



VALIDASI METODE ANALISIS KUERSETIN DARI EKSTRAK ETANOL DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

Submitted: 08 Februari 2024

Edited: 22 Mei 2024

Accepted: 29 Mei 2024

Evi Kurniawati, Tri Puji Lestari, Krisna Kharisma Pertiwi

Fakultas Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

Email : evi.kurniawati@iik.ac.id

ABSTRAK

Daun kemangi, yang secara ilmiah dikenal dengan nama *Ocimum sanctum* L., merupakan tanaman obat umum digunakan oleh masyarakat karena kandungan senyawa kimia metabolit sekundernya yang melimpah. Salah satu diantaranya adalah flavonoid, metabolit sekunder yang ditemukan dalam daun kemangi, yang memiliki sifat antioksidan. Kuersetin yang merupakan senyawa flavonoid menunjukkan sifat biologis yang berharga di luar efek antioksidannya, termasuk aktivitas antibakteri, antikanker, antivirus, dan antiinflamasi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melakukan penetapan kadar kuersetin yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L) secara spektrofotometri UV-Vis, yang telah tervalidasi. Daun kemangi dimaserasi dengan etanol 70%. Ekstrak kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Selanjutnya dilakukan skrining fitokimia untuk mengidentifikasi metabolit sekunder pada ekstrak, dilanjutkan dengan kuantifikasi spektrofotometri UV-Vis. Berdasarkan hasil uji dapat diketahui bahwa analisis kadar kuersetin secara spektrofotometri UV-Vis tervalidasi pada semua parameter yang memenuhi persyaratan. Hubungan yang signifikan ditunjukkan dengan uji linieritas koefisien korelasi (r) sebesar 0,9963. Hasil ini menunjukkan spesifisitas yang baik, dengan akurasi pengujian berkisar antara 90% hingga 107%, yaitu 103,9%. Selain itu, uji presisi menunjukkan nilai %RSD kurang dari 2%. Ekstrak etanol daun kemangi mempunyai kadar kuersetin rata-rata sebesar 10,811% b/b.

Kata Kunci : kuersetin, spektrofotometri Uv-Vis, daun kemangi.

ABSTRACT

Basil leaves, scientifically known as Ocimum sanctum L., are a medicinal plant commonly used by the public because of their abundant secondary metabolite chemical compounds. One of them is flavonoids, secondary metabolites found in basil leaves, which have antioxidant properties. Quercetin, a flavonoid compound, exhibits valuable biological properties beyond its antioxidant effects, including antibacterial, anticancer, antiviral and anti-inflammatory activities. This research was carried out with the aim of determining the quercetin content contained in the ethanol extract of basil leaves (Ocimum sanctum L) by validated UV-Vis Spectrophotometry. Basil leaves are macerated with 70% ethanol. The extract is then concentrated using a rotary evaporator. Next, phytochemical screening was carried out to identify secondary metabolites in the extract, followed by UV-Vis spectrophotometric quantification. Based on the test results, it can be seen that the analysis of quercetin levels using UV-Vis spectrophotometry is validated for all parameters that meet the requirements. A significant relationship is shown by the linearity test, the correlation coefficient (r) is 0.9963. These results show good specificity, with test accuracy ranging from 90% to 107%, namely 103.9%. In addition, the precision test shows the %RSD value is less than 2%. The ethanol extract of basil leaves has an average quercetin content of 10.811% w/w.

Keywords: quercetin, UV-Vis spectrophotometry, basil leaves.



PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya akan aneka ragam hayati dengan berbagai spesies tanaman yang memiliki khasiat terapeutik. Kehadiran tanaman obat merupakan sumber daya nasional yang berharga sehingga memerlukan penelitian, pengembangan, dan optimalisasi pemanfaatannya secara berkelanjutan.

Daun kemangi (*Ocimum sanctum* L) banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Tanaman ini dikenal dengan kandungan bahan kimia flavonoid, fenol, saponin, dan minyak atsiri⁽¹⁾. Senyawa flavonoid antioksidan melindungi tubuh terhadap penyakit yang berhubungan dengan radikal bebas⁽²⁾. Selain itu, senyawa flavonoid telah terbukti mengurangi kemungkinan berkembangnya penyakit degeneratif, seperti penyakit kardiovaskular⁽³⁾. Kuersetin merupakan komponen flavonoid yang terdapat pada daun kemangi⁽⁴⁾.

Kuersetin adalah flavonoid yang termasuk dalam kategori flavonol dan memiliki aktivitas biologis yang signifikan. Kuersetin 4 sampai 5 kali lebih kuat dibandingkan potensi antioksidan pada vitamin C dan E⁽⁵⁾. Kuersetin menghambat peroksidasi lipid, dan melindungi tubuh terhadap gangguan degeneratif⁽⁶⁾.

Beberapa penelitian tentang analisis kuersetin dalam tanaman telah dilaporkan. Yunita dan Khodijah⁽⁷⁾ melaporkan kadar kuersetin ekstrak daun asam jawa dalam pelarut etanol 70% adalah 24,684 mg/g (2,468 ± 0,004%) menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Kandungan kuersetin dalam ekstrak daun belimbing wuluh ditentukan sebesar 6,708% (b/b) ± 5,72% menggunakan spektrofotometri UV-Vis⁽⁸⁾. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, diketahui bahwa analisis kadar kuersetin dalam daun kemangi secara spektrofotometri Uv-Vis belum pernah dilaporkan. Dalam penelitian ini akan dilakukan penetapan kadar kuersetin dalam ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L) secara spektrofotometri Uv-Vis, yang tervalidasi pada parameter selektivitas, linearitas, presisi dan akurasi.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan penelitian meliputi Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1780, Japan), *rotary evaporator*, kuvet, gelas ukur, timbangan analitik, gelas kimia, batang pengaduk, ayakan, labu takar, tabung reaksi, kertas saring, pipet ukur, pipet volume, blender, corong pemisah dan *water bath*.

Sampel yang digunakan adalah daun kemangi, dan bahan-bahan yang lain meliputi etanol 70%, kuersetin baku, air suling, serbuk magnesium (Mg), asam klorida pekat (HCl), asam sulfat (H₂SO₄), aluminium klorida (AlCl₃) 10%, dan kalium asetat 1M.

Determinasi Tanaman

Tanaman kemangi (*Ocimum sanctum* L.) yang digunakan sebagai sampel diperoleh dari daerah Kediri. Dipilih bagian daun yang berwarna hijau segar dan tidak berlubang. Identifikasi tumbuhan dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri dengan tujuan untuk mengetahui kebenaran tumbuhan yang akan digunakan sebagai bahan penelitian secara akurat.



Gambar 1. Tanaman kemangi

Pembuatan Ekstrak

Selama tiga hari pada suhu kamar, 200 gram simplisia kering direndam dalam 1500 mL pelarut etanol 70%. Sedimen dimaserasi dalam 500 mL etanol 70% selama dua hari setelah tiga hari penyaringan. Untuk

mendapatkan ekstrak pekat, filtrat diuapkan dalam *rotary evaporator* bersuhu 60°C hingga kental⁽⁹⁾.

Uji Kualitatif

Uji H₂SO₄

Sebanyak 0,5 gram ekstrak daun kemangi murni ditambahkan dengan sedikit larutan asam sulfat dalam tabung reaksi. Perubahan warna yang dihasilkan kemudian diamati. Sampel positif mengandung flavonoid ditandai dengan timbulnya rona merah tua hingga coklat atau kehitaman⁽¹⁰⁾

Uji Shinoda

Sebuah tabung reaksi berisi 0,5 gram ekstrak daun kemangi murni ditambahkan air suling sebanyak 5 mL dan disaring. Cairan tersebut dicampur dengan 0,1 gram bubuk magnesium dan beberapa tetes asam klorida. Hasil positif ditandai dengan timbulnya warna jingga atau merah⁽¹¹⁾.

Uji Kuantitatif

Pembuatan Baku Induk dan Baku Seri

Sebanyak 5 mg kuersetin 5 mg ditempatkan pada labu 50 mL. Selanjutnya labu diisi dengan etanol hingga didapatkan konsentrasi 100 ppm⁽⁹⁾. Dipipet 1, 2, 3, 4, dan 5 mL baku induk, dilarutkan dan dicukupkan dengan 10 mL etanol untuk menghasilkan larutan baku seri dengan berbagai konsentrasi⁽¹²⁾.

Pembuatan Larutan Blanko

Dipipet sebanyak 4 mL etanol 70% , 1 mililiter kalium asetat, dan 1 mL aluminium klorida dalam labu 10 mL. Dicukupkan dengan air suling hingga tanda batas.

Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Sebanyak 2 mL baku kuersetin 30 ppm diambil, ditambah 2 mL etanol 70%, dan masing-masing 1 mL kalium asetat 1M dan aluminium klorida 10%. Kemudian dicukupkan dengan aquades hingga tanda batas. Selanjutnya dikocok sampai homogen dan didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Setelah itu absorbansi diukur pada rentang panjang gelombang 400-800 nm⁽¹³⁾

Penentuan *Operating Time*

2 mL larutan baku kuersetin dengan konsentrasi 30 ppm dicampur dengan 2 mL etanol 70%, kalium asetat 1M, dan aluminium klorida 10%, masing-masing dalam volume 1 mL. Air suling kemudian ditambahkan hingga mencapai volume yang diinginkan. Setelah dikocok hingga merata, didiamkan pada suhu ruang selama 30 menit. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh pada rentang waktu 0 hingga 20 menit, dengan selang waktu 2 menit, sehingga diperoleh waktu serapan yang konsisten dan optimal.

Pembuatan Kurva Baku Kuersetin

Larutan baku seri konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm dipipet sebanyak 2 mL, tiap konsentrasi ditambahkan etanol 70% sebanyak 2 mL, 1 mL kalium asetat 1 M dan 1 mL aluminium klorida 10 % kemudian ditambahkan aquades sampai 10 mL. Selanjutnya dibaca pada λ maksimum yang didapatkan sebelumnya⁽¹²⁾. Campuran dikocok hingga homogen dan kemudian dibiarkan pada suhu ruang selama *operating time* untuk memastikan reaksi optimal dan mencapai intensitas warna maksimal⁽¹³⁾

Validasi Metode Analisis

Spesifisitas

Labu ukur 10 mL terpisah berisi 1 mL larutan baku kuersetin dengan konsentrasi 40 ppm dan 1 mL larutan analit lain pada konsentrasi yang sama. Tiap labu ditambahkan 2 mL etanol 70%, 1 mL kalium asetat 1M, dan 1 mL aluminium klorida 10%. Air suling kemudian ditambahkan hingga mencapai tanda batas. Selanjutnya larutan dicampur dan serapannya diukur kembali menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Linieritas

Konsentrasi percobaan adalah 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Masing-masing konsentrasi dipipet ke dalam 2 mL larutan dan dicampur dengan etanol 70%, kalium asetat 1M, dan aluminium klorida 10%. Air suling ditambahkan hingga 10 mL. Kemudian diuji pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh. Dibuat kurva korelasi antara konsentrasi dengan absorbansi, dan dihitung persamaan regresi linear serta koefisien korelasinya⁽¹⁴⁾

Akurasi

Akurasi metode dinilai dengan menggunakan larutan baku kuersetin 40 ppm. Larutan ini ditambahkan ke dalam larutan sampel ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 80, 100, dan 120%. Setiap konsentrasi direplikasi tiga kali. Hasil yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung % recovery⁽¹⁵⁾

$$\%Kadar = \frac{C \times V \times Fp}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

- C = Kadar (mg/L)
- V = Volume (L)
- Fp = Faktor Pengenceran
- W = Bobot Sampel (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari determinasi tanaman adalah untuk memvalidasi keakuratan dan kesesuaian tanaman yang digunakan. Hasil determinasi mengungkapkan bahwa spesimen tumbuhan yang digunakan untuk tujuan penelitian adalah benar daun kemangi yang secara ilmiah dikenal sebagai *Ocimum sanctum L.*

Daun kemangi *Ocimum sanctum L.* sebanyak 200 gram dimaserasi dalam 2000 mL pelarut etanol 70%. Proses maserasi yang digunakan menghindari penggunaan panas untuk menjaga keberadaan senyawa flavonoid yang termolabil, dan meminimalkan risiko degradasi. Pemilihan pelarut etanol 70% didasarkan pada fakta bahwa senyawa flavonoid biasanya ada dalam bentuk glikosida, yang memiliki sifat polar sehingga memerlukan pelarut polar untuk pelarutannya. Hasil dari proses ekstraksi menghasilkan ekstrak yang pekat. Ekstrak yang dihasilkan kemudian dinilai persentase hasilnya. Hasil adalah ukuran kuantitatif yang membandingkan berat zat yang diekstraksi dengan berat sampel asli. Temuan rendemen yang diperoleh dari ekstraksi etanol daun kemangi disajikan pada tabel 1. Rendemen dianggap memuaskan jika melebihi 10%. Oleh karena itu, rendemen ekstrak yang dihasilkan dinilai kurang memuaskan karena rendemennya kurang dari 10%. Menurut Rosidah dkk⁽¹⁸⁾ Jumlah simplisia, ukuran partikel, pelarut, dan waktu ekstraksi mempengaruhi rendemen ekstrak.

Presisi

Penentuan presisi dilakukan dengan memanfaatkan larutan baku kuersetin 40 ppm. Selanjutnya larutan baku dengan konsentrasi 120% dimasukkan. Disusul dengan penambahan etanol 70% sebanyak 2 mL, 1 mL kalium asetat 1M, dan 1 mL aluminium klorida 10%. Terakhir, air suling ditambahkan hingga volume total menjadi 10 mL. Enam ulangan dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada λ maksimum untuk mengukur serapan⁽¹⁶⁾

Penetapan Kadar Kuersetin Ekstrak Etanol Daun Kemangi

Sebanyak 50 mg ekstrak daun kemangi dilarutkan dalam 50 mL etanol. Kemudian, dipipet 3 mL larutan dan dicampur dengan 2 mL etanol 70%, 1 mL kalium asetat 1M, dan 1 mL aluminium klorida 10%. Terakhir, air suling ditambahkan hingga volume total menjadi 10 mL. Larutan dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis pada λ maksimum dan dilakukan 3 kali replikasi⁽¹⁷⁾

Analisis Data

Kadar kuersetin ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) dapat diketahui dengan memasukkan nilai absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi yang telah diperoleh untuk menghitung kadar atau konsentrasinya. Nilai konsentrasi sampel yang diperoleh kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut: ⁽¹⁶⁾

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Kemangi

Keterangan	Berat (g)	Pelarut (mL)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen
Daun Kemangi	200	2000	10,94	5,47%

Tabel 2 menunjukkan skrining terhadap komponen flavonoid dalam ekstrak fitokimia Shinoda dan H₂SO₄ positif etanol daun kemangi.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Flavonoid

Keterangan	Pereaksi	Hasil Uji	Hasil Literatur	Kesimpulan
Uji H ₂ SO ₄	Ekstrak daun kemangi + H ₂ SO ₄	Timbul warna merah gelap, coklat dan kehitaman	Terbentuk warna merah gelap atau merah bata (Sangi, 2008)	+
Uji Shinoda	Ekstrak daun kemangi + HCl pekat + Serbuk magnesium	Terbentuk warna jingga dan tidak ada endapan	Terbentuk warna jingga (Oktavia dan Sutoyo, 2021)	+

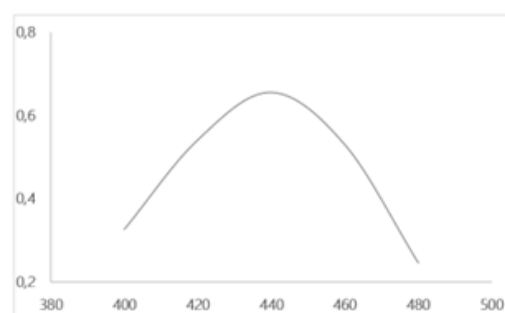
Uji H₂SO₄ dilakukan dengan menggunakan larutan H₂SO₄ yang menyebabkan perubahan warna larutan menjadi merah kehitaman. H₂SO₄ dan flavonoid teroksidasi dan tereduksi membentuk molekul kompleks yang mengubah sampel berwarna merah tua menjadi coklat kehitaman. Penambahan H₂SO₄ ke dalam larutan menyebabkan terjadinya perubahan warna sehingga terjadi pembentukan senyawa merah-flavonoid dalam larutan sampel. Temuan penelitian sebelumnya dari uji H₂SO₄ menghasilkan warna merah bata yang cerah.

Pada uji Shinoda, larutan berubah warna menjadi jingga karena ion magnesium dan fenoksi dalam senyawa flavonoid membentuk kompleks. Ekstrak etanol daun kemangi ditambahkan HCl pekat, dilanjutkan dengan serbuk Mg dan dikocok kuat-kuat. Senada dengan penelitian Oktavia dan Sutoyo⁽¹⁹⁾, penggunaan reagen Shinoda untuk menilai kadar flavonoid total menyebabkan perubahan warna larutan yang dapat diamati, mengubahnya menjadi warna oranye. Molekul flavonoid membentuk kompleks antara magnesium dan ion fenoksi, menyebabkan perubahan warna ini.

Penelitian ini menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengukur secara kuantitatif kadar kuersetin yang ada dalam ekstrak etanol daun kemangi. Pada uji kuantitatif ini penetapan kadar kuersetin menggunakan larutan baku kuersetin dengan

penambahan aluminium klorida (AlCl₃) dan kalium asetat. AlCl₃ berfungsi untuk membentuk kompleks antara gugus hidroksil dan keton yang berdekatan sedangkan kalium asetat berfungsi menjaga dan menstabilkan panjang gelombang pada daerah sinar tampak.

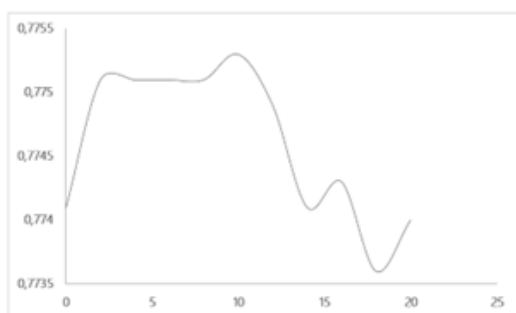
Uji kuantitatif penetapan kadar kuersetin diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum (λ), yang dilakukan pada rentang 400-800 nm. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa λ maksimum adalah 440 nm, yang berarti absorbansi kuersetin terdeteksi paling tinggi pada λ tersebut. Pengukuran λ maksimum ditujukan untuk mendapatkan kepekaan analisis yang tertinggi sehingga perubahan untuk setiap konsentrasi dapat terukur dengan seksama⁽²⁰⁾.



Gambar 2. Panjang Gelombang Maksimum

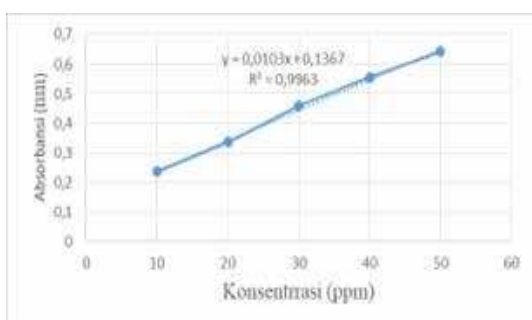
Tujuan penentuan *operating time* adalah untuk mengetahui lamanya nilai serapan tetap konstan tanpa adanya penurunan (disebut serapan stabil). *Operating time* ditentukan dengan menggunakan larutan

kuersetin dengan konsentrasi 30 ppm, diikuti dengan mengukur serapan pada λ maksimum setiap 2 menit, dalam waktu total 20 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi untuk mencapai serapan yang konsisten berkisar antara 2 hingga 8 menit. Gambar 3 menampilkan hasil penilaian durasi pengoperasian.



Gambar 3. Penentuan *Operating Time*

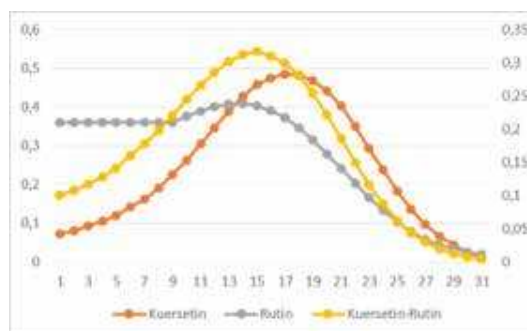
Langkah selanjutnya adalah menetapkan kurva baku. Tujuan penetapan kurva baku adalah untuk memastikan konsentrasi larutan baku dengan mengukur nilai absorban atau serapannya. Hal ini memungkinkan penentuan konsentrasi sampel menggunakan persamaan kurva baku, di mana y mewakili nilai serapan dan x mewakili konsentrasi. Langkah selanjutnya adalah membuat larutan baku pada 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Persamaan $y = 0,0103x + 0,1367$ dapat digunakan untuk menghitung kadar kuesetin dari kurva baku ini. Persamaan ini memiliki $r=0,9963$. Koefisien korelasi harus 0,99 atau lebih tinggi. Dengan demikian, koefisien korelasi pada penelitian ini baik karena mendekati satu, menunjukkan adanya hubungan linier antara konsentrasi larutan baku dengan serapan. Hasil dari penetapan kurva baku terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Kurva Baku Kuesetin

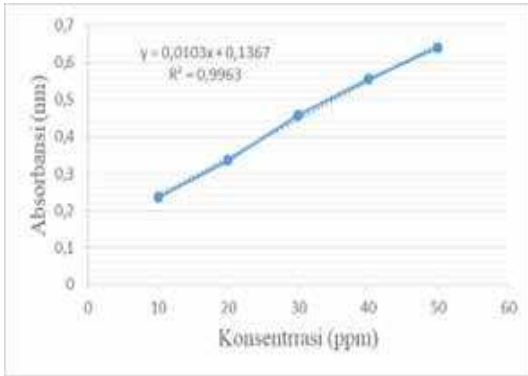
Validasi metode adalah proses yang dilakukan untuk memberikan jaminan bahwa metode yang diaplikasikan telah berhasil mencapai tujuan yang diinginkan. Parameter yang diuji adalah akurasi, presisi, spesifisitas, dan linearitas. Sedangkan pada Farmakope Indonesia Edisi VI, validasi yang dilakukan termasuk dalam kategori I karena bertujuan untuk mengetahui kadar kandungan utama dalam sediaan.

Spesifisitas dilakukan dengan cara mengukur kuesetin secara bersamaan dengan senyawa lain yaitu rutin. Pengukuran kuesetin pada λ 430 nm diperoleh serapan 0,486, rutin pada λ 415 nm diperoleh serapan 0,409, dan campuran kuesetin dan rutin pada λ 420 nm diperoleh serapan 0,317. Perbedaan panjang gelombang disebabkan karena adanya pergeseran hipsokromik, yaitu pergeseran panjang gelombang ke arah yang lebih pendek karena pengaruh substitusi atau pelarut. Spektra yang dihasilkan menunjukkan keterdekatan antara spektra kuesetin dan spektra campuran kuesetin dengan campuran analit lain (rutin), yakni pada rentang 420 sampai 430 nm. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode analisis mampu menawarkan spesifisitas yang tinggi dalam pengukuran. Hasil spesifisitas dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Spesifisitas

Pengujian linearitas menentukan apakah metode yang diterapkan mampu memberikan hasil yang sebanding dengan konsentrasi senyawa sampel. Linearitas yang kuat untuk metode ini ditunjukkan oleh koefisien korelasi yang mendekati satu. Koefisien korelasi (r) sebesar 0,9963 diperoleh dari uji linearitas persamaan regresi $y = 0,0103x + 0,1367$. Gambar 6 menampilkan hasil linearitas



Gambar 6. Linieritas

Akurasi, yang dinilai sebagai %perolehan kembali atau %recovery, adalah parameter validasi yang diuji berikutnya.

Metode yang digunakan adalah adisi standar. Metode ini melibatkan pembuatan larutan dengan kadar 100 ppm, diikuti dengan pembuatan tiga konsentrasi tambahan yaitu 80%, 100%, dan 120% dari konsentrasi aslinya. Setiap konsentrasi kemudian direplikasi tiga kali. Berdasarkan hasil penelitian, %recovery yang dicapai adalah 103,9%, seperti ditunjukkan pada tabel 3. Kisaran %recovery yang dipersyaratkan ICH adalah berada dalam kisaran 90-107%, sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang diterapkan menawarkan hasil yang akurat. Hasil akurasi ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Akurasi

Kadar	Absorbansi	Kadar	Rata-rata kadar	% Recovery
	0,500	36,3		
80%	0,500	36,3	36,3	113,437%
	0,500	36,3		
	0,540	40,3		
100%	0,541	40,4	40,3	100,833%
	0,540	40,3		
	0,604	46,7		
120%	0,605	46,8	46,7	97,430%
	0,605	46,8		
Rata – rata				103,9%

Presisi adalah keterdekatan antara hasil pengujian dari banyak pengukuran pada suatu sampel yang homogen sesuai prosedur yang ditentukan. Metode spektrofotometri UV-vis digunakan untuk melakukan pengujian presisi, diperoleh rata-rata kadar ekstrak etanol daun kemangi adalah 97,464%. RSD

yang diperoleh berdasarkan uji presisi sebesar 0,1284%. Nilai RSD memenuhi kriteria yang ditentukan yaitu <2%. Hasil ini membuktikan bahwa metode spektrofotometri yang digunakan menunjukkan reproduibilitas yang baik. Tabel 4 menampilkan hasil uji dengan tingkat akurasi yang tinggi

Tabel 4. Presisi

Kadar	Absorbansi	Kadar (ppm)
120%	0,604	46,7
	0,605	46,8
	0,605	46,8
	0,603	46,6
	0,607	47
	0,605	46,8
Rata-rata kadar	46,783	
SD	0,133	
%RSD	0,284	

Selanjutnya, kadar kuersetin ditetapkan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dan diukur sebagai persentase setara kuersetin (QE). Kuantifikasi kadar kuersetin melibatkan reaksi ekstrak etanol yang diperoleh dari daun kemangi dengan aluminium klorida (AlCl₃) dan kalium asetat. Percobaan dilakukan dengan menggunakan

tiga kali replikasi. Penetapan kadar kuersetin memberikan hasil yang dinyatakan dalam persentase berat (b/b). Dalam hal ini ekstrak daun kemangi menunjukkan rata-rata kandungan kuersetin sebesar 10,811%. Tabel 5 menampilkan hasil proses penentuan kadar kuersetin pada ekstrak daun kemangi.

Tabel 5. Penetapan Kadar Kuersetin Daun Kemangi

Berat ekstrak (mg)	Replikasi	Absorbansi	Kadar ekivalen (ppm)	Kadar kuersetin (%b/b)	Rata-rata (%b/b)
50	I	0,461	32,4	10,789	10,811
50	II	0,461	32,4	10,789	
50	III	0,463	32,6	10,855	

SIMPULAN

Kadar kuersetin dalam ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) dapat diukur dengan spektrofotometri UV-Vis yang tervalidasi dengan parameter linearitas, spesifisitas, akurasi, dan presisi. Ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum santum L.*) mengandung kuersetin 10,811% b/b.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peneliti merekomendasikan agar peneliti selanjutnya mengeksplorasi metodologi penelitian lain dan menyelidiki khasiat ekstrak etanol daun kemangi melalui uji aktivitas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Lembaga Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri atas dana hibah penelitian internal. Ucapan terima kasih ditujukan pula kepada Faradea Rifka Amanda, mahasiswi Program Studi Sarjana Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, atas bantuannya untuk mensukseskan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Angelina M, Turnip M, Khotimah S. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Protobiont*. 2015;4(1):184-9.

2. Hanin NNF, Pratiwi R. Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum* L.) Fertil dan Steril di Kawasan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta. *J Trop Biodivers Biotechnol.* 2017 Dec 30;2(2):51.
3. Ukoha PO, Cemaluk EAC, Nnamdi OL, Madus EP. Tannins and other phytochemical of the *Samanea saman* pods and their antimicrobial activities [Internet]. Vol. 5, *African Journal of Pure and Applied Chemistry.* 2011. Available from: <http://www.academicjournals.org/AJPAC>
4. Chaudhary A, Sharma S, Mittal A, Gupta S, Dua A. Phytochemical and antioxidant profiling of *Ocimum sanctum*. *J Food Sci Technol.* 2020 Oct 1;57(10):3852–63.
5. Jusnita N, Tridharma WS. Karakterisasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis.* 2019 May 29;6(1):16.
6. Rustanti E, A'yunin Lathifah Q. Identifikasi Senyawa Kuersetin dari Fraksi Etil Asetat Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Alchemy: Jurnal of chemistry.* 2018;6(2):38–42.
7. Yunita E, Khodijah Z. Pengaruh Konsentrasi Pelarut Etanol saat Maserasi terhadap Kadar Kuersetin Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) secara Spektrofotometri UV-Vis. *Pharmaceutical Journal of Indonesia.* 2020;17(02):273–80.
8. Sudjarwo, Rovitasari R, Prihatiningtyas S. Penetapan Kadar Kuersetin dalam Sediaan Sirup Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dengan Metode Spektrofotometri UV. *Camellia.* 2022;1(2):61–8.
9. Retno Priamsari M, Susanti MM, Harya A, Id AMC, Farmasi A, Semarang T. The effect of drying methods on quality of extract and total flavonoids content of etanolic extract of *Gynura procumbens* (Lour.) Merr LEAVES. *Journal of Pharmacy.* 2016;5(1):29–33.
10. Kusnadi K, Devi ET. Isolasi dan identifikasi senyawa flavanoid pada ekstrak daun seledri (*Apium graveolens* L.) dengan metode refluks. *Pancasakti Science Education Journal* [Internet]. 2017;2(1):56–67. Available from: <http://e-journal.ups.ac.id/index.php/psej>
11. Lisi AKF, Lisi F, Runtuwene MRJ, Wewengkang DS. Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol bungan soyogik (*Saurauia bracteosa* DC.). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-Unsrat.* 2017;6(1):53–61.
12. Trinovita Y, Mundriyastutik Y, Fanani Z, Fitriyani AN. Evaluasi kadar flavonoid total pada ekstrak etanol daun sangketan (*Achyranthes aspera*) dengan metode spektrofotometri. *Indonesia Jurnal Farmasi.* 2019;4(1):13–8.
13. Siswanto Syamsul E, Yunita Hakim Y, Nurhasnawati H. Penetapan kadar flavonoid ekstrak daun kelalai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd.) dengan metode spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal riset kefarmasian Indonesia.* 2019;1(1):11–20.
14. Sukmawati, Widiastuti harti, Miftahuljanna. Analisis kadar kuersetin pada ekstrak etanol daun miana (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br.) secara HPLC (High Performance Liquid Chromatography). *As-Syifa.* 2019;11(1):38–44.
15. Latimer G. *Official Methods of Analysis of AOAC International.* Vol. 21. 2019.
16. Yeti A, Yuniarti R. Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol herba rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) dengan metode spektrofotometri visible. *Jurnal Farmasi, Sains dan Kesehatan.* 2021;1(1):11–9.
17. Ipandi I, Triyasmono L, Prayitno B. Penentuan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kajajai (*Leucosyke capitellata* Wedd.). *Jurnal Pharmascience* [Internet]. 2016;3(1). Available from: <http://jps.pjpu.unlam.ac.id/>

18. Rosidah I, Zainuddin Z, Mufidah R, Bahua H, Saprudin M. Optimasi Kondisi Ekstraksi Senyawa Total Fenolik Buah Labu Siam (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.) Menggunakan Response Surface Methodology. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 2017 Aug 15;27(2).
19. Oktavia F, Sutoyo S. Skrining fitokimia, kandungan flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol tumbuhan *Selaginella doederleinii*. *Jurnal Kimia Riset*. 2021;6(2):141–53.
20. Gandjar IG, Rohman A. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2014.