

**ANALISIS NILAI ABSORBANSI KADAR FLAVONOID DAUN SIRIH MERAH (*Piper Crocatum*)
DAN DAUN SIRIH HIJAU (*Piper Betle L*)**

**Analysis of Absorbance Value on the Flavonoid Level of Red Betel (*Piper Crocatm*) and Green
Betel (*Piper Betle L*) Leaves**

Iqbal¹, Nuraisyah Rustam¹, Kasman¹

¹Program Studi Fisika Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian tentang analisis nilai absorbansi kadar flavonoid daun sirih merah (*Piper Crotaum*) dan daun sirih hijau (*Piper Betle L*) telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid dan jenis flavonoid, dan pengaruh waktu penyimpanan ekstrak sampel. Ekstrak sampel disimpan selama 5 hari pada suhu 28° C, kemudian nilai absorbansinya diukur setiap 24 jam menggunakan spektrofotometer UV-vis. Nilai tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan kadar flavonoid sampel dengan menggunakan kurva standar flavonoid. Hasil analisis tersebut diperoleh masing-masing 45,771 µg/g, 18,129 µg/g, 11,843 µg/g, 1,29 µg/g dan 1,71 µg/g untuk daun sirih merah dan 11,857 µg/g, 11,086 µg/g, 10,057 µg/g, 0,086 µg/g dan 1,71 µg/g untuk daun sirih hijau. Nilai kadar flavonoid tersebut menunjukkan adanya penurunan kadar flavonoid yang signifikan pada hari keempat dan kelima. Sedangkan jenis flavonoid didapatkan dengan analisis warna. Dari analisis tersebut diketahui bahwa jenis flavonoid daun sirih merah adalah flavonol dan jenis flavonoid daun sirih hijau adalah flavon.

Kata Kunci : Daun Sirih Merah, Daun Sirih Hijau, Spektrofotometer UV-vis, Flavonoid.

ABSTRACT

The research of the analysis of absorbance value on the flavonoid level of red betel (*Piper Crocatum*) and green betel (*Piper Betle L*) leaves was conducted. The aim of the research is to determine flavonoid level and type, and the effect of storage time of the extract of samples. The sample extract were stored for 5 days at temperature of 28° C, and then were measured their absorbance values every 24 hours using spectrophotometer UV-vis. These value were futher analyzed to determine the flavonoid levels of samples by using the flavonoid standard curve. Consequently, flavonoid levels obtained were 45.771 µg/g, 18.129 µg/g, 11.843 µg/g, 1.29 µg/g and 1.71 µg/g respectively, for red betel leaf, and 11.857 µg/g, 11.086 µg/g, 10.057 µg/g, 0.086 µg/g and 1.71 µg/g respectively, for green betel leaf. These flavonoid level values indicate a significant degradation of flavonoid level at fourth and fifth days. While, flavonoid types were obtained by colour analysis. From analysis it is found that the flavonoid kind of red betel leaf is flavonoid and that of green betel leaf is flavone.

Keywords: Red Betel Leaf, Green Betel Leaf, Spectrophotometer UV-vis, Flavonoid.

1. PENDAHULUAN

Sulawesi Tengah merupakan daerah yang memiliki beragam jenis tumbuhan yang banyak dimanfaatkan untuk kepentingan masyarakat. Berbagai jenis tumbuhan telah banyak digunakan oleh dalam pengobatan penyakit secara tradisional, salah satunya adalah tanaman sirih. Berbagai jenis tanaman sirih telah banyak ditemukan di Indonesia, tetapi di Sulawesi Tengah hanya terdapat dua jenis tanaman sirih yaitu sirih hijau dan sirih merah (DISHUT, 1998).

Tanaman sirih merupakan jenis tanaman dari suku *Piperaceae*, berkeping dua, berbunga, berpembuluh dan menghasilkan biji. Tanaman ini memiliki aktifitas sebagai antioksidan. Senyawa antioksidan sebenarnya selalu ada secara alamiah pada tumbuhan. Senyawa ini disebabkan karena adanya senyawa fenol, seperti flavonoid dan asam fenolat. Senyawa flavonoid dari tumbuhan yang beraktifitas sebagai antioksidan tersebut berfungsi untuk menjaga sel-sel yang ada di dalam tubuh agar tidak rusak (Pratiwi, 2006).

Besarnya peranan flavonoid sebagai antioksidan membuat banyak peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang flavonoid pada tumbuhan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan yaitu, aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk, yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang kuat pada konsentrasi 80,81 ppm (Zuhra dan Fatimah, 2008). Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid juga telah ditemukan dalam tanaman kunyit, jahe dan pala (Putra dan Verawati, 2011). Selain itu analisis nilai absorbansi dalam penentuan kadar flavonoid pada tanaman ekor naga, daun sirih merah, daun sirsak dan daun katuk juga telah dilakukan oleh Neldawati (2013).

Berdasarkan penelitian yang telah ada dan adanya ketersediaan bahan, maka dirasa perlu untuk melakukan penelitian lanjutan tentang analisis nilai absorbansi kadar flavonoid dari tanaman yang *bergenus* sama tetapi *spesies* berbeda yaitu sirih merah (*Piper Crocatum*) dan sirih hijau (*Piper Betle L*), dan menentukan jenis flavonoid apa yang terkandung dalam daun sirih merah dan daun sirih hijau.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Sirih

Tanaman sirih adalah tanaman yang tumbuh merambat dengan tinggi tanaman mencapai 5-15 cm. Tanaman sirih memiliki beragam jenis seperti sirih merah, sirih kuning, sirih hitam dan sirih hijau. Tanaman sirih ini tumbuh subur di kepulauan Indonesia. Tetapi di Sulawesi Tengah hanya terdapat dua jenis tanaman sirih, yaitu sirih merah dan sirih hijau.

a. Sirih Merah (*Piper Crocatum*)

Tanaman jenis sirih merah ini hanya dapat tumbuh dengan baik di tempat yang teduh dan tidak terlalu banyak terkena paparan sinar matahari. Sirih merah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, akan tumbuh dengan baik bila mendapat 60-75% cahaya matahari. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sirih merah ini mengandung flavonoid, minyak atsiri, tanin dan polifenolad dimana zat-zat aktif ini memiliki efek sebagai pencegah radikal bebas (Sudewo, 2005).



Gambar 1. Daun Sirih Merah
(Sumber: Sudewo, 2005)

b. Sirih Hijau (*Piper Betle L*)

Tanaman sirih hijau tumbuh di daerah yang mempunyai kelembaban tinggi. Daun tumbuhan sirih hijau ini menghasilkan bau dan aroma yang kuat sehingga banyak digunakan untuk menyegarkan mulut. Sirih hijau memiliki kandungan kimia minyak atsiri seperti kadinen, kavikol, sineol, eugenol, karvakol dan zat samak (Depkes RI, 1980). Gambar daun sirih hijau dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daun Sirih Hijau
(Sumber: Izrul, 2014)

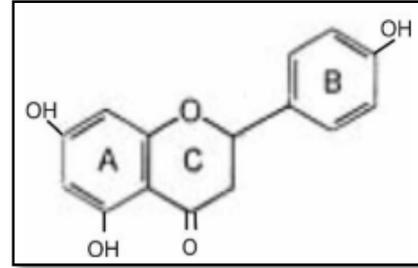
2.2. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat melindungi sel di dalam tubuh untuk melawan kerusakan akibat oksigen reaktif yang masuk ke dalam tubuh. Senyawa antioksidan yang kita kenal ada dua jenis yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Senyawa antioksidan alami dapat kita peroleh didalam tumbuhan. Senyawa antioksidan pada tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik seperti flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu antioksidan alami yang banyak ditemukan, dan merupakan senyawa golongan fenol alam yang terbesar. Sedangkan antioksidan sintetik yaitu antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia, seperti BHT (*Butil Hidroksil Toluen*) yang penggunaannya telah dibatasi karena dapat menyebabkan penyakit kanker (Raharjo, 1992).

2.3. Flavonoid

Flavonoid adalah salah satu senyawa yang diketahui memiliki sifat sebagai penangkap radikal bebas dan dapat bekerja sebagai antioksidan di dalam tubuh. Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana dua cincin benzene A dan B (C_6) terikat pada suatu rantai propan C (C_3) sehingga membentuk suatu susunan $C_6-C_3-C_6$. Ketiga struktur tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

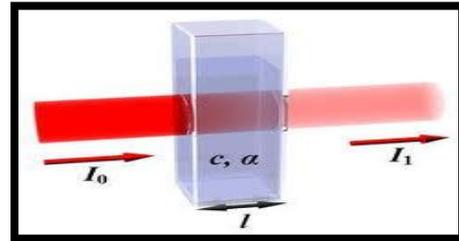
Susunan struktur flavonoid menghasilkan tiga jenis struktur, yaitu flavonoid atau 1,3-diarilpropan, isoflavonoid atau 1,2-diarilpropan dan neoflavonoid atau 1,1-diarilpropan (Pormourad, 2006).



Gambar 3. Struktur Flavonoid
(Sumber: Markham, 1988)

2.4. Metode Spektrofotometer *Ultra Violet-Visible* (UV-vis)

Prinsip kerja spektrofotometer UV-vis berdasar pada serapan cahaya yaitu interaksi cahaya dengan atom dan molekul. Proses penyerapan cahaya dalam suatu zat pada sel sampel dapat digambarkan pada Gambar 4. Cahaya datang yang mengenai permukaan zat dan cahaya setelah melewati zat tidak dapat diukur, yang dapat diukur adalah perbandingan intensitas cahaya datang dengan intensitas cahaya setelah melewati sampel (Seran, 2011).



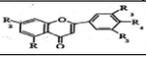
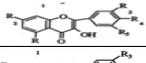
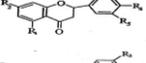
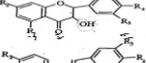
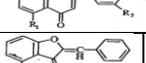
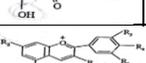
Gambar 4. Proses penyerapan cahaya oleh zat dalam sel sampel (Sumber: Seran, 2011)

Metode pengukuran kadar flavonoid dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis berdasarkan pada penyerapan maksimum oleh ekstrak kadar flavonoid. Kadar flavonoid dalam sampel herbal dapat ditentukan dengan berbagai metode. Metode yang digunakan oleh Departemen Kesehatan RI adalah spektrofotometer UV-vis yang berdasar pada prinsip kalorimetri, karena flavonoid mengandung sistem aromatis yang terkonjugasi dan dapat menunjukkan pita serapan kuat pada daerah UV-vis (DEPKES RI, 1980).

Spektrum flavonoid dapat ditentukan dalam larutan dengan pelarut metanol atau etanol. Spektrum khas flavonoid terdiri atas dua

maksimal pada rentang 230-295 nm (pita II) dan 300-560 nm (pita I) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pita absorpsi dari jenis-jenis flavonoid.

No	Jenis Flavonoid	Struktur Umum	Pita II	Pita I
1	Flavon		250-285	310-350
2	Flavonol		250-285	330-385
3	Flavonon		275-295	300-330
4	Bilavonil		270-295	300-320
5	Kalkon		230-270	340-490
6	Auron		230-270	280-430
7	Antosianin		270-280	465-550

(Markham,1988).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian untuk analisis nilai absorbansi kadar Flavonoid pada tanaman daun sirih merah dan sirih hijau menggunakan Spektrofotometer UV-vis, dengan alat yaitu: Blender, Gelas ukur, Erlenmeyer, Rotary Vaccum Evaporator (ROTAVAPOR), Pipet Tetes, Instrumen UV-vis dan bahan bahan yaitu : flavonoid, Etanol 96%, Alkohol, Aquades. Tahapan dalam melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

3.1. Penyediaan Sampel

Daun sirih yang dipetik, dicuci menggunakan aquades kemudian diiris tipis-tipis setelah itu dikeringkan selama 3 x 24 jam dalam suhu kamar. Daun yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender untuk mendapatkan serbuk sampel. Daun yang telah dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 2,5 gr dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer dengan etanol teknis 96% untuk dimaserasi selama 3 hari kemudian direfluks hingga mendapatkan maserat. Perlakuan refluks ini diulang sebanyak dua kali perlakuan hingga memperoleh hasil ekstrak kemudian digabungkan dan selanjutnya diuapkan menggunakan rotavapor.

3.2. Tahap Pengujian dan Pembuatan Sampel

a. Pengujian Sampel Secara Kualitatif

Setiap 1 ml sampel dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan HCl pekat dan beberapa butir Serbuk Mg.

b. Pengujian Secara Kuantitatif

Pembuatan kurva kalibrasi :

Pembuatan kurva kalibrasi standar flavonoid dibuat dengan konsentrasi 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 ppm dari larutan standar induk 10000 ppm. Setelah itu serapan diukur menggunakan spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang 352 nm untuk kurva standar.

1. Pembuatan larutan sampel uji

Menimbang ekstrak setara dengan 200 mg simplisia dan memasukkannya ke dalam labu alas bulat, kemudian menambahkan sistem hidrolisis dengan 1 ml larutan 0,5% (b/v) heksametil enatetramina, 20 ml aseton dan 2 ml larutan 25% HCl dalam air, setelah itu memanaskan campuran selama 30 menit. kemudian menyaring campuran hasil hidrolisis tersebut dan memasukkannya ke dalam labu ukur 100 ml dan menambahkan 20 ml aseton untuk pendidihan kembali. penambahan aseton dan pendidihan dilakukan sebanyak dua kali perlakuan. Kemudian mengumpulkan hasil yang diperoleh ke dalam labu takar dan menepatkan volumenya hingga 100 ml dengan menambahkan aseton ke dalam labu takar tersebut dan mengocok larutan hingga tercampur. Memasukan filtrat hasil hidrolisis sebanyak 20 ml ke dalam corong pisah, setelah itu menambahkan 20 ml aquades. Selanjutnya mengekstraksi filtrat dengan 15 ml etil asetat kemudian 2 kali dengan 10 ml etil asetat. Setelah itu mengumpulkan fraksi etil asetat tersebut ke dalam labu takar 50 ml dan menambahkan etil asetat sampai tepat 50 ml. Kemudian memindahkan sebanyak 10 ml larutan ke dalam labu takar 25 ml, setelah itu menambahkan 1 ml larutan 2 g AlCl₃ dalam 100 ml asam asetat glasial 5% (v/v) dalam etanol. Selanjutnya menambahkan larutan asam asetat glasial 5% (v/v) hingga volume pada labu ukur tepat 25 ml. setelah itu mengocok campuran larutan tersebut dan mengukur serapannya dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis (Neldawati, 2013)

2. Analisa spektroskopi UV-vis

Untuk analisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis larutan sampel dimasukkan ke dalam kuvet dengan

menggunakan pipet tetes kemudian dianalisis nilai absorbansinya dengan Mengaktifkan instrumen UV-vis dan komputer selanjutnya menjalankan *software UV-Win*.

3. Teknik Pengolahan Data

Untuk menentukan kadar flavonoid digunakan persamaan regresi dari kurva standar antara absorbansi banding konsentrasi (C) Mustafa (2015). Adapun persamaan regresi yaitu:

$$y = mC + n \quad (1)$$

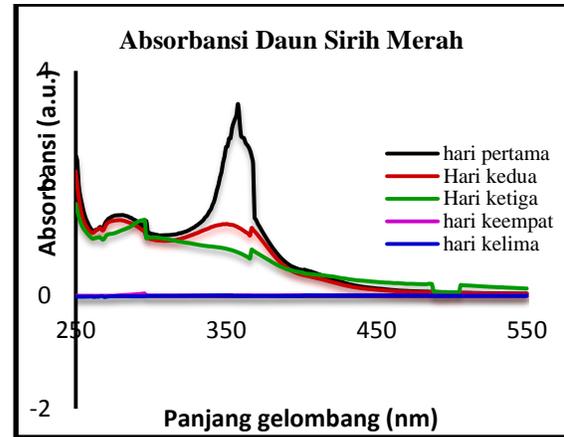
Dimana (m) adalah kelandaian (*slope*) kurva garis lurus dan (n) adalah perpotongan (*intercept*) kurva dengan 'ordinat' atau sumbu tegak. Setelah itu, substitusikan nilai absorbansi ke dalam persamaan regresi sebagai (y), sehingga kadar flavonoid dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar Flavonoid} = \frac{C (\mu\text{g}) \times V_{\text{Larutan Sampel}} (\text{mL})}{\text{Berat Penimbangan Sampel}} \quad (2)$$

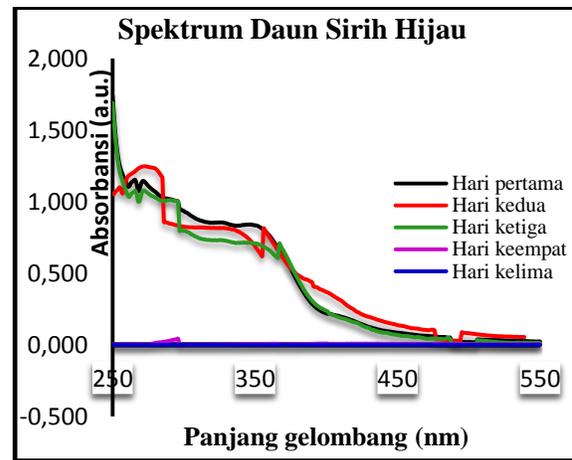
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis menghasilkan keluaran berupa tabel dan grafik hubungan antara absorbansi dan panjang gelombang. Grafik dari hasil 5 kali pengukuran dalam waktu penyimpanan sampel selama 5 hari dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis pada ekstrak daun sirih merah (Gambar 5) dan daun sirih hijau (Gambar 6). Sedangkan hasil pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 250-550 nm dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 5. Hasil spektrum daun sirih merah.



Gambar 6. Hasil spektrum daun sirih hijau.

Pada penelitian ini, terlihat bahwa spektrum dari kedua jenis sampel tersebut mengalami penurunan nilai absorbansi seiring dengan lamanya waktu penyimpanan pada sampel. Perbandingan spektrum dari ke-2 ekstrak daun sirih ini terlihat berbeda-beda pada setiap hari pengukuran. Dari hasil ini, terlihat bahwa spektrum daun sirih hijau jauh lebih rendah dibanding dengan spektrum daun sirih merah. Sedangkan hasil pengukuran absorbansi dari ke-2 ekstrak daun sirih ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran absorbansi daun sirih merah dan daun sirih hijau.

No	Sampel	Pengukuran	Absorbansi (A) Rata-Rata
1.	Daun Sirih Merah	Hari ke-1	3,204
		Hari ke-2	1,268
		Hari ke-3	0,829
		Hari ke-4	0,008
		Hari ke-5	0,011
2.	Daun Sirih Hijau	Hari ke-1	0,829
		Hari ke-2	0,776
		Hari ke-3	0,704
		Hari ke-4	0,005
		Hari ke-5	0,012

Hasil pengukuran absorbansi rata-rata yang diperoleh pada 5 hari pengukuran pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai absorbansi pada ekstrak daun sirih merah dan daun sirih hijau terjadi penurunan serapan seperti yang terlihat pada hasil pengukuran spektrum yang ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6. Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi pada sampel tersebut diperoleh kadar flavonoid dari ekstrak daun sirih merah dan daun sirih hijau yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan kadar flavonoid

No	Sampel	Hari	Kadar Flavonoid ($\mu\text{g/g}$)
1.	Daun Sirih Merah	1	45,771
		2	18,129
		3	11,843
		4	1,29
		5	1,71
2.	Daun Sirih Hijau	1	11,857
		2	11,086
		3	10,057
		4	0,86
		5	1,71

Hasil perhitungan kadar flavonoid tersebut menunjukkan bahwa setiap hari kadar ekstrak pada suatu larutan sampel mengalami perubahan berdasarkan serapan maksimum pada panjang gelombang tertentu.

4.2. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan analisis nilai absorbansi untuk menentukan kadar flavonoid dari ekstrak daun sirih merah (*Piper Crocatum*) dan daun sirih hijau (*Piper Betele L*) dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis. Dalam hal ini bahan yang digunakan adalah daun sirih segar yang dipetik pada sore hari ketika proses fotosintesis tidak berlangsung. Penentuan kadar flavonoid dalam suatu sampel tumbuhan dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis merupakan salah satu metode yang digunakan oleh Departemen Kesehatan RI untuk menentukan jumlah flavonoid berdasarkan nilai absorbansinya (Depkes RI, 1980).

Berdasarkan hasil pengukuran larutan standar pada kurva kalibrasi diperoleh nilai regresi dengan koefisien relatif sebesar (0,9637) dan nilai kemiringan sebesar (0,0007) yang berada pada titik potong (0,0) pada sumbu tegak. Dari persamaan regresi tersebut diperoleh nilai kadar flavonoid dari ekstrak daun sirih yang ditunjukkan pada Tabel 3. Nilai keseluruhan pada pengukuran menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih merah memiliki kadar flavonoid yang lebih besar dibanding daun sirih hijau berdasarkan analisis nilai absorbansinya.

Hasil pengukuran pada rentang panjang gelombang 250-550 nm, diperoleh absorbansi maksimum untuk ekstrak sampel daun sirih merah sebesar 3,409 dan 1,348 sedangkan untuk ekstrak daun sirih hijau sebesar 1,152 dan 1,143. Nilai absorbansi maksimum yang diperoleh berada pada panjang gelombang 281 nm dan 385 nm untuk ekstrak daun sirih merah dan 266 nm dan 271 nm untuk ekstrak daun sirih hijau. Hasil demikian menunjukkan bahwa pada rentang panjang gelombang tersebut terkandung flavonoid jenis flavonol pada ekstrak daun sirih merah dan flavonoid jenis flavon pada ekstrak daun sirih hijau. Hasil analisis ini juga dapat dibuktikan dengan hasil uji kualitatif, dimana pada ekstrak daun sirih merah menghasilkan warna merah pekat dan untuk ekstrak daun sirih hijau menghasilkan warna kuning kemerahan (Neldawati, 2013).

Pengukuran variasi waktu penyimpanan sampel selama 5 hari pada panjang gelombang 352 nm diperoleh kadar flavonoid pada Tabel 3. Hasil tersebut menunjukkan, bahwa kadar flavonoid

pada lima hari pengukuran berbeda dalam tiap 24 jam pengukuran, dimana nilai yang ditunjukkan dengan bertambahnya waktu variasi penyimpanan pada sampel, daya serap yang dihasilkan pada pengukuran spektrofotometer UV-vis semakin menurun, demikian pula pada hasil spektrum yang ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6. Hal ini terjadi karena penyimpanan sampel pada ruangan terbuka dengan keadaan suhu yang tidak terkontrol dapat mempengaruhi kualitas sampel, dan mengakibatkan terjadinya perubahan pH yang menyebabkan sampel tersebut mengalami pembusukkan. Sehingga terjadi transisi (konjugasi) dari elektron pasangan bebas (yang tak berikatan) n ke orbital anti ikatan π^* yang menyebabkan cincin benzene yang terikat pada suatu rantai propan dalam kerangka dasar atom karbon dihilangkan dan berdampak pada turunnya nilai absorbansi (Tim Penyusun, 2007). Sedangkan pada ekstrak daun sirih hijau menunjukkan bahwa pita serapan yang dihasilkan sangat rendah, hal ini terjadi karena panjang gelombang yang dihasilkan semakin besar sehingga serapan yang dihasilkan rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu:

1. Kadar flavonoid pada sampel daun sirih merah pada 5 hari pengukuran yaitu, 45,771 $\mu\text{g/g}$, 18,129 $\mu\text{g/g}$, 11,843 $\mu\text{g/g}$, 1,29 $\mu\text{g/g}$ dan 1,71 $\mu\text{g/g}$. Untuk daun sirih hijau 11,857 $\mu\text{g/g}$, 11,086 $\mu\text{g/g}$, 10,057 $\mu\text{g/g}$, 0,86 $\mu\text{g/g}$ dan 1,71 $\mu\text{g/g}$.
2. Analisis nilai absorbansi dengan rentang panjang gelombang 250 nm - 550 nm pada ekstrak daun sirih merah mengandung flavonoid jenis flavonol dan pada ekstrak daun sirih hijau mengandung flavonoid jenis flavon.
3. Nilai absorbansi pada sampel daun sirih merah dan daun sirih hijau pada variasi waktu penyimpanan suhu 28° mengalami penurunan pada tiap hari pengukuran. Hal ini disebabkan oleh kadar flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun sirih mengalami penurunan.
4. Hasil analisis nilai absorbansi kadar flavonoid dari ekstrak tanaman sirih didapatkan nilai kadar flavonoid yang tertinggi, yaitu pada ekstrak daun sirih

merah, dengan demikian hal ini menyatakan bahwa kandungan flavonoid dalam ekstrak daun sirih merah sebagai antioksidan lebih besar dibanding daun sirih hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- DEPKES RI, 1980, *Materia Medika Indonesia*, Jilid IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- DISHUT Provinsi Sulawesi Tengah, 1998, *Hasil inventarisasi dan observasi*. Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Tengah, Palu.
- Izrul, M. N., 2014, *14 Manfaat Daun Sirih Untuk Kesehatan*. https://www.blogspot.com/imgres_manfaat_daun_sirih_untuk_kesehatan. Diakses 17 Mei 2016.
- Komayaharti, A., dan Paryanti, D., 2009, *Ekstrak Daun Sirih Sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro Semarang.
- Markham, K. R., 1988, *Techniques of Flavonoids Identificatio*, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB, Bandung.
- Mustapa, A. M., 2015, *Analisis kadar senyawa flavonoid ekstrak metanol daun lamtoro (leucaena leucocephala) dengan metode spektrofotometri uv-vis*. Jurusan Farmasi, FIKK UNG, Gorontalo.
- Neldawati, Ratnawulan, dan Gusnedi, 2013, *Analisis Nilai Absorbansi Dalam Penentuan Kadar Flavonoid Untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat*. Jurusan Fisika, Universitas Negeri Padang, Sumatra Barat.
- Putra, P. D., dan Verawati, 2011, *Analisa Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Dari Rempah Tumbuhan Obat Sumatra Barat*. Jurnal Farmasi dan Kesehatan Vol. 1, No. 1:1-64. STIFI Perintis Padang, Sumatra Barat.
- Pourmourad, F., Hosseinimehr, and Shahabimajd, 2006, *Antioxidant Activity, Phenol And Flavonoid Contents Of Some Selected Iranian Medicinal Plants*, African journal of Biotechnology Vol. 5, No. 11:1142-1145, 2006.

- Pratiwi, 2006, *Nilai peroksida dan aktivitas anti radikal bebas diphenyl pieril hidrazil hydrate (DPPH) ekstrak metanol Knema Laurina*, Bidang Botani: Puslit Biologi-LIPI, Bogor.
- Raharjo, M., 1992, *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Seran, E., 2011, *Pengertian Dasar Spektrofotometer Uv-Vis*, <http://wanibesak.wordpress.com/2011/07/04/pengertian-dasar-spektrofotometer-uv-vis>, Diakses pada 31 Februari 2013
- Sudewo, B. 2005. *Basmi Penyakit dengan Sirih Merah*, 35-45, Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Tim Penyusun, 2007, *Modul Kuliah Spektroskopi*, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Zuhra, dan Fatimah, C., 2008, *Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (Sauopusanndrogunus (L) Merr)*, Jurnal Biologi Sumatera Barat. Vol 3 No. 1, Hlm. 7-10, Januari 2008.