



**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL HERBA RUMPUT BAMBU (*Lopatherum gracile* Brongn.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI VISIBLE**

***DETERMINATION OF TOTAL FLAVONOID ETHANOL EXTRACT OF BAMBOO GRASS HERBA (*Lopatherum gracile* Brongn.) USING VISIBLE SPECTROPHOTOMETRY METHOD***

**Afrida Yeti<sup>1\*</sup>, Rafita Yuniarti<sup>2\*</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah,  
Jl. Garu II No. 93, Medan

Korespondensi:

Rafita Yuniarti: Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara  
Al Washliyah, Jl. Garu II No. 93, Medan, 20147

\*E-mail: rapitayuniarti@gmail.com

**ABSTRAK**

Penggunaan tumbuhan herba rumput bambu sebagai ramuan obat sangat berkaitan dengan kandungan kimia yang terdapat dalam tumbuhan tersebut terutama zat aktif biologisnya. Senyawa bioaktif yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan biasanya merupakan senyawa metabolit sekunder seperti steroid, flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid dan tannin, tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu herba rumput bambu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa kimia dan nilai flavonoid total ekstrak etanol herba rumput bambu. Tahapan penelitian ini meliputi pengolahan bahan tumbuhan, pembuatan ekstrak etanol, pemeriksaan karakterisasi simplisia, skrining fitokimia dan penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol herba rumput bambu dengan metode spektrofotometri visible. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada ekstrak etanol herba rumput bambu terdapat kandungan golongan senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan steroid/triterpenoid dan hasil penentuan kadar flavonoid total pada ekstrak etanol herba rumput bambu sebesar  $223.4188 \pm 0.6749$  mg QE/g.

**Kata Kunci:** Herba Rumput Bambu, Ekstrak Etanol, Flavonoid, *Spektrofotometri visible*

**ABSTRACT**

*The use of plants bamboo grass herbs as medicinal herbs is closely related to the chemical content contained in these plants, especially their biologically active substances. Bioactive compounds found in plants are usually secondary metabolites such as steroids, flavonoids, alkaloids, saponins, terpenoids and tannins, plants containing secondary metabolites, namely bamboo grass herbs. The purpose of this study was to determine the chemical compounds and the total flavonoid value of bamboo grass herb ethanol extract. The stages of this research include processing plant materials, making ethanol extracts, characterization examinations, phytochemical screening and determination of total flavonoid levels of bamboo grass herb ethanol extracts using visible spectrophotometric methods. The results of this study can be said that the grass herb ethanol extract contains a class of chemical compounds such as alkaloids, flavonoids, tannins, saponins and steroids/triterpenoids and the result of the total flavonoid content in the ethanol extract of bamboo grass herbs is  $223.4188 \pm 0.6749$  mg QE/g.*

**Keywords:** Bamboo Grass Herbs, Ethanol Extract, Flavonoids, Visible Spectrophotometry

## **PENDAHULUAN**

Penggunaan tumbuhan sebagai ramuan obat sangat berkaitan dengan kandungan kimia yang terdapat dalam tumbuhan tersebut terutama zat aktif biologisnya. Salah satu tanaman yang mengandung metabolit sekunder yaitu herba rumput bambu. Tanaman herba rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) dikalangan masyarakat tidak begitu dikenal sebagai tanaman yang memiliki potensi obat. Hal ini karena tanaman tersebut merupakan tanaman rumput-rumputan yang tumbuh liar seperti di semak-semak, sehingga dianggap tidak memiliki manfaat dan tidak mempunyai nilai ekonomis.

### **Latar Belakang**

Senyawa flavonoid adalah senyawa polifenol yang penyebarannya terdapat pada bagian tumbuhan seperti biji, bunga, daun, akar dan batang. Flavonoid merupakan sekelompok besar senyawa polifenol tanaman yang tersebar luas dalam berbagai bahan makanan dan dalam berbagai konsentrasi. Salah satu tanaman yang mengandung metabolit sekunder yaitu herba rumput bambu. Tanaman herba rumput bambu . Rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) berkhasiat mengobati demam, infeksi saluran kencing, kemih berdarah, bisul, perasaan gelisah dan kehausan terus menerus (Djauhariya, 2004).

Berdasarkan uraian diatas, belum ada penelitian yang melakukan penetapan kadar flavonoid total dari ekstrak etanol herba rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) sehingga peneliti tertarik melakukan penetapan kadar flavonoid dari ekstrak etanol herba rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) dengan metode spektrofotometri visible.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium UMN Al-Washliyah Medan dan waktu penelitian dilakukan pada bulan Desember- Februari 2021

### **Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seperangkat alat destilasi, *rotary evaporator*, kapas, tisu, botol berwarna gelap, aluminium foil, timbangan analitik, pipet tetes, gelas ukur, erlenmeyer, seperangkat alat spektrofotometer uv-visible dan peralatan gelas yang umum digunakan di laboratorium.

### **Bahan**

Bahan yang digunakan meliputi herba rumput bamboo, aquades, alcohol 96%, asam asetat anhidrat, asam klorida, asam nitrat, asam sulfat amil alkohol, besi (III) klorida, bismuth (III) nitrat, iodium, kalium iodida, kloroform, magnesium, natrium asetat, raksa (II) klorida, kuersetin, alumunium klorida, metanol.

### **Sampel**

Sampel herba rumput bambu yang digunakan pada penelitian ini di peroleh di Jalan Bajak I Kecamatan Medan Amplas, Sumatera Utara. Metode pengambilan

dilakukan dengan cara *purposive*, Sampel diambil pada satu tempat atau daerah saja tidak membandingkannya dengan daerah lain.

## Metode

### Pembuatan Ekstrak Etanol Herba Rumput

Sebanyak 10 bagian (700 g) simplisia dimasukan dalam bejana, tuang dengan 75 bagian etanol 96 %, tutup dan diamkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering diaduk, peras dan cuci ampas dengan etanol 96% secukupnya hingga dieproleh 100 bagian. Pindahkan dalam bejana tertutup, biarkan ditempat sejuk, terlindung dari cahaya selama 2 hari, kemudian disaring. Maserat I dan maserat II digabungkan setelah itu dipekatkan dengan cara diuapkan pada rotary evaporator dengan suhu tidak lebih dari 50° C hingga diperoleh ekstrak kental.

### Skrining Fitokimia

#### 1. Pemeriksaan alkaloid

Ekstrak etanol herba rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) ditimbang sebanyak 0,5 g kemudian ditambahkan 1 ml asam klorida dan 9 ml aquades, dipanaskan air selama 2 menit, didinginkan lalu disaring. Filtrat dipakai untuk percobaan berikut:

- a. Diambil 3 tetes filtrat, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer.
- b. Diambil 3 tetes filtrat, lalu ditambahkan 2 tetes peraksi Bourchardat.
- c. Diambil 3 tetes filtrat, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorff.

Alkaloida dianggap positif jika terjadi endapan paling sedikit dua atau tiga dari percobaan diatas.

#### 2. Pemeriksaan Flavonoid

Ekstrak etanol herba rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) sebanyak 10 g ditimbang kemudian ditambahkan 100 ml air panas, didihkan selama 5 menit dan disaring dalam keadaan panas, filtrat yang diperoleh kemudian diambil 5 ml lalu ditambahkan 0,1 g serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat dan 2 ml amil alkohol, dikocok, dan dibiarkan memisah. Flavonoid positif jika terjadi warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alcohol.

#### 3. Pemeriksaan Tanin

Ekstrak etanol herba rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) ditimbang 0,5 g sampel disari dengan 10 ml aquades, lalu filtratnya diencerkan dengan aquades sampai tidak berwarna. Diambil 2 ml larutan lalu ditambahkan 1 sampai 2 tetes pereaksi besi (III) klorida. Terjadi warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tannin

#### 4. Pemeriksaan saponin

Ekstrak etanol herba rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) ditimbang sebanyak 0,5 g sampel dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan aquades panas sebanyak 10 ml, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik, timbul buih yang mantap tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm. Ditambahkan 1 tetes larutan asam klorida 2 N, bila buih tidak hilang menunjukkan adanya saponin.

## 5. Pemeriksaan steroid/triterpenoid

Ekstrak etanol herba rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) ditimbang sebanyak 1 g sampel di maserasi dengan 20 ml *n*-heksana selama 2 jam, lalu disaring. Filtrat diuapkan dalam cawan penguap. Pada sisa ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat. Timbul warna ungu merah menunjukkan adanya triterpenoida atau warna hijau menunjukkan adanya steroida.

### **Pembuatan Larutan Kuersetin**

Ditimbang 25 mg kuersetin, dilarutkan dalam labu terukur 25 ml ditambah metanol sampai tanda batas kedalam larutan Induk Baku (C= 1000 µg/ml) LIB I.. Lalu dipipet 5 ml dari LIB I dimasukkan kedalam labu terukur 50 ml dicukupkan dengan metanol sampai tanda batas (C= 100 µg/ml) LIB II.

### **Pembuatan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin**

Dipipet 4 ml dari larutan induk baku II (LIB II) masukan kedalam labu terukur 10 ml, lalu ditambahkan 0,1 ml AlCl<sub>3</sub> 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M, dan tambahkan 2,8 ml aquadest, lalu ditambahkan metanol sampai tanda batas, dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit. Diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum 400-800 nm.

### **Pembuatan Operating Time**

Dipipet 4 ml dari larutan induk baku II (LIB II) masukan kedalam labu terukur 10 ml (C= 40 µg/ml), ditambah 0,1 ml AlCl<sub>3</sub> 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M, dan tambahkan 2,8 ml aquadest, lalu ditambahkan metanol sampai tanda batas, lalu diukur *operating time* kuersetin selama 60 menit pada panjang gelombang 400-800 nm.

### **Pengukuran Kurva Kalibrasi Kuersetin**

Ditimbang 25 mg kuersetin, dimasukkan kedalam labu terukur 25 ml lalu ditambahkan metanol sampai tanda batas (C= 1000 µg/ml) (LIB I). Kemudian dipipet 5 ml dari larutan induk baku I kedalam labu terukur 50 ml dicukupkan dengan metanol sampai tanda batas (C= 100 µg/ml) (LIB II). Kemudian dibuat seri kadar lalu dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml masing-masing dipipet 1 ml, 2 ml, 4 ml, 6 ml, dan 8 ml dari LIB II dengan konsentrasi 10 µg/ml, 20 µg/ml, 40 g/ml, 60 µg/ml dan 80 µg/ml lalu ditambahkan metanol sampai tanda batas. Dipipet sebanyak 1 ml dari masing-masing labu terukur dengan berbagai konsentrasi tersebut dan dimasukkan kedalam labu terukur 10 ml kemudian ditambahkan 1,5 ml metanol, 0,1 ml aluminium klorida 10%, 0,1 ml natrium asetat 1M, dan ditambahkan 2,8 ml aquadest, ditambahkan metanol sampai tanda batas, dihomogenkan dan didiamkan selama waktu *operating time* . Diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum 400-800 nm.

### **Penetapan Kadar Flavonoid Total dari Ekstrak Etanol Herba Rumput Bambu**

Ekstrak etanol herba rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) ditimbang sebanyak 25 mg masukan kedalam labu terukur 25 ml ditambah metanol sampai tanda batas (C= 1000 µg/ml), lalu dipipet 1 ml dimasukkan kedalam labu terukur 10 ml kemudian ditambahkan dengan 1,5 ml metanol, 0,1 ml aluminium klorida 10%, 0,1 ml

natrium asetat 1M, ditambahkan 2,8 ml aquades, lalu dicukupkan dengan metanol sampai tanda batas, dihomogenkan dan didiamkan selama *operating time*. Diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum 400-800 nm.

#### **Analisa Data**

Kadar total flavonoid ekstrak etanol herba rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) dapat dihitung dengan mendistribusikan nilai absorbansi sampel kedalam persamaan garis regresi linear yang didapat pada kurva kalibrasi untuk mendapatkan konsentrasinya. Nilai konsentrasi sampel yang didapat kemudian didistribusikan lagi kedalam rumus perhitungan sebagai berikut (Geissman, 1962):

$$\text{Kadar } (\mu\text{g/g}) = \frac{C \times V \times F_p}{W}$$

Keterangan :

C = Konsentrasi senyawa dalam larutan sampel ( $\mu\text{g/ml}$ )

V = Volume larutan sampel (ml)

Fp = Faktor Pengenceran

W = Berat sampel (g)

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Pengolahan Simplisia**

Berat simplisia basah yaitu 5000 g dan berat setelah kering yaitu 1200 g dan diperoleh berat serbuk simplisia nya adalah 980 g. Metode yang digunakan maserasi dengan pelarut etanol diperoleh ekstrak kental 59,617 g.

### **Hasil Ekstraksi**

Hasil maserat yang didapat sebanyak 7000 ml dengan pelarut etanol 96% diuapkan menggunakan rotary evaporator dan diperoleh ekstrak kental berwarna coklat kehitaman sebanyak 59,617 gram (Rendemen sebesar 8,516%).

### **Skrining Fitokimia**

Pada uji alkaloid, penambahan asam klorida bertujuan untuk mengekstrak alkaloid yang bersifat basa dengan menggunakan larutan asam (Fransworth, 1996). Setelah dilakukan uji dengan penambahan pereaksi dragendorff akan menghasilkan endapan berwarna kemerahan hingga jingga, pereaksi mayer akan menghasilkan endapan berwarna putih kekuningan, sedangkan pereaksi bouchardat akan menghasilkan endapan coklat. Menurut Ditjen POM (1995) alkaloid positif jika terjadi perubahan berupa kekeruhan atau endapan paling sedikit 2 dari 3 percobaan.

Hasil skrining ekstrak etanol herba rumput bambu terbentuk endapan kemerahan pada penambahan pereaksi dragendorff, terbentuk endapan putih kekuningan pada pereaksi mayer dan terbentuk endapan coklat pada penambahan pereaksi bouchardat. Sehingga dapat disimpulkan ekstrak etanol herba rumput bambu mengandung alkaloid (+).

Pada uji flavonoid ekstrak etanol herba rumput bambu diperoleh hasil yang positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna jingga.

Hasil positif kandungan saponin dalam ekstrak etanol herba rumput bambu ditunjukkan dengan terbentuknya busa dan dapat bertahan tidak kurang dari 10 menit serta tidak hilang setelah penambahan HCl. Saponin memiliki glikosil sebagai gugus polar serta gugus steroid atau triterpenoid sebagai gugus nonpolar sehingga bersifat aktif pada permukaan dan membentuk misel saat dikocok dengan air. Pada struktur misel gugus polar menghadap keluar sedangkan gugus nonpolar menghadap kedalam, keadaan inilah yang tampak seperti busa (Sangi *et al*, 2008).

Hasil positif kandungan steroid dalam ekstrak etanol herba rumput bambu ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau. Menurut Sangi *et al* (2008) prinsip ini berdasarkan pada kemampuan senyawa triterpenoid/steroid membentuk jika direaksikan dengan asam sulfat pekat dalam pelarut asam asetat anhidrat (pereaksi Liebermann-buchard).

Pada uji tanin ekstrak etanol diperoleh hasil yang positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau kehitaman. Pada skrining tanin digunakan larutan FeCl<sub>3</sub> 1%, perubahan warna yang terjadi disebabkan oleh reaksi penambahan FeCl<sub>3</sub> 1% dengan salah satu gugus hidroksil yang terdapat dalam senyawa tanin. Terbentuknya warna hijau kehitaman setelah penambahan FeCl<sub>3</sub> 1% menunjukkan adanya tanin yang terkondensasi dan membentuk senyawa kompleks dengan FeCl<sub>3</sub> 1% (Sangi *et al*, 2008).

Golongan senyawa kimia yang terdapat dalam herba rumput bambu yang diduga sangat berpotensi sebagai antioksidan yaitu flavonoid dan tanin (Robinson, 1995).

**Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia**

No	Golongan senyawa kimia	Ekstrak Etanol
1.	Alkaloid	+
2.	Flavonoid	+
3.	Saponin	+
4.	Tanin	+
5.	Steroid/Triterpenoid	+

Keterangan :

+ : Mengandung Golongan Senyawa

- : Tidak Mengandung Golongan Senyawa

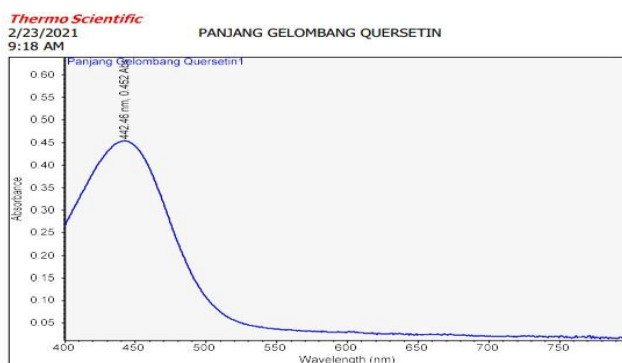
#### **Pembuatan larutan baku kuersetin**

Ditimbang 25 mg kuersetin, dilarutkan dalam labu terukur 25 ml ditambah metanol sampai tanda batas kedalam larutan Induk Baku (C= 1000 µg/ml) LIB I. Lalu dipipet 5 ml dari LIB I dimasukkan kedalam labu terukur 50 ml dicukupkan dengan metanol sampai tanda batas (C= 100 µg/ml) LIB II.

#### **Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin**

Menurut Underwood (1986) warna komplomentor untuk pengujian flavonoid yaitu berwarna kuning dan sesuai dengan rentang panjang gelombang yaitu 435-480

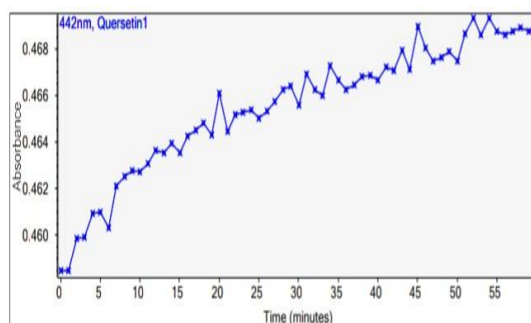
nm. Panjang gelombang yang diperoleh yaitu 442,46 nm dengan absorbansi 0,452. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum ditampilkan pada gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin

### Hasil Operating Time

Warna dari larutan kuersetin perlu dicari waktu kerjanya yang tepat untuk melakukan pengukuran karena besarnya absorbansi pada spektrofotometri sinar tampak sangat dipengaruhi oleh warna. Penentuan waktu kerja dilakukan dengan menggunakan larutan kuersetin konsentrasi 40  $\mu\text{g/ml}$  yang diukur pada panjang gelombang 442,46 nm. Dari pengukuran *operating time* diperoleh waktu pengukuran yang stabil dimulai dari menit ke-9 sampai menit ke-13.



**Gambar 2.** Operating Time

### Hasil Pengukuran Kurva Kalibrasi Kuersetin

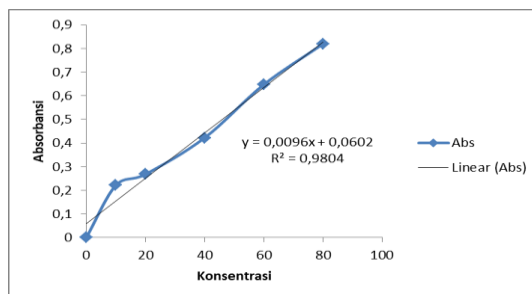
Pengukuran kurva kalibrasi dilakukan dengan konsentrasi larutan yang berbeda yang dipipet dari larutan kuersetin konsentrasi 100  $\mu\text{g/ml}$ . Dipipet masing-masing 1 ml, 2 ml, 4 ml, 6 ml dan 8 ml sehingga diperoleh konsentrasi 10  $\mu\text{g/ml}$ , 20  $\mu\text{g/ml}$ , 40  $\mu\text{g/ml}$ , 60  $\mu\text{g/ml}$  dan 80  $\mu\text{g/ml}$ . Dimasukan kedalam labu terukur 10 ml tambahkan metanol sampai tanda batas. Kemudian pipet 1 ml dari masing-masing konsentrasi tersebut masukan kedalam labu terukur 10 ml, lalu tambahkan 0,1 ml  $\text{AlCl}_3$  10%, 0,1 ml natrium asetat, serta ditambahkan 2,8 ml aquades tambahkan metanol sampai tanda batas. Kemudian didiamkan selama 9 menit dan diukur pada panjang gelombang 442,46 nm.

Dari hasil pengukuran diperoleh absorbansi masing-masing larutan baku yang kemudian dikonversi menjadi persamaan regresi linear.

**Tabel 2.** Nilai Absorbansi Larutan Baku kuersetin

Konsentrasi	Absorbansi	Persamaan Regresi
0	0,000	$y = 0,0096x + 0,0602$
10	0,221	
20	0,268	
40	0,422	
60	0,647	
80	0,819	

Persamaan regresi yang diperoleh dari larutan baku kuersetin yaitu  $y = 0,0096x + 0,0602$  dengan koefisien korelasi yang diperoleh sebesar 0,9804. Nilai linieritas menunjukkan korelasi antara konsentrasi dan absorbansi yang dihasilkan. Dapat dilihat pada gambar 3 berikut :



**Gambar 3.** Kurva Kalibrasi Kuersetin

### Hasil Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Herba Rumput Bambu

Penetapan kadar flavonoid total dihitung dengan menggunakan persamaan garis regresi linier  $y = ax + b$  yang diperoleh dari kurva kalibrasi kuersetin sehingga diperoleh konsentrasinya (x). nilai x kemudian disubstitusikan dalam rumus perhitungan kadar flavonoid total. Penetapan kadar flavonoid total dilakukan dengan pengulangan sebanyak 6 kali dan diambil rata-ratanya seperti yang disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 3.** Nilai Rata-rata kadar sebenarnya Flavonoid Total Ekstrak Etanol Herba Rumput Bambu

Kadar Sebenarnya (mg QE/g Ekstrak Etanol)
223.4188 ± 0.6749 mg QE/g

Dapat dilihat bahwa hasil penelitian ekstrak etanol herba rumput bambu positif mengandung flavonoid. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisa dengan metode spektrofotometri sinar tampak dengan 6 kali replikasi. Dari hasil penelitian menunjukkan



bahwa nilai rata-rata kadar sebenarnya flavonoid total dalam sampel ekstrak etanol herba rumput bambu yaitu  $223.4188 \pm 0.6749$  mg QE/g.

### KESIMPULAN

Ekstrak etanol Herba Rumput Bambu mengandung senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid, dan Kadar flavonoid yang terdapat pada ekstrak etanol herba rumput bambu sebesar  $223.4188 \pm 0.6749$  mg QE/g.

### SARAN

Disarankan untuk peneliti selanjutnya untuk melakukan uji aktivitas biologis yang potensial pada herba rumput bambu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ditjen POM. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta : Depkes
- Djauhariya, Endjo. (2004). *Gulma Berkhasiat Obat*. Jakarta : Penebar Swadaya. Hal: 70-72
- Farnsworth. Norman. R. (1996). *Biological and Pytochemical Screening of Plants*. Gracile Brongn. *Journal of Guangdong Industry Technical College*. 2008-02. Gramedia
- Geissman, T. A. (1962). *The Chemistry of Flavonoid Counpound*. Pergamon Press Oxford.
- Hilda, A. (2014). Uji Sitotoksik Akar Rumput Bambu (*Lophatherum gracile* B.) Dengan Variasi Pelarut Melalui Metode BSLT dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya. *Skripsi*. Malang : Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi ke-4 Terjemahan Kosasih Padmawinata. Bandung. ITB. Hal: 152 – 154, 196
- Sangi, M., Max, R.J.R., Henry, E.I.S., dan Veronica, M.A.M. (2008). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *J. Progres in Chemistry*. Vol 1(1).