu dengan absorbansi diamati untuk menentukan *operating time* yaitu saat absorbansi stabil (9).

8. Penentuan panjang gelombang maksimal

Larutan baku kuersetin 8 ppm didiamkan selama *operating time*, lalu absorbansi diukur pada panjang gelombang 250-500 nm (9).

9. Penentuan kurva baku kuersetin

Larutan baku kersetin 100 ppm dipipet berturut-turut 0,4 ml, 0,6 ml, 0,8 ml, 1,0 ml, serta 1,2 ml, lalu masing-masing ditambah dengan 3 ml metanol p.a; 0,2 ml AlCl₃ 10%; 0,2 ml CH₃COOK 1 M serta *aquadest* hingga tanda batas labu ukur 10,0 ml. Setelah didiamkan hingga mencapai *operating time* yakni 28 menit, diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal 439 nm.

10. Penetapan kadar flavonoid total

Air perasan lemon dipipet 0,2 ml, kemudian ditambah 3 ml metanol p.a; 0,2 ml AlCl₃ 10%; 0,2 ml CH₃COOK 1 M serta *aquadest* hingga tanda batas pada labu ukur 10,0 ml. Setelah didiamkan hingga mencapai *operating time* yakni 28 menit, diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal 439 nm.

Analisis data penelitian

Kadar flavonoid total dihitung menggunakan persamaan regresi linier dari kurva baku. Dengan memasukkan nilai konsentrasi (ppm) dan absorbansi larutan baku kedalam program regresi linier maka diperoleh nilai A, B, dan r, sehingga diperoleh persamaan regresi linear berikut:

$$Y = BX + A$$

Keterangan:

Y = absorbansi larutan uji

A = titik potong (intersep)

B = kemiringan (slope)

X = kadar larutan uji (ppm)

Kadar flavonoid total dalam perasan lemon dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Kadar (mg/100 ml)} = \frac{C1 \times V1}{V2} \times 100$$

Keterangan:

C1 = kadar larutan uji (ppm)

V1 = volume larutan uji (10 ml)

V2 = volume air perasan (0,2 ml)

Ketelitian penetapan kadar flavonoid total pada perasan lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) dinyatakan melalui perhitungan Koefisien Variasi (KV) dengan persamaan berikut:

$$KV = \frac{\text{Standar deviasi}}{\text{rata-rata}} \times 100\%$$

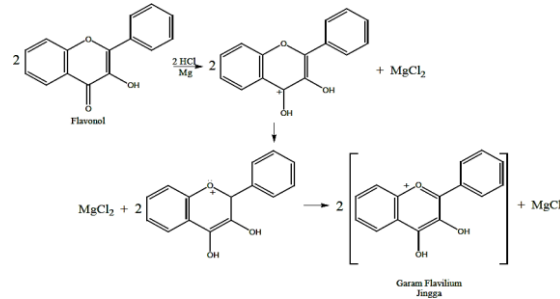
HASIL

Hasil determinasi tanaman menandakan sampel lemon yang dipakai yaitu *Citrus limon* (L.) Osbeck. Pada analisis kualitatif diperoleh hasil positif flavonoid yang ditandai dengan kesesuaian perubahan warna terhadap pustaka.

Tabel 1. Hasil uji identifikasi flavonoid dengan HCl pekat dan serbuk Mg

Sampel	Kontrol positif	Kontrol negatif	Keterangan
			Pustaka acuan kuning (6) Hasil: positif

Hasil identifikasi flavonoid dengan penambahan HCl pekat dan serbuk Mg pada tabel 1 dapat dinyatakan positif mengandung flavonoid karena hasil uji memiliki kemiripan warna terhadap kontrol positif. Selain itu sesuai juga dengan pustaka acuan (7) yang menyatakan bahwa positif adanya flavonoid jika terjadi perubahan warna menjadi kuning atau jingga sebagai tanda terbentuknya garam flavilium, dengan reaksi seperti pada gambar 1.



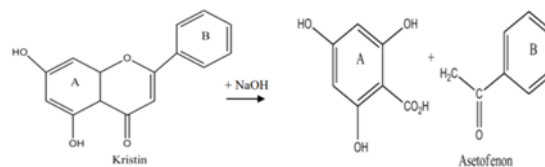
Gambar 1. Reaksi flavonoid dengan HCl pekat dan serbuk Mg

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada penambahan HCl pekat dan serbuk Mg ke dalam larutan uji terjadi reaksi reduksi inti benzopiron pada struktur flavonoid sehingga dapat membentuk garam flavilium.

Tabel 2. Hasil uji identifikasi flavonoid dengan NaOH

Sampel	Kontrol positif	Kontrol negatif	Keterangan
			Pustaka acuan kuning agak coklat (7) Hasil: positif

Hasil identifikasi flavonoid dengan penambahan NaOH 10% pada tabel 2 dapat dinyatakan positif mengandung flavonoid karena hasil uji memiliki kemiripan warna terhadap kontrol positif. Selain itu sesuai dengan pustaka acuan yang menyatakan bahwa positif adanya flavonoid jika terjadi perubahan warna menjadi kuning hingga agak coklat (8), sebagai bukti terbentuknya molekul asetofenon, dengan reaksi seperti pada gambar 2.



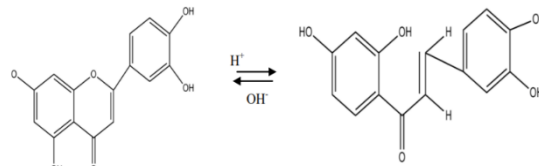
Gambar 2. Reaksi flavonoid dengan NaOH

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada penambahan NaOH kedalam larutan uji terjadi penguraian flavonoid oleh basa menjadi molekul asetofenon yang berwarna kuning karena adanya pemutusan ikatan pada struktur isoprena.

Tabel 3. Hasil uji identifikasi flavonoid dengan H2SO4 pekat

Sampel	Kontrol positif	Kontrol negatif	Keterangan
			Pustaka acuan merah bata atau coklat (7) Hasil: positif

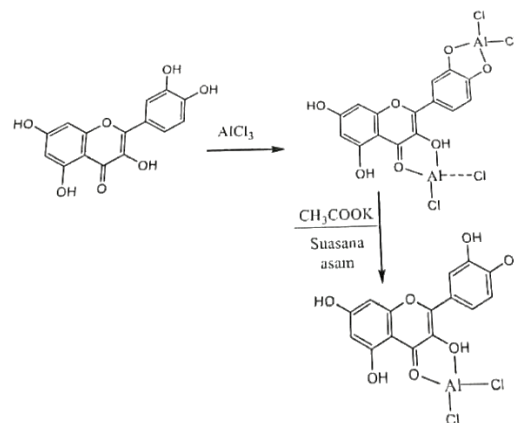
Hasil identifikasi flavonoid dengan penambahan H_2SO_4 pekat pada tabel 3 dapat dinyatakan positif mengandung flavonoid karena hasil uji memiliki kemiripan warna terhadap kontrol positif. Selain itu sesuai dengan pustaka acuan yang menyatakan bahwa positif adanya flavonoid jika terjadi perubahan warna menjadi merah bata atau coklat (8), sebagai bukti terbentuknya sistem konjugasi pada gugus khalkon seperti disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Reaksi flavonoid dengan H_2SO_4 pekat

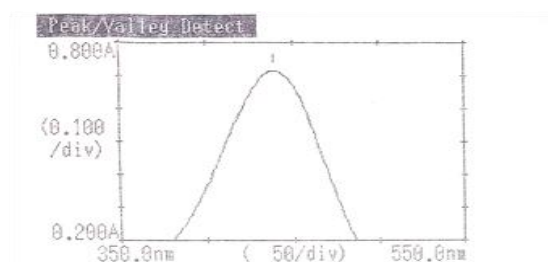
Gambar 3 menunjukkan bahwa pada penambahan H_2SO_4 pekat kedalam larutan uji terbentuk sistem konjugasi pada gugus khalkon.

Analisis kuantitatif dimulai dengan pengukuran *operating time*. Hasil yang didapatkan yaitu senyawa kompleks kuersetin dengan AlCl_3 stabil mulai dari menit ke-28 sampai menit ke-33 dengan absorbansi 0,403 pada kadar 8 ppm. Reaksi pembentukan kompleks disajikan pada gambar 4.



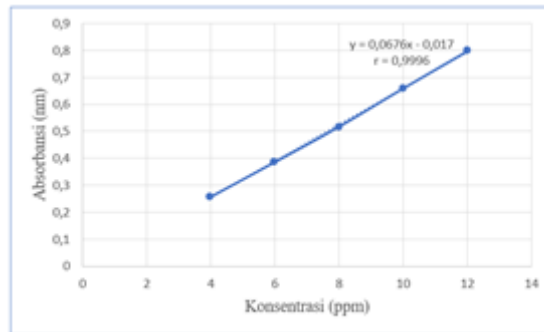
Gambar 4. Reaksi pembentukan kompleks antara kuersetin dengan AlCl_3

Gambar 4 menunjukkan bahwa gugus keto dari atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari flavon dan flavonol membentuk senyawa kompleks dengan AlCl_3 . Spektrum serapan senyawa kompleks antara kuersetin dengan AlCl_3 disajikan pada gambar 5



Gambar 5. Spektrum serapan senyawa kompleks kuersetin dengan AlCl_3

Pengukuran panjang gelombang maksimal dilakukan dengan larutan baku kuersetin kadar 8 ppm yang direaksikan dengan $AlCl_3$ 10% dan CH_3COOK 1 M. Pengukuran serapan dilakukan pada rentang 350-550 nm setelah pendiaman selama 28 menit. Serapan maksimal diperoleh pada 439 nm dengan profil spektrum serapan ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 6. Kurva baku kuersetin 4-12 ppm yang diukur pada panjang gelombang 439 nm

Kurva baku pada gambar 6 diperoleh dari serapan seri larutan baku kuersetin 4-12 ppm yang direaksikan dengan $AlCl_3$ 10% dan CH_3COOK 1 M. Pengukuran serapan dilakukan pada 439 nm setelah pendiaman selama 28 menit. Pada pengukuran kurva baku kuersetin diperoleh nilai $A = 0,017$; nilai $B = 0,0676$; dengan $r = 0,9996$ sehingga diperoleh persamaan regresi linier $Y = 0,0676 X - 0,017$.

Tabel 4. Hasil penetapan kadar flavonoid total perasan lemon lokal

Sampel	Data	Kadar flavonoid	Sampel
1	1	37,72	37,99
	2	38,09	
	3	38,17	
2	1	38,17	38,39
	2	38,54	
	3	38,46	
3	1	38,77	38,89
	2	38,91	
	3	38,98	
Rata-rata kadar flavonoid total			38,42
SD			0,448
% KV			1,165

Penetapan kadar flavonoid total perasan lemon lokal dilakukan dengan 3 kali replikasi preparasi sampel yang disertai pengambilan data secara triplo pada masing-masing replikasi. Hasil penetapan kadar flavonoid total pada perasan lemon lokal disajikan pada tabel 4, dengan nilai rata-rata sebesar $38,42 \pm 0,448$ mg QE/100 ml dan nilai koefisien variasi (KV) sebesar 1,165%.

Tabel 5. Hasil penetapan kadar flavonoid total perasan lemon impor

Sampel	Data	Kadar flavonoid (mg QE/ 100 ml)	Rata-rata kadar (mg QE/ 100 ml)
1	1	39,42	37,99
	2	39,79	
	3	39,72	
2	1	39,50	38,39
	2	39,57	

Sampel	Data	Kadar flavonoid (mg QE/ 100 ml)	Rata-rata kadar (mg QE/ 100 ml)
3	3	39,87	38,89
	1	39,87	
	2	40,16	
	3	39,94	
		Rata-rata kadar flavonoid total	39,76
		SD	0,199
		% KV	0,501

Penetapan kadar flavonoid total perasan lemon impor dilakukan dengan 3 kali replikasi preparasi sampel yang disertai pengambilan data secara triplo pada masing-masing replikasi. Hasil penetapan kadar flavonoid total pada perasan lemon impor disajikan pada tabel 5, dengan nilai rata-rata sebesar $39,76 \pm 0,199$ mg QE/100 ml dan nilai koefisien variasi (KV) sebesar 0,501%.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar flavonoid total pada air perasan buah lemon lokal dan buah lemon impor. Oleh karena itu pada tahap awal dilakukan determinasi buah lemon lokal dan lemon impor yang digunakan sebagai sampel. Tahapan tersebut bertujuan untuk menjamin kebenaran sampel dalam penelitian.

Analisis kualitatif kandungan flavonoid

Analisis kualitatif dilakukan untuk memastikan bahwa air perasan lemon mengandung flavonoid. Hasil identifikasi flavonoid menunjukkan bahwa perasan lemon lokal dan lemon impor mengandung flavonoid yang ditandai dengan kesesuaian perubahan warna hasil uji terhadap pustaka seperti disajikan pada tabel 1-3. Pada analisis kualitatif digunakan pula larutan kontrol positif yang berisi baku kuersetin yang ditambah dengan pereaksi, dan larutan kontrol negatif yang berisi pereaksi saja. Kedua larutan tersebut digunakan sebagai pembanding dalam pengamatan perubahan warna secara visual. Seluruh hasil uji kualitatif menunjukkan kesesuaian perubahan warna terhadap larutan kontrol positif, sehingga dapat disimpulkan bahwa perasan lemon lokal dan perasan lemon impor positif mengandung flavonoid.

Analisis kuantitatif flavonoid total

Analisis kuantitatif diawali dengan penentuan *operating time* agar diketahui waktu yang diperlukan kuersetin untuk bereaksi sempurna dengan $AlCl_3$ sampai diperoleh absorbansi senyawa kompleks kuersetin- $AlCl_3$ yang stabil. Pada penelitian ini senyawa kompleks antara kuersetin dengan $AlCl_3$ stabil mulai dari menit ke-28 sampai menit ke-33 dengan nilai absorbansi 0,403 pada konsentrasi 8 ppm. Hasil penentuan *operating time* tersebut serupa dengan penelitian sebelumnya (10) (11) yang menyatakan bahwa absorbansi senyawa kompleks stabil mulai menit ke-26 sampai menit ke-35 terhitung setelah penambahan larutan $AlCl_3$.

Analisis kuantitatif flavonoid total pada penelitian ini didasarkan pada prinsip kolorimetri menggunakan pereaksi $AlCl_3$ dengan CH_3COOK sebagai penstabil, sehingga dihasilkan senyawa kompleks antara kuersetin dan $AlCl_3$ dengan reaksi disajikan pada gambar 4. Warna kuning yang terbentuk pada larutan menjadi lebih intensif sebagai bukti terbentuknya senyawa kompleks yang diikuti dengan pergeseran spektrum serapan ke panjang gelombang sinar tampak. Demikian pula hasil pada penelitian ini spektrum serapan diperoleh di daerah sinar tampak dengan serapan tertinggi pada panjang gelombang 439 nm, seperti disajikan pada gambar 5.

Penentuan panjang gelombang maksimal bertujuan untuk mengetahui panjang gelombang yang memberikan nilai absorbansi paling tinggi. Pada penelitian ini diperoleh panjang gelombang maksimal pada 439 nm

sedangkan pada penelitian serupa diperoleh panjang gelombang maksimal pada 439,5 nm (10) dan 440 nm (9), sehingga terdapat kesesuaian hasil. Pergeseran panjang gelombang dapat disebabkan oleh perbedaan kualitas pelarut (12).

Kurva baku dibuat dari deret larutan baku kuersetin yang memiliki konsentrasi 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm. Pengukuran serapan deret larutan baku kuersetin diukur dari konsentrasi terkecil sampai konsentrasi terbesar pada panjang gelombang maksimal 439 nm setelah mencapai *operating time* yaitu 28 menit. Fungsi dari kurva baku yaitu sebagai daerah kerja, oleh karena itu absorbansi sampel harus memenuhi pada deret kurva baku supaya persamaan regresi linear dapat digunakan untuk menghitung kadar flavonoid pada sampel perasan buah lemon. Penentuan kurva baku bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi.

Nilai koefisien korelasi (r) yang dihasilkan oleh kurva baku menunjukkan linearitas hubungan antara konsentrasi dan absorbansi. Linearitas kurva baku semakin baik bila nilai r hampir dekat dengan 1 yaitu lebih besar dari 0,99 (13) atau lebih besar dari 0,997 (14). Kurva baku pada penelitian ini memiliki hubungan yang berbanding lurus antara konsentrasi dengan absorbansi, artinya setiap kenaikan konsentrasi diikuti oleh kenaikan absorbansi (15), dengan linearitas yang sangat baik karena dihasilkan nilai $r = 0,9996$ seperti disajikan pada gambar 6.

Kadar flavonoid total yang diperoleh pada penelitian ini dinyatakan sebagai ekuivalensinya terhadap kuersetin yang digunakan sebagai baku pembanding. Berdasarkan hasil penetapan kadar, diketahui bahwa flavonoid total pada perasan lemon lokal sebesar $38,42 \pm 0,448$ mg QE/100 ml dan flavonoid total pada perasan lemon impor sebesar $39,76 \pm 0,199$ mg QE/100 ml. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai koefisien variasi (KV) sebesar 1,165% untuk data kadar flavonoid total perasan lemon lokal dan nilai koefisien variasi (KV) sebesar 0,501% untuk data kadar flavonoid total perasan lemon impor, sehingga dapat dikatakan memenuhi syarat yaitu kurang dari 2% yang menunjukkan bahwa data kadar flavonoid total pada perasan lemon lokal dan lemon impor diperoleh dengan ketelitian yang baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan kadar flavonoid total pada perasan lemon lokal diperoleh $38,42 \pm 0,448$ mg QE/100 ml dengan nilai koefisien variasi sebesar 1,165% dan kadar flavonoid total pada perasan lemon impor diperoleh $39,76 \pm 0,199$ mg QE/100 ml dengan nilai koefisien variasi sebesar 0,501%.

SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut terkait pengembangan bentuk sediaan obat kumur dari perasan buah lemon.

DAFTAR PUSTAKA

1. Berti PL, Nawawi S, Ningsih JR. Daya antibakteri air perasan buah lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.f.) terhadap *Porphyromonas gingivalis* dominan periodontitis (in vitro). Naskah Publ [Internet]. 2015; Available from: http://eprints.ums.ac.id/37896/20/NASKAH_PUBLIKASI.pdf
2. Izza EA, Rahayu LO. Aktivitas antibakteri air perasan jeruk purut, jeruk nipis, dan jeruk lemon pada *Stertococcus pyogenes*. Artik Ilm [Internet]. 2019;1–7. Available from: http://repository.poltekkespim.ac.id/id/eprint/386/1/ARTIKEL_KTI.pdf
3. Sustiawati T. Aktivitas antibakteri air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.F.) dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* [Internet]. Karya Tulis Ilmiah. 2018. Available from: <https://repository.poltekkesbdg.info/items/show/3029>
4. Indriani Y, Mulqie L, Hazar S. Uji aktivitas antibakteri air perasan buah jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) dan madu hutan terhadap *Propionibacterium acne*. Pros Farm Spes Unisba [Internet].

- 2015;1(2):354–61. Available from: <https://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/farmasi/article/view/1938>
5. Manik DF, Hertiani T, Anshory H. Analisis korelasi antara kadar flavonoid dengan aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Khazanah* [Internet]. 2014;6(2):1–11. Available from: <https://journal.uui.ac.id/khazanah/article/view/3722>
 6. Lindawati NY, Nofitasari J. Efektivitas sari buah lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f. sebagai khelating agent logam berat tembaga. *J Farm Dan Ilmu Kefarmasian Indones* [Internet]. 2021;8(1):68. Available from: <https://e-journal.unair.ac.id/JFIKI/article/view/19509/13979>
 7. Mariana L, Andayani Y, Gunawan R. Analisis senyawa flavonoid hasil fraksinasi ekstrak diklorometana daun keluwih (*Artocarpus camansi*). *Chem Prog* [Internet]. 2013;6(2):50–5. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/chemprog/article/view/3494>
 8. Kusnadi K, Devi ET. Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid pada ekstrak daun seledri (*Apium graveolens* L.) dengan metode refluks. *PSEJ (Pancasakti Sci Educ Journal)* [Internet]. 2017;2(1):56–67. Available from: <https://scienceedujournal.org/index.php/PSEJ/article/view/78>
 9. Suharyanto, Ramadhani DA. Penetapan kadar flavonoid total jus buah delima (*Punica granatum* L.) yang berpotensi sebagai hepatoprotektor dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *J Ilm Manuntung* [Internet]. 2020;6(2):192–8. Available from: <https://jurnal.stiksam.ac.id/index.php/jim/article/view/345>
 10. Dhurhania CE, Istantini E. Analisis kadar flavonoid total tempe kedelai secara spektrofotometri visibel. *Media Farm J Ilmu Farm* [Internet]. 2020;17(2):72. Available from: <http://journal.uad.ac.id/index.php/Media-Farmasi/article/view/19747#>
 11. Apriyani M. Penetapan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan dari ekstrak dan fraksi daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp) dengan metode ABTS. *Skripsi* [Internet]. 2020; Available from: <http://librepo.stikesnas.ac.id/342/>
 12. Suhartati T. Dasar-dasar spektrofotometri UV-Vis dan spektrometri massa [Internet]. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja; 2017. Available from: <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/2700>
 13. Rohman A. Validasi dan penjaminan mutu metode analisis kimia [Internet]. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 2016. Available from: <https://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/farmasi/validasi-dan-penjaminan-mutu-metode-analisis-kimia>
 14. Riyanto. Validasi & verifikasi metode uji sesuai dengan ISO/IEC 17025 laboratorium pengujian dan kalibrasi [Internet]. Deepublish; 2014. Available from: <https://play.google.com/books/reader?id=c0mlCgAAQBAJ&pg=GBS.PA17>
 15. Purnamasari A, Zelviani S, Sahara S, Fuadi N. Analisis nilai absorbansi kadar flavonoid tanaman herbal menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. *Teknosains Media Inf Sains dan Teknol* [Internet]. 2022;16(1):57–64. Available from: <https://journal.uin-alauddin.ac.id/article/view>