

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tumbuhan Pucuk Merah**

Pucuk merah adalah tanaman hias yang sedang populer di Indonesia tergolong dalam famili *Myrtaceae*, sehingga keberadaannya dapat mudah dijumpai di pot yang ditanam di tepi-tepi jalan, baik di daerah perkotaan maupun di perkampungan. Adapun yang unik dari tanaman pucuk merah adalah ujung daun mudanya yang berwarna jingga kemerahan dan tidak lama berubah menjadi coklat lalu berubah lagi menjadi warna hijau (Sembiring, 2017).

#### **1. Sistematika tumbuhan**

Kedudukan tanaman pucuk merah dalam taksonomi berdasarkan Herbarium Medanase (2015) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Devisi	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrtales
Family	: Myrtaceae
Genus	: <i>Syzygium</i>
Spesies	: <i>Syzygium myrtifolium</i> Walp.
Sinonim	: <i>Eugenia myrtifolium</i>

## 2. Nama lain

Nama lain tanaman pucuk merah adalah pokok kelat paya (Malaysia), ubah laut (Malaysia Timur), *chinese red-wood* (Chinese), *wild cinnamon*, *red-lip*, *australia brush cherry*, dan kelat oil (Haryati, 2015).

## 3. Morfologi tanaman

Pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) adalah tanaman hias populer dari famili *Myrtaceae* dengan distribusi asli di Timur Laut India, Myanmar, Thailand, Semenanjung Malaysia, Singapura, Sumatera, Kalimantan dan Filipina. Daun pucuk merah ketika baru tumbuh pucuk daunnya berwarna merah menyala, kemudian berubah menjadi coklat, lalu berubah lagi menjadi warna hijau. Pucuk merah berupa daun tunggal berbentuk lancip, warna daun mengalami perubahan, bertangkai sangat pendek, permukaan atas daun mengkilap dan tumbuh berhadapan. Ukuran daun pucuk merah panjang  $\pm 6$  cm dan lebar  $\pm 2$  cm dengan pertulangan daunnya menyirip, bunga majemuk tersusun dalam malai berkarang terbatas (Utami, 2010).

## 4. Ekologi dan penyebaran

Tanaman pucuk merah tumbuh sebagai tanaman hias ditemukan secara liar, setengah liar dan ditanam pada pot yang ditemukan di tepi-tepi jalan. Tanaman ini sering digunakan sebagai tanaman pagar rumah yang ditanam secara merata di depan rumah bahkan di taman-taman daerah perkotaan. Pucuk merah dapat berkembang biak secara generatif dengan menggunakan biji. Perbanyak dengan biji memerlukan waktu yang cukup lama, mengingat permintaan pasar yang cukup tinggi terhadap tanaman ini maka dipilih perbanyak tanaman secara vegetatif.

Pembiakan vegetatif sangat diperlukan karena bibit hasil perbanyakan secara vegetatif merupakan duplikat induknya (Adinugraha *dkk*, 2007).

## **5. Kegunaan**

Tanaman pucuk merah terkenal dan populer di Indonesia sebagai tanaman hias, tanaman ini masih termasuk ke dalam famili *Myrtaceae*. Kandungan yang terdapat dalam buah berwarna merah kehitaman dari tanaman pucuk merah adalah antosianin yang berguna sebagai pewarna alami (Santoni *dkk*, 2013). Daun hijaunya memiliki efek antiangiogenik dan sebagai antikanker (Memon, *et al*, 2014). Kandungan flavonoid pucuk merah diduga memiliki peran penting dalam pencegahan diabetes dan komplikasinya (Jack, 2012).

## **6. Kandungan kimia**

Senyawa yang paling mudah ditemukan pada tanaman pucuk merah adalah flavonoid karena senyawa ini adalah kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Perkembangan pengetahuan menunjukkan bahwa flavonoid termasuk salah satu kelompok senyawa aromatik yang termasuk polifenol dan mengandung antioksidan. Fenol adalah salah satu senyawa turunan dari benzena yang biasanya berada di dalam minyak atsiri (Agusta, 2000).

Antosianin merupakan subtipe senyawa organik dari keluarga flavonoid, dan merupakan anggota kelompok senyawa yang lebih besar yaitu polifenol. Antosianin (bahasa Inggris: *anthocyanin*, dari gabungan kata Yunani: *antos* = “bunga”, dan *cyanos* = “biru”) adalah pigmen larut air yang secara alami terdapat pada berbagai jenis tumbuhan. Antosianin sendiri banyak terdapat dalam buah, bunga, dan daun yang memberikan warna merah sampai biru. Antosianin telah

banyak digunakan sebagai pewarna alami pada berbagai produk pangan dan berbagai aplikasi lainnya (Agusta, 2000).

## **B. Flavonoid**

### **1. Sifat senyawa flavonoid**

Flavonoid adalah sekelompok besar senyawa polifenol tanaman yang tersebar luas dalam berbagai bahan makanan dan dalam berbagai konsentrasi. Komponen tersebut pada umumnya terdapat dalam keadaan terikat atau terkonjugasi dengan senyawa gula. Lebih dari 4000 jenis flavonoid telah diidentifikasi dan beberapa di antaranya berperan dalam pewarnaan bunga, buah, dan daun (de Groot & Rauen, 1998). Dalam tumbuhan, aglikon flavonoid (yaitu flavonoid tanpa gula terikat) terdapat dalam berbagai bentuk struktur. Semua flavonoid mengandung 15 atom karbon dalam inti dasar yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6, yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh satuan tiga karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga. Agar mudah, cincin diberi tanda A, B, dan C, atom karbon dinomori menurut sistem penomoran yang menggunakan angka biasa untuk cincin A dan C, serta angka “beraksen” untuk cincin B. (Markham, 1988:3).

### **2. Kandungan flavonoid**

Negara-negara barat juga banyak mengonsumsi komponen flavonoid bervariasi dari 50 mg sampai 1 g per hari dengan 2 jenis flavonoid terbesar berupa kuersetin dan kaempferol. Sebagai antioksidan, flavonoid dapat menghambat penggumpalan keping-keping sel darah, merangsang produksi nitrit oksida yang

dapat melebarkan (relaksasi) pembuluh darah, dan juga menghambat pertumbuhan sel-sel kanker (Markham, 1988:3).

Flavonoid juga memiliki beberapa sifat seperti hepatoprotektif, antitrombotik, antiinflamasi, dan antivirus (Stavric dan Matula, 1992). Sifat antiradikal flavonoid terutama terhadap radikal hidroksil, anion superoksida, radikal peroksil, dan alkoksil (Huguet, *et al.*, 1990; Sichel, *et al.*, 1991). Senyawa flavonoid ini memiliki afinitas yang sangat kuat terhadap ion Fe (Fe diketahui dapat mengkatalisis beberapa proses yang menyebabkan terbentuknya radikal bebas). Aktivitas antiperoksidatif flavonoid ditunjukkan melalui potensinya sebagai pengkelat Fe (Afanas<sup>av</sup>, *et al.*, 1989 ; Morel, *et al.*, 1993).

### 3. Jenis flavonoid

Flavonoid dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa golongan, seperti antosianin, proantosinidin, flavonol, flavon, gikoflavon, flavonil, khalkon, auron, flavanon dan isoflavon (Mahmoud *et al.*, 2001).

**3.1. Flavon.** Flavon lazim sebagai konstituen tanaman yang tinggi, dan terdapat dalam berbagai bentuk terhidroksilasi. Senyawa flavonoid ini memiliki kerangka dasar : Flavonol alami yang paling sederhana adalah galangin, 3,5,7 – trihidroksiflavon; sedangkan yang paling rumit, hibissetin adalah 3,5,7,8,3',4',5' heptahidroksiflavon. Bentuk khusus hidroksilasi (C<sub>6</sub>(A)-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>(B), dalam mana C<sub>6</sub>(A) adalah turunan phloroglusional, dan cincin B adalah 4-atau 3,4-dihidroksi. Beberapa contoh senyawa ini adalah apigenin, luteolin, dan tangeritin. Semua senyawa ini memiliki peran hampir sama yaitu sebagai antioksidan, atau penangkap radikal bebas. Selain itu senyawa ini juga dapat digunakan sebagai peningkat daya

tahan tubuh karena memiliki sifat memperkuat dinding sel sehingga tubuh dapat lebih bertahan dari serangan agen penyebab penyakit (Mahmoud *et al*, 2001).

**3.2. Flavonol.** Senyawa jenis ini paling banyak terdapat di alam daripada jenis flavonoid yang lain. Senyawa-senyawa ini beragam sebagai akibat perbedaan pada posisi Gugus – OH pada phenolnya. Contoh senyawa adalah quercetin yang terdapat di buah apel sebagai antioksidan dan antiaging. Selain itu ada juga senyawa myricetin yang terdapat di anggur dan sayuran senyawa ini juga sebagai antioksidan (Mahmoud *et al*, 2001).

**3.3. Flavonon.** Jenis flavonoid ini mirip dengan jenis flavonoid flavon tetapi pada flavanol tidak memiliki ikatan rangkap pada cincin C. Beberapa senyawa yang termasuk kedalam jenis ini adalah hesperetin yang terdapat pada buah jeruk yang diperoleh dalam bentuk glikosidanya, senyawa ini merupakan suatu aglikon. Senyawa ini juga memiliki efek sebagai antioksidan dan antiinflamasi pada tubuh manusia (Mahmoud *et al*, 2001).

**3.4. Flavononol.** Sama halnya dengan flavonoid flavanone, jenis ini mirip dengan flavanol tetapi dengan struktur dasar flavan yang tidak memiliki ikatan rangkap pada cincin C (Mahmoud *et al*, 2001).

**3.5. Isoflavon.** Isoflavon merupakan golongan flavonoida yang jumlahnya sangat sedikit, dan sukar dicirikan karena reaksinya tidak khas dengan pereaksi warna. Beberapa isoflavon berwarna biru muda bila dilihat dibawah sinar ultraviolet setelah diberi uap amonia. Senyawa isoflavon mempunyai aktivitas sebagai antioksidan yang dapat mengurangi resiko penyakit kanker, jantung koroner, dan osteoporosis. Senyawa ini mempunyai aktifitas biologis sebagai

penangkap radikal bebas penyebab kanker karena berkaitan dengan struktur dan gugus-gugus yang berikatan pada struktur molekulnya. Adanya gugus OH ganda, gugus OH pada atom C3 ataupun C5 yang berdekatan dengan gugus C=O pada strukturnya berhubungan terhadap aktifitas biologisnya (Mahmoud *et al*, 2001).

**3.6. Antosianin.** Antosianin adalah pigmen berwarna merah, ungu, dan biru yang terdapat pada seluruh tumbuhan kecuali fungi. Struktur antosianin yaitu *antosianin*. Sebagian besar antosianin dalam bentuk glikosida, biasanya mengikat satu atau dua unit gula seperti glukosa, galaktosa, ramnosa, dan silosa. Jika monoglikosida, maka bagian gula hanya terikat pada posisi 3, dan pada posisi 3 dan 5 bila merupakan diglikosida dan bagian aglikonnya disebut antosianidin (Mahmoud *et al*, 2001).

**3.7. Auron dan khalkon.** Auron berupa pigmen kuning yang terdapat pada bunga tertentu dan Bryofita. Auron ditandai dengan adanya struktur 2-benzilidenekumaranon. Khalkon tidak mempunyai inti pusat heterosiklik tetapi ditandai oleh adanya 3 rantai karbon dengan gugus keton dan a,p tidak jenuh (Mahmoud *et al*, 2001).

#### **4. Kelarutan**

Sifat kelarutan flavonoid aglikon flavonoida adalah polifenol dan karena itu mempunyai sifat kimia senyawa fenol, yaitu bersifat agak asam sehingga dapat larut dalam basa. Tetapi harus diingat, bila dibiarkan dalam larutan basa, dan di samping itu terdapat oksigen, banyak yang akan terurai. Karena mempunyai sejumlah gugushidroksil, atau suatu gula, flavonoida merupakan senyawa polar, maka umumnya flavonoid cukup larut dalam pelarut polar seperti etanol (EtOH),

methanol (MeOH), butanol (BuOH), Asetin, Dimetilsulfoksida (DMSO), Dimetilformamida (DMF), Air dan lain-lain. Adanya gula yang terikat pada flavonoid cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air dan demikian campuran pelarut yang disebut di atas dengan air merupakan pelarut yang lebih baik untuk glikosida. Sebaliknya, aglikon yang kurang polar seperti isoflavon, flavanon dan flavon serta flavonol yang termetoksilasi cenderung lebih mudah larut dalam pelarut seperti eter dan kloroform (Doloksaribu, 2009)

##### **5. Identifikasi senyawa flavonoid secara Kromatografi Lapis Tipis**

Salah satu metode pemisahan komponen dalam suatu sampel dimana komponen tersebut didistribusikan diantara dua fasa yaitu fasa gerak dan fasa diam merupakan metode kromatografi. Fasa gerak adalah fasa yang membawa cuplikan, sedangkan fasa diam adalah fasa yang menahan cuplikan secara efektif (Sastrohamidjojo, 1991). Fase gerak flavonoid yaitu: *n*-heksan : etil asetat (6:4); kloroform : *n*-heksan : diklorometana (3:1:2); *n*-butanol : asam asetat glasial : aquades (3:1:1); dan *n*-butanol : asam asetat : air (4:1:5). Analisis suatu senyawa pada umumnya dilakukan dengan membandingkan senyawa standarnya. Pengamatan yang lazim berdasarkan pada kedudukan dari noda relatif terhadap batas pelarut yang dikenal sebagai harga Rf (*Retardation factor*) yang didefinisikan sebagai jarak komponen yang bergerak dengan jarak pelarut yang bergerak. Identifikasi dilakukan dengan melihat warna noda di bawah sinar UV atau bisa dengan menyemprotkan pereaksi warna sesuai jenis senyawa yang dianalisis. Faktor- faktor yang mempengaruhi gerakan noda dalam kromatografi lapis tipis yang mempengaruhi harga Rf yaitu struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan,



sifat penyerap dan derajat aktivitasnya, tebal dan kerataan penyerapan, pelarut dan derajat kemurnian fase gerak serta derajat kejenuhan dari uap dalam pengembang (Sastrohamidjojo, 1991).

## **6. Penetapan kadar flavonoid**

Penetapan kadar flavonoid dengan metode Spektovotometri UV-Vis berdasarkan Kemenkes RI (2013) adalah dengan mereaksikan flavonoid dengan aluminium klorida. Prinsipnya adalah terjadinya pembentukan kompleks berwarna yang akan menyerap sinar panjang gelombang visibel (Azizah *et al.* 2014). Penetapan kadar flavonoid ada beberapa teknis pelaksanaan berdasarkan Kemenkes RI (2013) yaitu :

**6.1. Metode 1.** Kecuali dinyatakan lain timbang seksama simplisia atau ekstrak yang setara dengan serbuk simplisia, masukan kedalam labu alas bulat, tambahkan berturut-turut larutan HMT, *aseton P* dan larutan *asam klorida P*, refluks selama 30 menit. Saring menggunakan kapas, masukkan filtrat ke dalam labu tentukur. Refluks kembali residu dengan *aseton P* selama 30 menit, saring dan campur filtrat ke dalam labu tentukur. Tambah *aseton p* sampai tanda batas. Pipet ke dalam corong pisah, tambahkan air dan ekstraksi 3 kali, tiap kali dengan menggunakan *etil asetat P*. Masukkan fase etil asetat dalam labu tentukur tambahkan etil *asetat P* sampai tanda.

**6.2. Metode 2.** Tambahkan larutan uji dengan *etanol P*, *aluminium klorida P* 10%, *natrium asetat* 1M dan air suling. Kocok dan diamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum.

Lakukan pengukuran blanko dengan cara yang sama, tanpa penambahan aluminium klorida. Buat kurva kalibrasi dan hitung kadar *Larutan uji*.

**6.3.. Metode 3.** Tambahkan larutan uji dengan *2,4-dinitrifenilhidrazin P 1%* dan *metanol P*, panaskan pada suhu 50°C selama 50 menit, dinginkan pada suhu ruang. Tambahkan *kalium hidroksida P* dalam *metanol P 70%*, diamkan pada suhu ruang selama 2 menit. Pipet campuran, tambahkan *metanol P*, sentrifus selama 10 menit. Masukkan beningan kedalam labu tentukur, tambahkan *metanol P* sampai tanda. Ukur serapan panjang gelombang serapan maksimum. Lakukan pengukuran blanko dengan cara yang sama, tanpa penambahan *Larutan uji*. Buat kurva kalibrasi dan hitung kadar *Larutan uji*.

### C. Metode Ekstraksi

Salah satu cara yang sering dilakukan untuk mengisolasi flavonoid yang terkandung dari bagian tanaman adalah dengan cara maserasi. Maserasi istilah aslinya adalah *macerare* (bahasa Latin, artinya merendam). Cara ini merupakan salah satu cara ekstraksi, dimana sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi bahan nabati yaitu direndam menggunakan pelarut bukan air (pelarut nonpolar) atau setengah air, misalnya etanol encer, selama periode waktu tertentu sesuai dengan aturan dalam buku resmi kefarmasian. Maserasi adalah salah satu jenis metoda ekstraksi dengan sistem tanpa pemanasan atau dikenal dengan istilah ekstraksi dingin, jadi pada metoda ini pelarut dan sampel tidak mengalami pemanasan sama sekali. Maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas ataupun tahan panas (Hamdani,

2014). Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari (Afifah, 2012).

#### **D. Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometri UV-Vis adalah pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu (Day, 2002). Sinar ultraviolet (UV) mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, dan sinar tampak (*visible*) mempunyai panjang gelombang 400-750 nm. Pengukuran spektrofotometri menggunakan alat spektrofotometer yang melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometer UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif. Spektrum UV-Vis sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Rohman, 2007).

##### **1. Prinsip kerja**

Cahaya yang berasal dari lampu deuterium maupun wolfram yang bersifat polikromatis diteruskan melalui lensa menuju ke monokromator pada spektrofotometer dan filter cahaya pada fotometer. Monokromator kemudian akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (tunggal). Berkas-berkas cahaya dengan panjang tertentu kemudian akan dilewatkan pada sampel yang mengandung suatu zat dalam konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, terdapat cahaya yang diserap (diabsorpsi) dan ada pula yang dilewatkan. Cahaya yang dilewatkan ini kemudian diterima oleh detektor. Detektor kemudian akan

menghitung cahaya yang diterima dan mengetahui cahaya yang diserap oleh sampel. Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat yang terkandung dalam sampel sehingga akan diketahui konsentrasi zat dalam sampel secara kuantitatif.

## **2. Hal – hal yang perlu diperhatikan**

**2.1. Larutan yang dianalisis merupakan larutan berwarna.** Apabila larutan yang akan dianalisis merupakan larutan yang tidak berwarna, maka larutan tersebut harus diubah terlebih dahulu menjadi larutan yang berwarna. Kecuali apabila diukur dengan menggunakan lampu UV (Akbar *et al*, 2010).

**2.2 panjang gelombang maksimum.** Panjang gelombang yang digunakan adalah panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimal. Hal ini dikarenakan pada panjang gelombang maksimal, kepekaannya juga maksimal karena pada panjang gelombang tersebut, perubahan absorbansi untuk tiap satuan konsentrasi adalah yang paling besar. Selain itu di sekitar panjang gelombang maksimal, akan terbentuk kurva absorbansi yang datar sehingga hukum Lambert-Beer dapat terpenuhi. Dan apabila dilakukan pengukuran ulang, tingkat kesalahannya akan kecil sekali (Akbar *et al*, 2010).

**2.3 Kalibrasi panjang gelombang dan absorban.** Spektrofotometer digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang dipancarkan dan cahaya yang diabsorpsi. Hal ini bergantung pada spektrum elektromagnetik yang diabsorpsi oleh benda. Tiap media akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawa yang terbentuk. Oleh karena itu perlu dilakukan kalibrasi

panjang gelombang dan absorban pada spektrofotometer agar pengukuran yang didapatkan lebih teliti (Akbar *et al*, 2010).

### **3. Kelebihan dan kekurangan spektrofotometri UV-Vis**

**3.1 Kelebihan spektrofotometri UV-Vis.** Panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih terseleksi, caranya sederhana, dapat menganalisa larutan dengan konsentrasi yang sangat kecil (Underwood *et al* 1996).

**3.2 Kekurangan spektrofotometri UV-Vis.** Absorpsi dipengaruhi oleh pH larutan, suhu dan adanya zat pengganggu dan kebersihan dari kuvet, Hanya dapat dipakai pada daerah ultraviolet yang panjang gelombangnya  $>185$  nm, pemakaian hanya pada gugus fungsional yang mengandung elektron valensi dengan energi eksitasi rendah, sinar yang dipakai harus monokromatis (Underwood *et al* 1996).

## **E. Landasan Teori**

Tanaman pucuk merah merupakan salah satu tanaman hias yang cukup diminati oleh masyarakat. Pucuk merah mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, kalkon, dan terpenoid (Aisha *et al.*, 2013). Kandungan senyawa polifenol dalam daun pucuk merah berperan sebagai antioksidan yang mampu mengurangi stres oksidatif dan juga diduga mampu melindungi sel  $\beta$  pankreas dari efek toksik radikal bebas yang diproduksi di bawah kondisi hiperglikemia. Kandungan flavonoid pucuk merah diduga memiliki peran penting dalam pencegahan diabetes dan komplikasinya (Jack, 2012).

Flavonoid merupakan senyawa aktif yang dapat berefek sebagai antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi. Flavonoid yang bersifat dapat menyerap

gelombang radiasi pada daerah UV-Vis. Oleh karenanya uji kualitatif flavonoid dapat digunakan KLT. Berdasarkan Kemenkes RI (2013), flavonoid menjadi salah satu golongan senyawa yang ditetapkan kadarnya untuk beberapa tanaman yang mengandung flavonoid sebagai zat identitasnya.

Untuk uji kualitatif flavonoid, dilakukan analisis KLT. Ekstrak flavonoid daun pucuk merah dilarutkan dengan etanol 96% kemudian ditotolkan pada lempeng KLT. Lempeng dimasukkan dalam *chamber* yang berisi eluen *n*-butanol: asam asetat : air (BAA) dengan perbandingan (4:1:5). Bercak diamati di bawah sinar UV 254 nm dan 366 nm (Mabry *et al.*, 1970).

Penetapan kadar flavonoid dengan metode Spektrofotometri UV-Vis berdasarkan Kemenkes RI (2013) adalah dengan mereaksikan flavonoid dengan aluminium klorida. Prinsipnya adalah terjadinya pembentukan kompleks berwarna yang akan menyerap sinar panjang gelombang visibel (Azizah *et al.* 2014).

## **F. Hipotesis**

Berdasarkan landasan teori maka hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Kadar flavonoid total dalam simplisia dan ekstrak daun muda dan daun tua pada tanaman pucuk merah dapat ditetapkan secara metode spektrofotometri UV-Vis.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan kadar flavonoid total dalam simplisia dan ekstrak daun muda dan daun tua pada tanaman pucuk merah.