



**PENGARUH VARIASI SUHU PENGERINGAN TERHADAP KADAR
FLAVONOID TOTAL EKSTRAK UMBI BIT (*Beta vulgaris* L.) DENGAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV VISIBEL**

**EFFECT OF DRYING TEMPERATURE VARIATIONS ON TOTAL FLAVONOID
LEVELS OF BEETROOT EXTRACT (*Beta vulgaris* L.) BY UV-VISIBLE
SPECTROPHOTOMETRY METHOD**

Fransiska Adelia Putri Fadia¹, Susilowati^{2*}

¹Program studi D3 farmasi, Fakultas Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

^{2*}Program studi S1 farmasi, Fakultas Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
Jl. Raya Solo – Baki Kwarasan, Kec. Grogol., Kab. Sukoharjo, Jawa Tengah 57552.

*Email: susilowati@stikesnasional.ac.id

ABSTRAK

Umbi bit (*Beta vulgaris* L.) merupakan salah satu tanaman di Indonesia yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat secara tradisional. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mengonsumsi umbi bit merah dapat meningkatkan kesehatan kardiovaskuler dan menurunkan tekanan darah sistolik harian. Salah satu metabolit sekunder yang berperan aktif dalam umbi bit adalah flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid total tertinggi pada ekstrak umbi bit yang dikeringkan menggunakan oven dengan variasi suhu pengeringan yang berbeda diantaranya suhu 60°C, 70°C dan 80°C. Metode ekstraksi pada penelitian ini yaitu maserasi dengan etanol 96% sebagai pelarut. Uji kualitatif dilakukan dengan uji warna flavonoid dengan metode taubeck dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan uap amonia. Penetapan kadar flavonoid dilakukan dengan spektrofotometri UV-Visibel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umbi bit mengandung senyawa flavonoid. Kadar flavonoid total yang diperoleh pada suhu 60°C sebesar $371,11 \pm 0 \mu\text{gQE/g}$ sampel, pada suhu 70°C sebesar $357,77 \pm 0,0128 \mu\text{gQE/g}$ sampel dan pada suhu 80°C sebesar $241,48 \pm 0,0127 \mu\text{gQE/g}$ sampel. Dapat disimpulkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar flavonoid total yang terdapat pada ekstrak umbi bit dan kadar flavonoid total tertinggi yang diperoleh yaitu pada suhu 60°C sebesar $371,11 \pm 0 \mu\text{gQE/g}$ sampel.

Kata kunci: Flavonoid total, Suhu pengeringan, Spektrofotometri UV-Visibel, Umbi bit.

ABSTRACT

Beetroot (*Beta vulgaris* L.) is one of the plants in Indonesia that is often utilized by the community in a traditional way. Several studies have shown that consuming red beet can improve cardiovascular health and lower daily systolic blood pressure. One of the secondary metabolites that actively plays a role in beetroot is flavonoids. This study aims to determine the highest total flavonoid content in beetroot extract dried using an oven with different drying temperature variations of 60°C, 70°C, and 80°C. The extraction method in this study is maceration using 96% ethanol as the solvent. Qualitative testing was performed with a flavonoid color test using the Taubeck method and Thin Layer



Chromatography (TLC) with ammonia vapor. The determination of flavonoid content was done using UV-Visible spectrophotometry. The results showed that beetroot contains flavonoid compounds. The flavonoid content obtained at a temperature of 60°C was $371,11 \pm 0 \mu\text{gQE/g}$ sample, at 70°C it was $357,77 \pm 0.0128 \mu\text{gQE/g}$ sample, and at 80°C it was $241,48 \pm 0.0127 \text{mgQE/g}$ sample. It can be concluded that drying temperature affects the total flavonoid content found in beet tubers and the highest flavonoid content obtained is at a temperature of 60°C, which is $371,11 \pm 0 \mu\text{gQE/g}$ sample.

Keywords: *Total flavonoids, drying temperature, UV-Visible spectrophotometry, beetroot.*

A. Pendahuluan

Indonesia adalah negara dengan kekayaan hayati yang melimpah terutama keanekaragaman jenis tanaman yang dimiliki. Banyak tanaman di Indonesia yang telah digunakan secara empiris dalam pengobatan tradisional. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan masyarakat untuk bahan pengobatan tradisional yaitu umbi bit (*Beta vulgaris* L.). Tanaman ini biasanya dibudidayakan di daerah dataran tinggi di Indonesia dan dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan, terutama karena kandungan senyawa bioaktifnya seperti flavonoid (Ginting W, 2013).

Salah satu faktor yang dapat memengaruhi kadar kandungan senyawa flavonoid adalah suhu saat proses pengeringan simplisia. Penelitian menurut Syafrida et al., (2018), membandingkan antara tiga suhu diantaranya 30°C, 40°C dan 50°C dengan hasil terbaik kadar flavonoidnya adalah

pada suhu 30°C. Suhu pengeringan 30°C hasil kadar flavonoidnya yaitu 0,81 mg/g; pada suhu pengeringan 40°C hasil kadar flavonoidnya yaitu 0,61 mg/g; dan pada suhu 50°C hasil kadar flavonoidnya yaitu 0,54 mg/g. Hal ini karena flavonoid sensitif terhadap cahaya dan panas (Ariani et al., 2022). Degradasi flavonoid terjadi melalui reaksi oksidasi serta putusannya rantai molekul. Proses ini mengakibatkan terjadinya oksidasi pada gugus hidroksil, yang menghasilkan senyawa lain yang mudah menguap dengan cepat (Illing & Rusman, 2021).

Kualitas mutu simplisia selain dilihat dari kadar juga dapat dilihat dari sisi organoleptis dan rendemen. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sangga & Widyawati, (2021), dinyatakan bahwa penggunaan suhu dan lama pengeringan merupakan faktor penting yang harus diprioritaskan dalam proses pembuatan serbuk bit merah. Penelitian tersebut menggunakan faktor suhu yaitu 60°C



dan 70°C serta menggunakan faktor lama pengeringan yaitu 10, 11 dan 12 jam. Sifat fisik dan kimia dari serbuk bit merah yang mengalami kerusakan dapat dikurangi melalui penggunaan suhu yang lebih rendah serta waktu pengeringan yang lebih lama, sehingga hasil pada perlakuan suhu 60°C dengan waktu pengeringan selama 11 jam diperoleh serbuk bit terbaik berdasarkan sifat fisik dan kimia, dengan menganalisis uji rendemen, organoleptik warna dan aroma, kadar air, kadar betasianin, serta kadar vitamin C. Adanya suhu pengeringan yang tepat akan memberikan kandungan flavonoid yang tinggi sehingga dapat meningkatkan mutu umbi bit.

Beberapa penelitian yang sudah ada masih terbatas pada mengamati pengaruh suhu terhadap sifat fisika kimia dari umbi bit, belum ada penelitian yang meneliti terkait pengaruh suhu pengeringan umbi bit terhadap kadar flavonoid. Hal tersebut mendorong peneliti untuk dapat melakukan penelitian mengenai pengaruh variasi suhu pengeringan terhadap kandungan kadar flavonoid total dalam ekstrak umbi bit menggunakan metode spektrofotometri UV-Visibel.

B. Metode Penelitian

1. Alat

Alat pada penelitian ini meliputi timbangan analitik, blender, pisau, oven, toples kaca, corong, ayakan mesh 80, *rotary evaporator*, tabung reaksi, *waterbath*, rak tabung reaksi, silika gel GF254, *chamber*, kaca, batang pengaduk, labu ukur, pipet ukur, push ball, cawan porselin, gelas ukur, beaker glass, dan spektrofotometer UV-Visibel.

2. Bahan

Bahan yang dimanfaatkan pada penelitian ini yakni umbi bit merah, asam sitrat 0,5%, etanol 96%, n-heksan, etil asetat, AlCl_3 2%, aquadest, kalium asetat, amonia, aseton P, serbuk asam oksalat P, eter P, standar kuersetin, dan kalium asetat 10%.

3. Langkah Penelitian

a. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.) dilakukan di Unit Pelaksana Fungsional Pusat Kesehatan Tradisional Tawangmangu, RSUP dr Sardjito, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.

b. Persiapan Sampel dan Pembuatan Serbuk Umbi Bit

Umbi bit ditimbang sebanyak 10,5 kg kemudian dilakukan sortasi



basah, pencucian dan perajangan pada ketebalan ± 1 milimeter. Umbi bit yang telah dirajang disusun merata di atas loyang, lalu setiap permukaan umbi bit diolesi dengan larutan asam sitrat 0,5%. Setelah itu dilakukan pengeringan dengan metode oven pada variasi suhu pengeringan yaitu 60°C, 70°C dan 80°C selama 11 jam. Setelah simplisia kering selanjutnya dilakukan penimbangan. Simplisia dihaluskan dan ditimbang menggunakan timbangan analitik (Adiyas Putra et al., 2023).

c. Pembuatan Ekstrak Etanol Umbi Bit

Umbi bit merah diekstraksi menggunakan metode maserasi. Simplisia umbi bit dalam bentuk serbuk ditimbang sebanyak 200 gram untuk setiap perlakuan suhu. Kemudian dimaserasi dengan 1.500 ml etanol 96% menggunakan perbandingan 1:10. Ekstraksi maserasi dilakukan selama satu hari diikuti proses remaserasi selama satu hari dengan pelarut etanol 96% sebanyak 500 ml. Setelah proses remaserasi selesai, filtrat disaring kemudian diuapkan pada suhu 50°C menggunakan *rotary evaporator*. Setelah proses *rotary evaporator* selesai ekstrak kemudian dipekatkan di atas

waterbath hingga diperoleh ekstrak yang kental (Kemenkes RI, 2017).

d. Uji Warna Flavonoid

Timbang 100 mg ekstrak umbi bit kemudian larutkan dalam 10 ml etanol 96%. Larutan uji diuapkan hingga tersisa 1 ml dan basahi menggunakan aseton P. Selanjutnya sedikit asam oksalat P dan asam borat P ditambahkan pada larutan uji. Panaskan di atas *waterbath*, hindari pemanasan berlebihan. Sisa campuran kemudian ditambahkan dengan eter P sebanyak 10 ml. Hasil yang didapatkan akan menunjukkan fluorosensi kuning intensif di bawah sinar UV 366 nm, mengindikasikan adanya flavonoid (Depkes, 1978).

e. Uji Kandungan Senyawa Flavonoid

Metode KLT

Ekstrak etanol umbi bit ditotolkan pada plat KLT sebagai fase diam yang berupa silika GF254 kemudian dielusi dengan fase gerak yaitu n-heksan:etil asetat dengan perbandingan (1:9). Deteksi awal adanya flavonoid dilakukan di bawah sinar UV 254 dan 366 nm. Pada sinar UV 254 nm, terlihat peredaman berwarna coklat, sedangkan pada sinar UV 366 nm menunjukkan fluoresensi berwarna hijau, kuning, atau



biru. Setelah dilakukan pengujian di bawah sinar UV, selanjutnya dilakukan deteksi menggunakan uap amonia. Warna yang dihasilkan pada plat KLT yaitu biru berpendar di bawah sinar UV 366 nm (Hanani, 2014).

f. Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Umbi Bit

1) Penentuan Panjang Gelombang Maksimal Kuersetin

Larutan kuersetin 20 ppm dipipet sebanyak 1 ml, kemudian ditambahkan AlCl_3 2% dan kalium asetat 10% masing masing 1 ml. Larutan didiamkan selama waktu *operating time*, kemudian diukur pada rentang panjang gelombang 200 - 500 nm (Werdiningsih W, 2023).

2) Penentuan *Operating Time*

Larutan kuersetin 20 ppm dipipet sebanyak 1 ml, dan masing-masing 1 ml dari AlCl_3 2% dan kalium asetat 10%. Campuran dihomogenkan. Penentuan waktu optimal selama 60 menit dengan interval waktu 1 menit hingga diperoleh absorbansi yang stabil.

3) Pembuatan Kurva Standar Kuersetin

Baku standar kuersetin 25 mg dilarutkan dalam 25 ml etanol 96%, kemudian dipipet 2,5 ml, diadkan hingga 25 ml dengan etanol 96% sehingga

didapatkan konsentrasi 100 ppm. Larutan standar 100 ppm dibuat dalam variasi konsentrasi diantaranya 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm. Untuk setiap konsentrasi tersebut, diambil baku seri, AlCl_3 2% dan kalium asetat 10% masing masing sebanyak 1 ml. Campuran larutan diinkubasi selama waktu *operating time* yang didapatkan pada suhu kamar (Werdiningsih W, 2023).

4. Penetapan Kadar Flavonoid Total

45 mg ekstrak umbi bit dilarutkan dengan 10 ml etanol 96% hingga diperoleh konsentrasi 4500 ppm. Larutan sampel 1 ml ditambahkan 1 ml masing-masing dari AlCl_3 2% dan kalium asetat 10%. Campuran larutan diinkubasi selama waktu *operating time* yang didapatkan yaitu 30 menit. Absorbansi larutan sampel diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Sampel dibuat dengan tiga kali replikasi untuk setiap perlakuan suhu, sehingga diperoleh nilai rata-rata absorbansi sampel (Werdiningsih W, 2023).

C. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dimulai dengan determinasi tanaman umbi bit (*Beta vulgaris* L.). Tujuannya adalah untuk memastikan kebenaran tanaman yang



diteliti dan menghindari kesalahan dalam pengambilan bahan. Determinasi tanaman dilakukan di Unit Pelaksana Fungsional Pusat Kesehatan Tradisional Tawangmangu, RSUP dr. Sardjito, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.

Umbi bit yang sudah dipanen dilakukan proses sortasi basah hingga sortasi kering. Proses perajangan umbi bit dilakukan dengan ketebalan ± 1 mm. Pada proses ini penguapan air akan semakin cepat apabila bahan yang dikeringkan semakin tipis. Proses pengeringan umbi bit menggunakan oven dengan variasi suhu 60°C, 70°C dan 80°C selama 11 jam untuk mengurangi kadar air dan sebagai langkah awal untuk penentuan kadar flavonoid yang tertinggi. Metode pengeringan menggunakan oven karena untuk memaksimalkan pengeringan yang

merata dengan suhu yang terjaga. Permukaan umbi bit diolesi dengan menggunakan asam sitrat 0,5% pada proses pengeringan. Hal ini bertujuan untuk menjaga sifat kimia dan fisik bagian tanaman yang dikeringkan serta mempertahankan warna alami produk karena reaksi yang mengurangi pH jaringan produk sel (Wibawanto et al., 2014). Serbuk simplisia dibuat dengan menggunakan blender agar lebih mudah dihancurkan. Tujuan penyerbukan adalah untuk meningkatkan luas permukaan sehingga serbuk simplisia umbi bit dapat diekstraksi secara optimal. Proses pengayakan serbuk umbi bit dengan mesh 80. Pengayakan bertujuan untuk menghomogenkan ukuran partikel. Hasil rendemen serbuk simplisia umbi bit dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rendemen Serbuk Simplisia dan Ekstrak Umbi Bit

Suhu (°C)	Rendemen serbuk simplisia (%)			Rendemen ekstrak (%)		
	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen serbuk (%)	Bobot serbuk (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen ekstrak (%)
60	3.500	215	6,14%	200	60,4	30, 2
70	3.500	208	5,94%	200	53,3	26,65
80	3.500	203	5,8%	200	46,7	23,35

Hasil rendemen tersebut menunjukkan bahwa perlakuan suhu



pengeringan dapat mempengaruhi rendemen serbuk dan ekstrak umbi bit yang diperoleh. Penyusutan atau penurunan rendemen suatu bahan disebabkan oleh perlakuan suhu yang lebih tinggi, sehingga uap air yang dilepaskan dari bahan semakin besar (Sangga & Widyawati, 2021).

Serbuk simplisia umbi bit diekstraksi dengan metode maserasi dalam bejana maserator dan digunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan bahan pelarut sebesar 1:10. Metode ekstraksi yang digunakan mengacu pada penelitian sebelumnya yang menunjukkan mutu fisik ekstrak umbi bit yang baik (Wibawanto et al, 2014).. Proses maserasi diikuti dengan teknik Remaserasi yang bertujuan untuk mengekstrak senyawa yang tersisa setelah maserasi pertama. Pengadukan dalam proses maserasi dimaksudkan untuk mengoptimalkan kontak antara serbuk umbi bit dan pelarut. Filtrat hasil remaserasi disaring dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C, diikuti dengan pemekatan dengan *waterbath* pada suhu 50°C untuk memperoleh ekstrak yang kental. Pemekatan ini bertujuan untuk menghilangkan pelarut sehingga pada

setiap perlakuan suhu mendapatkan hasil rendemen yang berbeda dan warna yang dapat dilihat pada tabel 1.

Nilai rendemen ekstrak umbi bit dalam tabel 1 menunjukkan hasil yang baik karena nilai rendemen yang baik yaitu > 10% (Wardaningrum, 2019). Kandungan senyawa aktif pada suatu sampel berkaitan dengan rendemen yang diperoleh. Semakin tinggi suatu rendemen, maka semakin banyak senyawa aktif yang ada dalam sampel. Berdasarkan hasil rendemen ekstrak dapat dilihat bahwa rendemen tersebut semakin meningkatnya suhu maka semakin menurun pula hasil rendemennya. Proses pengeringan pada suhu tinggi dapat menyebabkan volatilitas yang lebih besar dari senyawa-senyawa tersebut, sehingga mengurangi jumlah metabolit sekunder yang tersisa dalam ekstrak (Salsabillah et al., 2025).

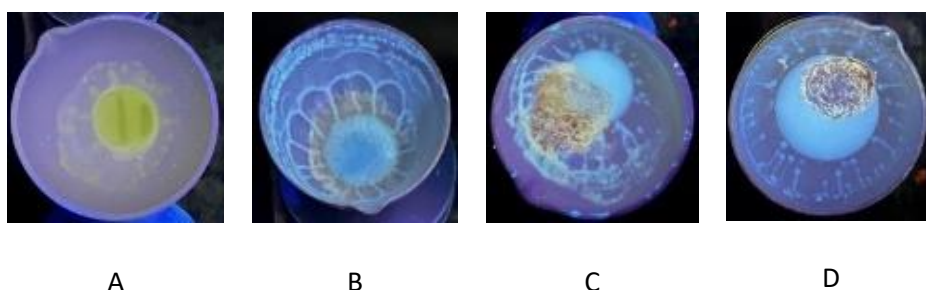
Uji warna flavonoid dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan flavonoid pada ekstrak umbi bit. Uji ini menggunakan perubahan warna yang terjadi sebagai indikator adanya flavonoid dengan metode *taubeck*. Pergeseran batokromik dapat diperpanjang dengan penambahan asam borat, aseton dan asam oksalat,



sehingga serapan yang lebih panjang dapat diserap dan menunjukkan fluoresensi pada panjang gelombang 366 nm. Larutan yang berfluoresensi kuning intensif pada sinar ultraviolet 366 nm akan menunjukkan adanya flavonoid.

Reaksi antara asam borat dan

asam oksalat menghasilkan kompleks yang mampu menunjukkan fluoresensi berwarna kuning di bawah sinar UV 366 nm. Gugus ortohidroksi pada senyawa flavonoid juga menghasilkan fluoresensi pada UV 366 nm (Susilowati & Estiningrum, 2016). Hasil pengujian warna dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Uji Warna Flavonoid Ekstrak Umbi Bit

Keterangan : (A) = Kontrol Kuersetin; (B) = Perlakuan suhu 60°C; (C) = Perlakuan suhu 70°C; (D) = Perlakuan suhu 80°C

Uji kualitatif dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) yang bertujuan untuk memastikan adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak umbi bit. Uji ini dilakukan dengan menggunakan n-heksan:etil asetat (1:9) sebagai fase gerak yang sifatnya semipolar, sehingga dapat memisahkan senyawa flavonoid yang sifatnya polar. Pembandingan pada KLT ini adalah kuersetin dengan fase diam silika GF254 yang bersifat polar. Kuersetin dipilih

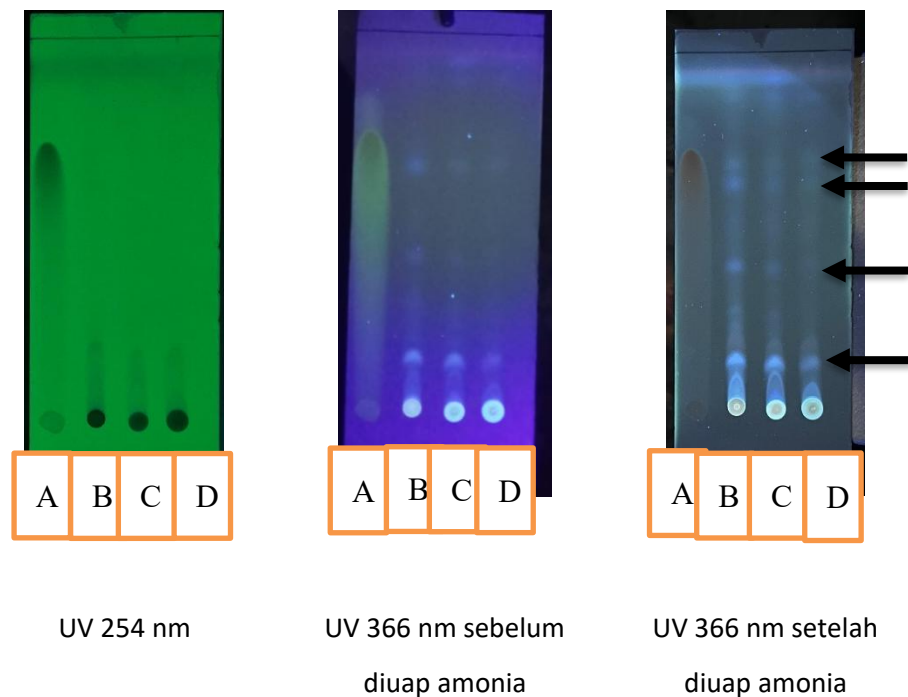
sebagai baku standar karena merupakan salah satu senyawa flavonoid dalam kelompok flavonol, memiliki gugus keto pada karbon C-4 dan gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5 yang berdekatan (Sari & Ayuhecara, 2017). Pereaksi yang digunakan adalah amonia.

Berdasarkan profil KLT pada gambar 2, nilai R_f dari standar kuersetin adalah 66,25. Sebelum diuap dengan amonia, bercak standar kuersetin menunjukkan warna kuning



kehijauan di bawah cahaya UV 366 nm, dan setelah diuap dengan amonia, bercak tersebut berubah menjadi kuning kecoklatan. Flavonoid dalam sampel menunjukkan fluoresensi biru muda

sebelum diuap amonia, dan fluoresensi biru yang lebih intens setelah diuap amonia. Hasil pengujian KLT dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil KLT Ekstrak Umbi Bit

Keterangan : (A) = Kontrol Kuersetin; (B) = Perlakuan Suhu 60°C; (C) = Perlakuan Suhu 70°C; (D) = Perlakuan Suhu 80°C

Berdasarkan gambar 2, terdapat 4 spot yang menunjukkan keberadaan senyawa flavonoid dalam sampel ekstrak umbi bit. Seluruh spot yang muncul pada profil KLT di perlakuan suhu 60°C, 70°C dan 80°C yang disajikan pada gambar 2, menunjukkan karakteristik profil KLT senyawa flavonoid golongan isoflavon yang tidak

mengandung 5-OH bebas (Markham, 1988), dimana senyawa golongan tersebut akan memberikan fluoresensi biru muda di bawah sinar UV 366 nm tanpa uap amonia, dan setelah diuap amonia terjadi perubahan warna sedikit atau tanpa perubahan. Hal ini sesuai dengan hasil yang menunjukkan pada keseluruhan spot yaitu fluoresensi biru



muda dan terdapat perubahan warna fluoresensi biru yang lebih intens. Begitu juga pada kuersetin, kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol, hal ini karena sesuai dengan Markham, (1988) yang menunjukkan golongan flavonol yang mengandung 3-OH bebas dan disertai atau tanpa 5-OH bebas, dimana senyawa golongan tersebut akan memberikan warna kuning kehijauan pada UV 366 nm tanpa uap amonia dan setelah diuap amonia terjadi perubahan warna sedikit atau tanpa perubahan. Hal ini sesuai dengan hasil yang menunjukkan pada spot kuersetin yaitu warna kuning kehijauan dan terdapat perubahan warna kuning kecoklatan.

Penetapan kadar flavonoid total ditentukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Metode ini dipilih dikarenakan senyawa flavonoid memiliki sistem aromatik yang terkonjugasi, yang menghasilkan pita serapan yang kuat dalam spektrum cahaya ultraviolet dan tampak (Harborne, 1987). Kuersetin digunakan sebagai standar dalam metode spektrofotometri dikarenakan kuersetin adalah salah satu senyawa flavonoid dalam kelompok flavonol, dan memiliki gugus keto pada posisi C-4 serta gugus

hidroksil di C-3 atau C-5, yang berdekatan dengan struktur flavon dan flavonol (Aminah et al., 2017).

Tujuan dari penentuan dari panjang gelombang maksimum adalah untuk mengetahui panjang gelombang optimal yang membentuk kompleks antara kuersetin dan $AlCl_3$. Nilai panjang gelombang visibel diperoleh pada gelombang 435,0 nm dengan absorbansi 0,511 pada konsentrasi 20 ppm. Dengan demikian, pengukuran absorbansi pada tahap berikutnya dilakukan pada 435,0 nm. Berdasarkan penelitian Aminah et al., (2017), menyebutkan bahwa 435,0 nm merupakan panjang gelombang maksimum untuk larutan baku kuersetin dengan pereaksi $AlCl_3$.

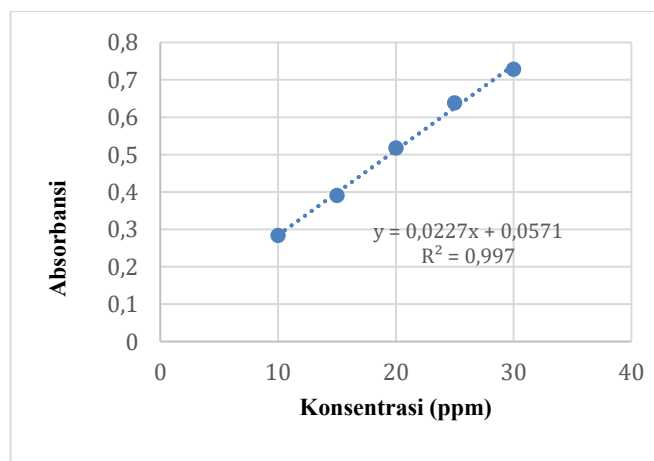
Operating time digunakan untuk mengetahui waktu pengukuran suatu senyawa dimana menunjukkan absorbansi yang stabil. Dalam penelitian ini, senyawa yang akan diukur adalah kompleks antara kuersetin dan $AlCl_3$. Senyawa kompleks memerlukan waktu agar reaksi stabil, sehingga meminimalisir terjadinya kesalahan pengukuran (Suharyanto & Prima, 2020). Absorbansi yang stabil diperoleh mulai menit ke-29, 30 dan 31. *Operating time* di penelitian ini serupa dengan



penelitian Winanta et al., (2023). Hal tersebut menunjukkan hasil *operating time* yang didapatkan yaitu 30-50 menit. Dengan demikian pengukuran absorbansi pada tahap berikutnya dilakukan pada 435,0 nm setelah larutan didiamkan selama 30 menit.

Kurva baku ditentukan untuk mengetahui hubungan antar konsentrasi larutan standar dan absorbansi yang dihasilkan, sehingga konsentrasi flavonoid dalam sampel dapat ditentukan dari nilai absorbansinya.

Hukum Lambert-Beer terpenuhi apabila kurva baku yang terbentuk berupa garis lurus (Suharyanto & Prima, 2020). Seri kurva baku menggunakan konsentrasi 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm. Konsentrasi tersebut memberikan absorbansi dengan rentang 0,2-0,8 sehingga memenuhi persyaratan Lambert-Beer. Hubungan absorbansi dikatakan tidak linier lagi apabila absorbansi yang diperoleh lebih besar (Mundriyastutik et al., 2020).



Gambar 3. Kurva hubungan konsentrasi dengan absorbansi terhadap absorbansi kompleks kuersetin

Berdasarkan pengukuran seri kurva baku maka dapat disimpulkan bahwa absorbansi meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi yang digunakan. Persamaan $Y = 0,0227 X + 0,0571$ dihasilkan dari penentuan kurva baku. Persamaan ini digunakan untuk menghitung total kandungan flavonoid

dalam sampel ekstrak umbi bit, di mana Y mewakili nilai absorbansi dan X menunjukkan kadar flavonoid dalam sampel.

Koefisien korelasi (r) menunjukkan bahwa hubungan yang linier antara dua variabel. Nilai r yang didapatkan dalam penelitian ini adalah



0,997. Nilai r yang mendekati 1 akan menunjukkan bahwa kurva kalibrasi tersebut bersifat linier dan memiliki hubungan yang kuat antara konsentrasi larutan kuersetin dan absorbansinya (Ramadhani et al., 2020).

Penentuan kadar flavonoid total menggunakan metode kolorimetri AlCl_3 , yang didasarkan pada pembentukan kompleks, yang menyebabkan panjang gelombang maksimum mengalami pergeseran ke arah visibel (tampak),

yang ditunjukkan oleh perubahan warna larutan menjadi lebih kuning. Tujuan penambahan kalium asetat dengan tujuan untuk menjaga kestabilan panjang gelombang di daerah visibel (Syamsul et al., 2019). Hasil penetapan kadar flavonoid ekstrak umbi bit terhadap variasi suhu pengeringan dilakukan tiga kali replikasi untuk mendapatkan keakuratan data. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kadar Flavonoid Pada Ekstrak Umbi Bit

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Replikasi	Kadar Flavonoid ($\mu\text{gQE/g}$ sampel)	Rata-rata kadar ($\mu\text{gQE/g}$ sampel $\pm$ SD)	KV (%)
60	1	371,11	371,11 $\pm$ 0	0
	2	371,11		
	3	371,11		
70	1	360,00	357,77 $\pm$ 0,0128	0,35
	2	357,77		
	3	360,00		
80	1	240,00	241,48 $\pm$ 0,0127	0,52
	2	242,20		
	3	242,20		

Kadar flavonoid total pada ekstrak umbi bit pada suhu pengeringan 60°C , 70°C , dan 80°C berturut-turut yaitu $371,11 \pm 0 \mu\text{gQE/g}$ sampel, $357,77 \pm 0,0128 \mu\text{gQE/g}$ sampel dan $241,48 \pm 0,0127 \mu\text{gQE/g}$ sampel. Data dari tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata hasil kadar flavonoid total tertinggi yaitu pada

suhu 60°C , yang lebih tinggi daripada hasil pada 70°C dan 80°C . Hal ini menunjukkan bahwa pengeringan pada suhu 60°C merupakan suhu pengeringan paling optimal, hal ini ditandai dengan kandungan flavonoid total paling besar.

Koefisien variasi (KV) merupakan persentase perbandingan



antara standar deviasi dengan rata-rata untuk mengetahui kesesuaian hasil analisis satu dengan yang lain. Koefisien variasi menunjukkan bahwa seberapa dekat perbedaan nilai-nilai saat dilakukan pengukuran ulang dan sejauh mana ketepatan serta konsistensi hasil pengukuran dalam kondisi yang sama atau ketika hasil yang sama diperoleh. Semakin kecil % KV, maka semakin tinggi tingkat ketepatan dan konsistensi hasil pengukuran (Suharyanto & Ramadhani, 2020). Syarat % KV yang baik adalah < 2%, sehingga kadar flavonoid dalam ekstrak etanol umbi bit memenuhi parameter presisi.

Pengujian normalitas digunakan untuk memeriksa apakah sekelompok data dapat menunjukkan distribusi secara normal atau tidak. Berdasar hasil uji perlakuan suhu 60°C, 70°C dan 80°C diperoleh nilai Sig. $\leq 0,05$, yang dapat disimpulkan bahwa data kadar flavonoid tidak terdistribusi secara normal. Pengujian homogenitas bertujuan untuk menentukan apakah sekelompok data memiliki varians yang homogen atau seragam. Berdasar hasil pengujian didapatkan nilai Sig. yaitu $0,034 \leq 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa pada kadar flavonoid tidak memiliki variasi

yang sama atau homogen. Uji *Kruskal-Wallis* bertujuan untuk mengidentifikasi kelompok data secara spesifik yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan secara keseluruhan. Hasil pengujian *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai Sig. $0,023 < 0,05$ sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar flavonoid ekstrak umbi bit.

Suhu pengeringan umbi bit dapat memengaruhi kadar flavonoid total yang terdapat dalam ekstrak umbi bit. Kadar flavonoid dapat menurun diakibatkan pengaruh dari variasi suhu selama proses pengeringan, dikarenakan senyawa flavonoid merupakan senyawa yang sensitif terhadap panas dan cahaya. Pemutusan reaksi oksidasi dan rantai molekul mengakibatkan degradasi pada senyawa flavonoid. Hal ini menyebabkan proses oksidasi gugus hidroksil, yang membentuk senyawa lain yang mudah menguap dengan cepat (Illing & Rusman, 2021).

D. Kesimpulan

Perbedaan suhu pengeringan 60°C, 70°C, dan 80°C simplisia umbi bit (*Beta vulgaris* L.) berpengaruh signifikan



terhadap kadar flavonoid total dengan kadar flavonoid tertinggi didapatkan pada perlakuan suhu 60°C sebesar $371,11 \pm 0 \mu\text{gQE/g}$ sampel. Suhu tersebut selanjutnya direkomendasikan sebagai suhu pengeringan yang paling sesuai untuk pembuatan simplisia umbi bit.

Referensi

- Adiyas Putra, T., Ulfah, M., & Azizah Nursetya Bisam, Z. (2023). *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Umbi Bit (Beta vulgaris L.) (Phytochemical Screening of Beetroot Ethanol Extract (Beta vulgaris L.))* (Vol. 7, Issue 1).
- Aminah, Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2).
- Ariani, N., Musiam, S., Niah, R., Rizki Febrianti Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan ISFI Banjarmasin, D., & Selatan, K. (2022). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanolik Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Pharmascience*, 9(1), 40–47. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience>
- Depkes, R. (1978). *Materia Medika Indonesia* (2nd ed.). Depkes. RI.
- Ginting WM. (2013). *Pengaruh Penambahan Tepung Bit Merah dan Hasil Parutan Bit Merah dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Kandungan Gizi dan Cita Rasanya*.
- Hanani, E. (2014). *Analisis Fitokimia*. EGC.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Kimia; Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan* (Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro, Trans.; Terbitan kedua). ITB.
- Illing, I., & Rusman, R. (2021). Analisis Kadar Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Buah Dengan (*Dillenia serrata*) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Cokroaminoto Journal of Chemical Science*, 3(2).
- Kemenkes RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*.
- Markham, K. R. (1988). *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. ITB Bandung.



-
- Mundriyastutik, Y., Kusumatuti, D., & Tuzzahroh, F. (2020). Evaluasi Kadar Formaldehid Ikan Teri (*Stolephorus heterolobus*) Asin dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 5(2), 19.
- Ramadhani, N., Samudra, A., & Pratiwi, L. (2020). Analisis Penetapan Kadar Flavonoid Sari Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(1). www.jurnal-pharmaconmw.com/jmpi
- Salsabillah, C., Abdullah, A., & Nur, A. (2025). Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff). *Jurnal Pharmascience*, 12(1), 157. <https://doi.org/10.20527/jps.v12i1.21010>
- Sangga, H., & Widyawati, N. (2021). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Kimia dan Fisik Serbuk Bit Merah (*Beta vulgaris* L.). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 13(2), 43–49. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v13i2.19021>
- Sari, A., & Ayuchecaria, N. (2017). Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza sativa* L) dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(2), 327–335.
- Suharyanto, & Prima, D. (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.
- Suharyanto, & Ramadhani, 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.
- Susilowati, & Estiningrum, D. (2016). Penentuan Golongan Senyawa dan Total Flavonoid Ekstrak Etanol Sarang Semut (*Myrmecodia pendens* Merr & Perry) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Pharmacy*, 5(1), 19–24.
- Syafrida, M., Darmanti, S., & Izzati, M. (2018). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid



- dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.). *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), 44. <https://doi.org/10.14710/bioma.20.1.44-50>
- Syamsul, E., Hakim, Y., & Nurhasnawati, H. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(1).
- Wardaningrum, R. (2019). *Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) dengan Vitamin E*.
- Werdiningsih W. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Kulit Umbi Bit (BETA VULGARIS L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 10(2), 58. <https://doi.org/10.56710/wiyata.v10i2.749>
- Wibawanto, N. R., Ananingsih, V. K., & Pratiwi, R. (2014). Produksi Serbuk Pewarna Alami Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) dengan Metode Oven Drying. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*.
- Winanta, A., Haresmita, P. P., & Merilla, S. (2023). Potensi Pemanfaatan Umbi Bit (*Beta vulgaris*) Sebagai Imunomodulator dalam Meningkatkan Fagositosis Makrofag dan Proliferasi Limfosit. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 8(3), 329. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v8i3.71696>