



**SKRINING FITOKIMIA METABOLIT SEKUNDER EKSTRAK BUNGA ROSELLA
DENGAN PERBANDINGAN PELARUT ETANOL 96% DAN 70% SERTA UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MENGGUNAKAN METODE DPPH**

ARTIKEL

**Oleh :
ANDY ADRIANTO
050217A007**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

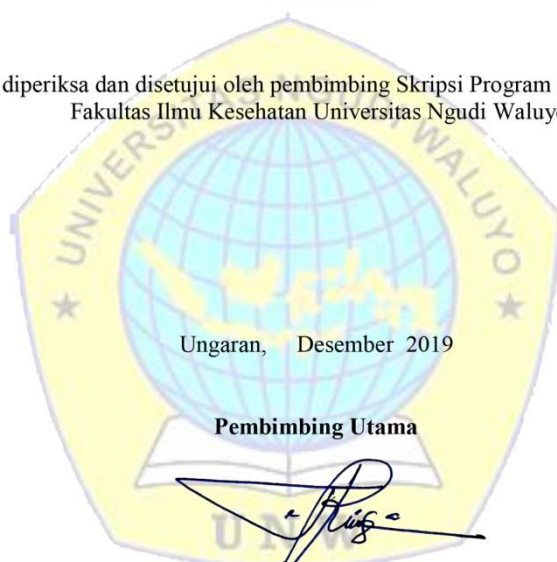
Artikel berjudul:

**SKRINING FITOKIMIA METABOLIT SEKUNDER EKSTRAK BUNGA ROSELLA
DENGAN PERBANDINGAN PELARUT ETANOL 96% DAN 70% SERTA UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MENGGUNAKAN METODE DPPH**

**Disusun Oleh :
ANDY ADRIANTO**

050217A007

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing Skripsi Program Studi Farmasi
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo



Ungaran, Desember 2019

Pembimbing Utama

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rissa', is written over the bottom part of the UNW logo.

Rissa Laila Vifta, S.Si., M.Sc

NIDN.0027079001

**SKRINING FITOKIMIA METABOLIT SEKUNDER EKSTRAK BUNGA
ROSELLA DENGAN PERBANDINGAN PELARUT ETANOL 96% DAN
70% SERTA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MENGGUNAKAN
METODE DPPH (*1,1-diphenyl-2 picrylhydrazyl*)**

Andy adrianto*, Rissa Laila Vifta** dan Niken Dyahariesti*
Program Studi S-1 Farmasi Universitas Ngudi Waluyo Ungaran
Email : Andy.adrianto@gmail.com

INTISARI

Latar Belakang : Senyawa fenolik bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) berupa flavonoid, tanin dan saponin yang dapat berperan sebagai aktivitas antioksidan. Penarikan senyawa fenolik yang dapat berperan sebagai antioksidan menggunakan pelarut etanol 96% dan 70%. Perbedaan konsentrasi pelarut dapat mempengaruhi hasil dari aktivitas antioksidan, dimana etanol 70% lebih polar dibandingkan dengan etanol 96%. Cara yang dapat digunakan untuk uji antioksidan menggunakan radikal bebas DPPH (*1,1-diphenyl-2 picrylhydrazyl*).

Tujuan : Menganalisis kandungan flavonoid, tanin dan saponin ekstrak etanol 96% dan 70% pada bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) serta uji antioksidan yang dibandingkan dengan vitamin C berdasarkan nilai IC₅₀.

Metode : Penelitian ini jenis penelitian eksperimental murni yaitu mengidentifikasi metabolit sekunder flavonoid, tanin dan saponin secara kualitatif. Sedangkan untuk aktivitas antioksidan metode yang digunakan dengan mengukur serapan radikal DPPH (*1,1 Diphenyl-2 picrylhidrazyl*) menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Hasil penelitian : IC₅₀ ekstrak etanol 96% sebesar 15,236 ppm, IC₅₀ ekstrak etanol 70% sebesar 17,67 ppm dan vitamin C sebesar 8,079 ppm. Untuk melihat adanya perbedaan dari ketiga perlakuan maka dilakukan uji anova dengan hasil berbeda signifikan 0,000 (< 0,05).

Simpulan : Ekstrak etanol 96% dan 70% % bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) memiliki potensi sebagai antioksidan dengan katagori sangat kuat (< 50).

Dilihat secara statistik aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% dan etanol 70% mempunyai perbedaan signifikan 0,000 (< 0,05).

Kata kunci : *Hibiscus sabdariffa* L, vitamin C, etanol 96% dan 70%, antioksidan, DPPH.

ABSTRAK

Background: *Hibiscus sabdariffa* L phenolic compounds in the form of flavonoids, tannins and saponins can act as antioxidant activities. Withdrawal of phenolic compounds can act as antioxidants using ethanol 96% and 70% solvent. The difference in solvent concentration can affect the results of antioxidant activity, where 70% ethanol is more polar compared to 96% ethanol. The method that can be used for antioxidant testing uses free radical DPPH (*1,1-diphenyl-2 picrylhydrazyl*).

Objective: Examine the content of flavonoids, tannins and saponins of 96% and 70% ethanol extracts in *Hibiscus sabdariffa* L and antioxidant tests compared with vitamin C based on IC₅₀ values.

Methods: This research is purely experimental research that identifies secondary

metabolites of flavonoids, tannins and saponins qualitatively. As for the antioxidant activity, the method used by measuring DPPH radical absorption (*1,1 Diphenyl-2-picrylhydrazyl*) using UV-Vis spectrophotometry.

Result: IC₅₀ 96% ethanol extract was at 15.236 ppm, IC₅₀ 70% ethanol extract was at 17.67 ppm and vitamin C was at 8.079 ppm. To see the difference between the three treatments anova test was carried out with significantly different results of 0,000 (<0.05).

Conclusion: Ethanol extract 96% and 70% of *Hibiscus sabdariffa* L have potential as antioxidants with very strong categories (<50). Statistically seen the antioxidant activity of 96% ethanol extract and 70% ethanol has a significant difference of 0,000 (<0.05).

Keyword: *Hibiscus sabdariffa* L, vitamin C, ethanol 96% and 70%, antioxidants, DPPH.

A. PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang sangat reaktif karena elektron yang tidak memiliki pasangan. Radikal bebas dapat mengalami tubrukan kaya energy dengan molekul lain, yang dapat merusak membran sel, reticulum endoplasma, atau DNA sel yang rentan. Kesalahan DNA akibat kerusakan radikal bebas diduga berkontribusi terhadap perkembangan beberapa jenis kanker (Elisabeth & Corwin, 2009).

Ketika radikal bebas terakumulasi dan tidak dapat dihancurkan dalam tubuh, maka akan terjadi stres oksidatif dalam tubuh manusia. Proses inilah yang menjadi penyebab kebanyakan dari penyakit degeneratif dan kronis seperti kanker, penyakit autoimun, penuaan, katarak, rheumatoid arthritis, penyakit kardiovaskuler dan neurodegeneratif (Pham-Huy *et al.*, 2008).

Antioksidan adalah zat yang dapat menangkal atau mencegah reaksi oksidasi dari radikal bebas. Oksidasi merupakan suatu reaksi kimia yang mentransfer elektron dari satu zat ke oksidator. Reaksi oksidasi dapat menghasilkan radikal bebas dan memicu reaksi berantai, menyebabkan kerusakan sel dalam tubuh (Miksusanti *et al.*, 2012). Sebagian penyakit mematikan dan menyebabkan kerusakan tubuh disebabkan oleh radikal bebas. Selama bertahun-tahun para ahli kimia telah mengetahui bahwa aktivitas oksidasi oleh radikal bebas dapat dikendalikan atau bahkan di cegah oleh berbagai bahan antioksidan (Mitayani, 2010).

Salah satu sumber antioksidan yang berasal dari tumbuhan adalah bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) (Windyaswari, 2018). Antioksidan yang terkandung dalam bunga rosella umumnya merupakan senyawa flavonoid, tanin dan saponin yang dapat mendonorkan sebuah elektron kepada senyawa radikal bebas dan mendonorkan atom H sebagai peredam radikal bebas serta mampu meredam superoksida melalui pembentukan pembentukan intermediet hidroperoksida sehingga mencegah kerusakan biomolekuler oleh radikal bebas (Syarif, 2015). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui antioksidan pada bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*). Nopiyanti dan Harjanti, 2016, telah meneliti aktif antioksidan kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dengan menggunakan metode DPPH (*1,1 Diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Konsentrasi yang

digunakan 5-25 ppm, hasil dari penelitian menunjukkan ekstrak etanol bunga rosella memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 8,416 μ g/ml.

Pelarut yang digunakan untuk proses maserasi bunga rosella adalah pelarut organik etanol 96% dan etanol 70%. Alasan memilih pelarut etanol 96% dan 70% untuk mengetahui yang lebih efektif untuk menarik senyawa metabolit sekunder dari ekstrak bunga rosella, dimana diketahui etanol merupakan salah satu pelarut yang paling bermanfaat dalam bidang farmasi, digunakan sebagai pelarut utama untuk senyawa organik serta sebagai bakterisida (Tjay, 2007). Terdapat beberapa metode dalam uji aktivitas antioksidan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode peredaman radikal bebas DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Parameter yang dipakai untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah harga konsentrasi efisien atau *efficient concentration* (EC_{50}) atau *inhibition concentration* (IC_{50}) (Sapri dan Faizal, 2013).

B. METODE PENELITIAN

1. Alat

Seperangkat alat Maserasi, Blender (*waring*) MX-HGCSS Model HGB150 PT.SAKA, Batang pengaduk, Beaker gelas *Pyrex*, Penangas air *ex RRC*, *Chamber TLC* Duran, Aquades, *Waterbath Memmerth WNB14*, Spektropotometer (Uv-Vis) DR3900 *Hach*, Ayakan 80 mesh *Sieve*, Timbang analitik *Matrix*, *Rotary ovaporator IKA*, Pipet tetes, Pipet mikro *Scilogex*, Labu ukur *Pyrex*, Tabung reaksi *IWAKI*.

2. Bahan

Bahan yang digunakan ekstrak etanol 70% dan 96% bunga rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L) yang sebelumnya dideterminasi di Laboratorium Biologi-MIPA Universitas Diponegoro, etanol 70% dan 96%, HCl 2 M, FeCl₃ 1%, H₂SO₄, serbuk DPPH, vitamin C, etanol p.a

3. Pembuatan ekstrak

Ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) dibuat dengan metode maserasi dengan cara ditimbang 500 gram serbuk simplisia diekstraksi dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dan etanol 70% sebanyak 2500 ml dengan sesekali dilakukan pengadukan selama 2 hari. Setelah proses ekstraksi dilakukan penyaringan dengan kain flanel untuk memisahkan filtrat dan residu. Residu hasil maserasi dilakukan remaserasi lagi dengan etanol 70% dan 96% sebanyak 1250 ml selama 1 hari. Filtrat hasil maserasi dan remaserasi digabungkan. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C, untuk menghilangkan pelarut yang masih ada pada ekstrak dikentalkan dengan *waterbath*.

4. Uji fitokimia flavonoid, tanin dan saponin

Uji flavonoid dilakukan dengan mengambil ekstrak sebanyak 0,1 gram dilarutkan dengan etanol 96% sampai terlarut, lalu ditambahkan pereaksi H₂SO₄ pekat. Jika terjadi warna merah, kuning atau jingga menunjukkan adanya flavonoid.

Uji tanin dilakukan dengan mengambil ekstrak sebanyak 0,1 gram lalu ditambahkan 10 ml air panas dan dididihkan selama 10 menit. Setelah itu, disaring dan filtratnya digunakan sebagai larutan uji. Filtrat dimasukan

kedalam tabung reaksi tertutup kemudian dikocok selama 10 detik dan dibiarkan selama 10 menit, ditambah 1 ml HCL 2 M. adanya saponin ditunjukkan dengan terbentuknya buih busa yang stabil.

Uji saponin dilakukan dengan mengambil 0,1 gram sampel diberi penambahan 10 ml air panas dan dididihkan selama 10 menit. Kemudian saring ekstrak, filtrat ditambahkan 10 ml FeCl₃ 1%. Hasil positif menunjukkan warna biru-hijau kehitaman.

5. Penentuan aktivitas antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan melibatkan penentuan panjang gelombang DPPH serta *operating time*. Penentuan panjang gelombang diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 450-550 nm untuk mendapatkan absorbansi ± 0,2 - 0,8.

- a. Penentuan aktivitas antioksidan vitamin C sebagai pembanding.

Vitamin C sebanyak 25 mg kemudian dilarutkan dalam etanol p.a 25 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan vitamin C 1000 ppm dibuat dengan konsentrasi 1, 5, 10, 15, dan 20 ppm. Sebanyak 1 ml larutan standar DPPH ditambah dengan larutan konsentrasi vitamin C sampai tanda batas menggunakan mikro pipet pada labu ukur 5 ml, kemudian didiamkan ditempat gelap selama *operating time* yang diperoleh. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang maksimum yang di peroleh.

- b. Penentuan aktivitas antioksidan ekstrak bunga rosella

Ekstrak etanol 70% dan etanol 96% bunga rosella sebanyak 20 mg dilarutkan dalam etanol p.a 20 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan ekstrak 1000 ppm dibuat konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm. Dari masing-masing konsentrasi ditambahkan sebanyak 1 ml larutan DPPH dalam labu takar 5 ml. Larutan didiamkan di tempat gelap selama *operating time* yang diperoleh. Larutan dibaca absorbansi pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh.

- c. Penentuan nilai IC₅₀

Penentuan % inhibisi dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ inhibisi} = \left(\frac{\text{Absorban kontrol} - \text{Absorban bahan uji}}{\text{Absorban kontrol}} \right) \times 100 \%$$

Keterangan :

Absorban kontrol : Absorbansi DPPH

Absorban bahan uji : Absorbansi ekstrak etanol 96% dan 70% bunga rosella

Kemudian persentase inhibisi diplot dibuat regresi linier untuk di dapatkan nilai sumbu x dan sumbu y. Persamaan yang didapatkan kemudian di masukan kedalam rumus untuk menentukan nilai IC₅₀. Dimana nilai y adalah penghambatan 50%, maka nilai x di masukan angka 50.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) yang digunakan pada penelitian ini berwarna merah tua yang sudah dilakukan determinasi di Laboratorium Ekologi dan Biosistemik Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang (UNDIP), yang berwarna merah tua, setelah itu dilakukan sortasi basah kemudian dicuci bersih dengan air mengalir sampai bersih dan airnya ditiriskan. Bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) kemudian dikeringkan atau dijemur di

bawah sinar matahari secara tidak langsung dengan cara ditutup dengan kain hitam, penggunaan kain hitam pada proses pengeringan bertujuan untuk menghindari terurainya kandungan kimia dan polusi dari debu. Metode maserasi yang digunakan dikarenakan senyawa metabolit yang digunakan tidak tahan pada suhu yang tinggi. Pelarut yang digunakan etanol 70% dan 96% bertujuan untuk menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, mudah berpenetrasi kedalam sel serta bersifat universal yang mampu menarik semua jenis zat aktif baik bersifat polar, dan non polar, dan kadar toksisitasnya rendah. Didapatkan hasil dengan bobot bunga rosella 500 gram yang di rendam dengan etanol 70% dan 96%, mendapatkan ekstrak kental setelah di diuapkan etanol 70% sebesar 117,617 dan etanol 96% sebesar 126,521. Hasil ini menunjukkan bahwa etanol 96% lebih banyak menghasilkan rendemen dibandingkan dengan etanol 70%.

Uji skrining fitokimia metabolit sekunder dilakukan dengan cara mencampur ekstrak dengan beberapa larutan yang akan digunakan. Uji flavonoid telah dilakukan dengan menunjukkan adanya perubahan warna setelah ekstrak direaksikan dengan H₂SO₄ pekat menjadi merah, sehingga dapat dikatakan bunga roseslla (*Hisbiscus sabdariffa* L) pada penelitian ini positif mengandung flavonoid. Uji tanin dilakukan mengalami perubahan setelah ditambah dengan FeCl₃ 1% filtrat sampel berubah menjadi warna hijau pekat, hal tersebut dapat menunjukkan bahwa pada bunga rosella positif memiliki kandungan tanin, dan uji saponin setelah penambahan HCl 2 M menunjukkan adanya busa yang tidak mudah hilang selama kurang lebih 30 menit sehingga dapat dikatakan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) positif memiliki kandungan saponin

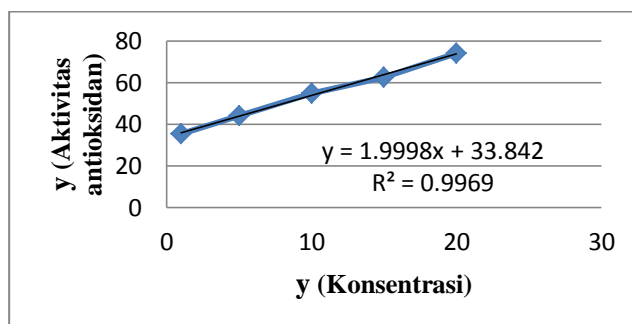
Uji aktivitas antioksidan didapatkan panjang gelombang maksimum pada 516 dengan nilai absorbansi sebesar 0,794 dan *Operating time* yang didapatkan untuk DPPH pada menit ke 22-27

a. Penentuan nilai IC₅₀ vitamin C

Setelah dilakukan penentuan serapan DPPH didapatkan rata rata % inhibisi yang kemudian dibuat plot regresi linier di dapatkan linieritas sebagai berikut:

Tabel 1. Aktivitas Antioksidan Vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Abs 1	Abs 2	Abs 3	Absorbansi rata-rata	Rata-rata % Aktivitas antioksidan	Rata-rata IC ₅₀ (ppm)
1	0,514	0,513	0,512	0,513	35,3	
5	0,444	0,443	0,442	0,443	44,2	
10	0,375	0,374	0,375	0,374	54,9	
15	0,295	0,296	0,298	0,296	62,7	8,079
20	0,206	0,204	0,205	0,205	74,1	
Kontrol DPPH				0,794		



Gambar 1. Kurva vitamin C

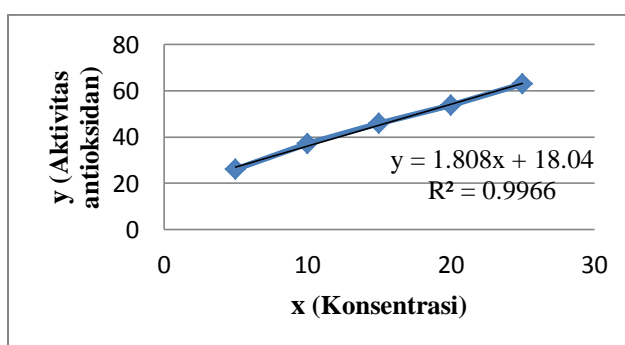
Berdasarkan nilai IC_{50} vitamin C di dapatkan rata-rata sebesar 8,079 lebih kecil dari 50 yang artinya vitamin C memiliki aktifitas antioksidan sangat kuat. Mekanisme vitamin C sebagai antioksidan adalah dengan mendonorkan satu atau dua elektron untuk menstabilkan radikal bebas.

b. Penentuan nilai IC_{50} ekstrak etanol 70% bunga rosella.

Setelah dilakukan penentuan serapan DPPH didapatkan rata rata % inhibisi yang kemudian dibuat plot regresi linier di dapatkan linieritas sebagai berikut:

Tabel 2. Aktivitas Antioksidan ekstrak 70% bunga rosella

Konsentrasi (ppm)	Abs 1	Abs 2	Abs 3	Absorbansi rata-rata	Rata-rata % Aktivitas antioksidan	Rata-rata IC_{50} (ppm)
5	0,586	0,587	0,585	0,586	26,1	
10	0,502	0,497	0,500	0,499	37,1	
15	0,434	0,429	0,425	0,429	45,9	
20	0,364	0,368	0,369	0,367	53,7	17,67
25	0,292	0,294	0,293	0,293	63	
Kontrol DPPH				0,794		



Gambar 2. Kurva ekstrak etanol 70%

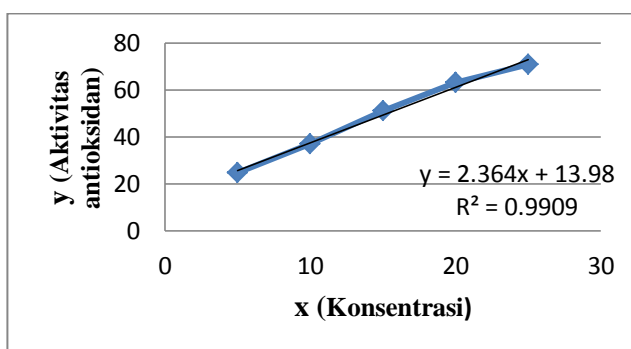
Berdasarkan nilai IC_{50} ekstrak etanol 70% bunga rosella di dapatkan rata-rata sebesar 17,67 lebih kecil dari 50 yang artinya ekstrak etanol 70% bunga rosella memiliki aktifitas antioksidan yang sangat kuat.

c. Penentuan nilai IC_{50} ekstrak etanol 96% bunga rosella.

Setelah dilakukan penentuan serapan DPPH didapatkan rata rata % inhibisi yang kemudian dibuat plot regresi linier di dapatkan linieritas sebagai berikut:

Tabel 3. Aktivitas Antioksidan ekstrak 96% bunga rosella

Konsentrasi (ppm)	Abs 1	Abs 2	Abs 3	Absorbansi rata-rata	Rata-rata % Aktivitas antioksidan	Rata-rata IC ₅₀ (ppm)
5	0,598	0,597	0,595	0,596	24,9	
10	0,502	0,500	0,499	0,500	37	
15	0,390	0,387	0,385	0,387	51,2	
20	0,300	0,293	0,283	0,292	63,2	15,236
25	0,232	0,231	0,230	0,231	70,9	
Kontrol DPPH				0,794		



Gambar 3. Kurva ekstrak etanol 96%

Berdasarkan nilai IC₅₀ ekstrak etanol 96% bunga rosella di dapatkan rata-rata sebesar 15,236 lebih kecil dari 50 yang artinya ekstrak etanol 96% bunga rosella memiliki aktifitas antioksidan yang sangat kuat.

- d. Perbandingan ratio IC₅₀ vitamin C dengan IC₅₀ ekstrak etanol 96% dan 70% bunga rosella.

Didapatkan nilai rata-rata IC₅₀ vitamin C sebesar 8,079 dan nilai rata-rata IC₅₀ ekstrak etanol 70% sebesar 17,67, ekstrak etanol 96% sebesar 15,236 Maka dinyatakan ekstrak etanol 96% lebih baik sebagai antioksidan dibandingkan dengan ekstrak etanol 70%. Tetapi ketiga perlakuan tersebut memiliki daya aktivitas antioksidan dengan kategori yang sangat kuat.

- e. Analisis data

Dari hasil uji analisa data yang telah dilakukan, hasil menunjukkan bahwa antara ekstrak etanol 96% dan vitamin C memiliki nilai signifikan < 0,05, yaitu 0,000, antara ekstrak etanol 70% dan vitamin C juga memiliki nilai yang signifikan < 0,05, yaitu 0,000, begitu juga antara ekstrak etanol 70% dan ekstrak etanol 96% yang menunjukkan hasil yang juga signifikan < 0,05, yaitu 0,000. Selain itu, dari hasil data yang telah diperoleh dapat dikatakan bahwa vitamin C memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC₅₀ 8,079 ppm dibandingkan dengan nilai IC₅₀ ekstrak etanol 96% sebesar 15,236 dan IC₅₀ ekstrak etanol 70% sebesar 17,67 ppm. Nilai IC₅₀ vitamin C lebih kecil dibandingkan dengan nilai IC₅₀ ekstrak etanol 96% dan ekstrak etanol 70% karena vitamin C merupakan senyawa yang murni

dibandingkan dengan kedua fraksi yang masih dalam bentuk campuran dari beberapa senyawa.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian skrining fitokimia metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) yang menggunakan perbandingan pelarut etanol 96% dan 70% dengan vitamin C dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ekstrak etanol 96% dan 70% bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) memiliki kandungan metabolit sekunder berupa tanin, saponin dan flavonoid.
2. Ekstrak etanol 96% dan 70% bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) memiliki potensi sebagai antioksidan terhadap DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl*) dengan nilai IC₅₀ ekstrak etanol 96% sebesar 15,236 ppm dan IC₅₀ ekstrak etanol 70% sebesar 17,67 ppm.
3. Kategori aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% dan 70% bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) serta vitamin C termasuk dalam katagori antioksidan sangat kuat.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Elizabeth, J. C. (2009). Buku Pedoman Patofisiologi Corwin. Jakarta: Aditya Media
- Mitayani, G. (2010). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air Buah Pala (*Myristica Fragan Houtt*) dengan Metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil*). *Skripsi*. Semarang: Universitas Negri Semarang.
- Nopiyanti Vivin, Harjanti Reslely. 2016. Analisis Stabilitas Senyawa Aktif Antioksidan Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Pada Penggunaannya Sebagai Bahan Tambahan Pangan Alami. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 13(2): 101-110.
- Pham-Huy, L, A., Hua, H., and C. Pham-Huy.(2008). Free Radicals, Antioxidants in Diseases and Health.*Int Journal Biomed Sci*, 4 (2), 89-96
- Syarif, RA, Muhajir, M, Ahmad, AR & Malik, A 2015, Identifikasi Golongan Senyawa Antioksidan Dengan Menggunakan Metode Peredaman Radikal DPPH Ekstrak Etanol Daun *Cardia myxa* L. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2(1): 83-89.
- Sapri, R. P. and Mohd, F. (2013). Uji Aktifitas Antioksidan Ekstrak Metanol Tumbuhan Singgah Perempuan (*Loranthus sp*) dengan Metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil*). *Jurnal Akademi Farmasi Samarinda*
- Tjay, Tan Hoan dan Kirana Rahardja. 2007. *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Windyaswari Sri Ari, Karlina Yenni, Junita Amalia. 2018. Pengaruh Teknik dan Pelarut Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Empat Jenis Ekstrak Daun Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*. L.). *TM Conference Series*. 1(3): 14-19.

