

**PENGARUH PERBEDAAN METODE EKSTRAKSI MASERASI DAN SONIKASI  
TERHADAP KADAR TOTAL ANTOSIANIN EKSTRAK ETANOL 96% UBI  
JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.)**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**



Oleh:

**Doya Fitri Anggraini**

**NIM 155070507111007**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

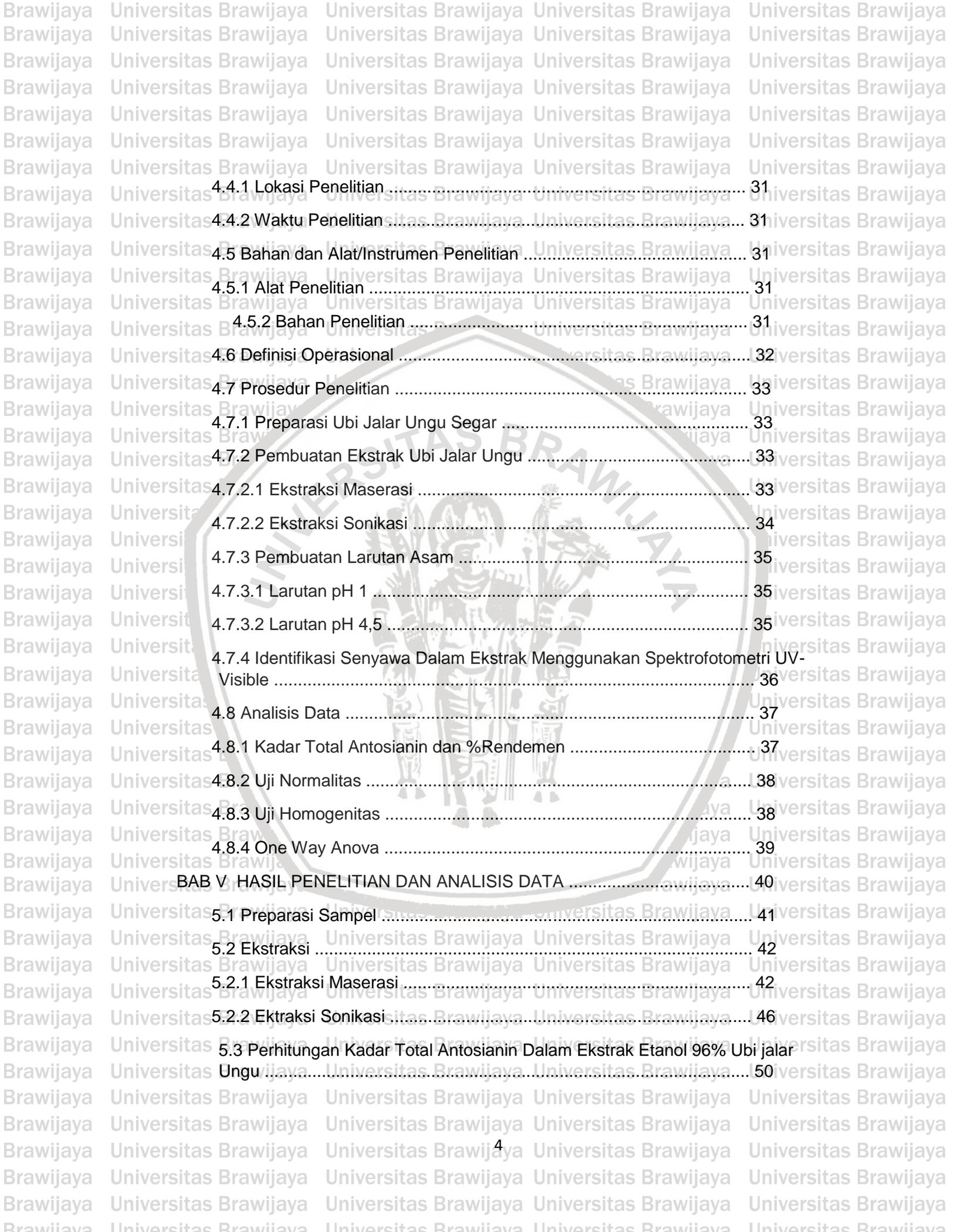
**MALANG**

**2018**

DAFTAR ISI

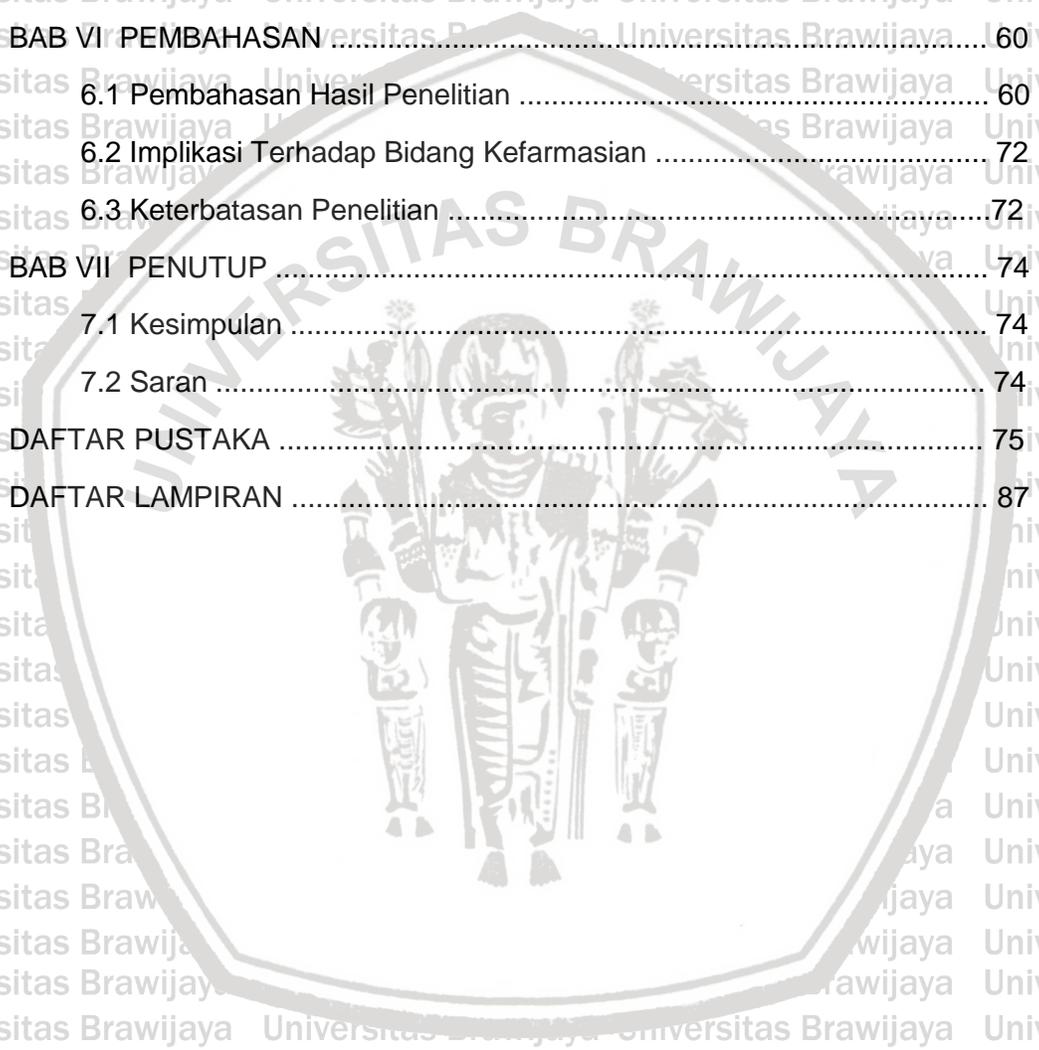
HALAMAN PERSETUJUAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.3.1 Tujuan Umum .....	5
1.3.2 Tujuan Khusus .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.4.1 Manfaat Akademik.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Ubi Jalar Ungu ( <i>Ipomoea batatas</i> L.) .....	7
2.1.1 Klasifikasi Ubi Jalar Ungu ( <i>Ipomoea batatas</i> L.) .....	7
2.1.2 Nama Daerah Ubi Jalar Ungu .....	8
2.1.3 Morfologi Ubi jalar Ungu .....	9

2.1.4 Masa Panen Ubi Jalar Ungu .....	9
2.1.5 Kandungan Metabolit Sekunder Ubi jalar Ungu (Ipomoea batatas L) .....	9
2.1.6 Antosianin .....	11
2.1.7 Aktivitas Farmakologi Antosianin pada Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) .....	14
2.2 Ekstraksi .....	15
2.2.1 Metode Ekstraksi .....	16
2.2.1.1 Maserasi .....	16
2.2.1.2 Sonikasi .....	17
2.3 Pelarut .....	18
2.3.1 Etanol 96% .....	19
2.4 Spektrofotometri UV Vis .....	20
2.5 Penetapan Kadar Antosianin dengan Menggunakan pH Differential Method .....	23
<b>BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Kerangka Konsep .....	27
3.2 Deskripsi Kerangka Konsep .....	28
3.3 Hipotesis .....	29
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Rancangan Penelitian .....	30
4.2 Populasi dan Sampel .....	30
4.2.1 Sampel .....	30
4.3 Variabel Penelitian .....	30
4.3.1 Variabel Bebas .....	30
4.3.2 Variabel Terikat .....	30
4.3.3 Variabel Kontrol .....	30
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	31



4.4.1 Lokasi Penelitian .....	31
4.4.2 Waktu Penelitian .....	31
4.5 Bahan dan Alat/Instrumen Penelitian .....	31
4.5.1 Alat Penelitian .....	31
4.5.2 Bahan Penelitian .....	31
4.6 Definisi Operasional .....	32
4.7 Prosedur Penelitian .....	33
4.7.1 Preparasi Ubi Jalar Ungu Segar .....	33
4.7.2 Pembuatan Ekstrak Ubi Jalar Ungu .....	33
4.7.2.1 Ekstraksi Maserasi .....	33
4.7.2.2 Ekstraksi Sonikasi .....	34
4.7.3 Pembuatan Larutan Asam .....	35
4.7.3.1 Larutan pH 1 .....	35
4.7.3.2 Larutan pH 4,5 .....	35
4.7.4 Identifikasi Senyawa Dalam Ekstrak Menggunakan Spektrofotometri UV-Visible .....	36
4.8 Analisis Data .....	37
4.8.1 Kadar Total Antosianin dan %Rendemen .....	37
4.8.2 Uji Normalitas .....	38
4.8.3 Uji Homogenitas .....	38
4.8.4 One Way Anova .....	39
<b>BAB V. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>40</b>
5.1 Preparasi Sampel .....	41
5.2 Ekstraksi .....	42
5.2.1 Ekstraksi Maserasi .....	42
5.2.2 Ekstraksi Sonikasi .....	46
5.3 Perhitungan Kadar Total Antosianin Dalam Ekstrak Etanol 96% Ubi jalar Ungu .....	50

5.4 Perhitungan Kadar Total Antosianin Dalam Ekstrak Etanol 96% Ubi jalar Ungu Metode Ekstraksi Maserasi .....	50
5.5 Perhitungan Kadar Total Antosianin Dalam Ekstrak Etanol 96% Ubi jalar Ungu Metode Ekstraksi Sonikasi .....	55
5.6 Analisis one way Anova .....	58
<b>BAB VI PEMBAHASAN .....</b>	<b>60</b>
6.1 Pembahasan Hasil Penelitian .....	60
6.2 Implikasi Terhadap Bidang Kefarmasian .....	72
6.3 Keterbatasan Penelitian .....	72
<b>BAB VII PENUTUP .....</b>	<b>74</b>
7.1 Kesimpulan .....	74
7.2 Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>87</b>



HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PERBEDAAN METODE EKSTRAKSI MASERASI DAN SONIKASI  
TERHADAP KADAR TOTAL ANTOSIANIN EKSTRAK ETANOL 96% UBI  
JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L.*)

Oleh:

Doya Fitri Anggraini  
NIM 155070507111007

Telah diuji pada

Hari : Senin

Tanggal : 17 Desember 2018

Dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji I



Ika Putri Nurhayati, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP : 2013048909152001

Pembimbing I



Bachtiar Rifai P, S.Farm., M.Farm., Apt.

NIP. 2012058709291001

Pembimbing II



Uswatun Khasanah, S.Farm., M.Farm., Apt.

NIP. 201106851222200

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1-FARMASI

Alvan Febrin Shalas, S.Farm., M.Farm., Apt.

NIP. 2011068502181001

## ABSTRAK

Anggraini, Doya Fitri. 2018. *Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sonikasi Terhadap Kadar Total Antosianin Ekstrak Etanol 96% Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.)* Tugas Akhir, Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Bachtiar Rifai Pratita Ihsan, S.Farm., M.Farm., Apt. (2) Uswatun Khasanah, S.Farm, M.Farm, Apt.

Radikal bebas yang terakumulasi di dalam tubuh dapat menyebabkan RSO. RSO yakni ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan di dalam tubuh. Ubi jalar ungu merupakan salah satu sumber antosianin alami. Antosianin memiliki efek farmakologis sebagai antioksidan. Antioksidan pada antosianin memiliki peran penting dalam mengurangi reaksi stress oksidatif di dalam tubuh. Untuk memperoleh antosianin ubi jalar ungu dapat dilakukan proses ekstraksi. Penelitian tentang perbandingan metode dan waktu ekstraksi antosianin ubi jalar ungu masih terbatas. Metode ekstraksi yang digunakan maserasi dan sonikasi. Penelitian ini bertujuan untuk memilih metode ekstraksi yang menghasilkan kadar total antosianin tertinggi dalam ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). Pada penelitian ini menggunakan 2 variabel yaitu metode dan waktu ekstraksi. Metode dan waktu yang digunakan yaitu maserasi 12, 24, 48 jam dan sonikasi 30, 45, 60 menit dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak kemudian dianalisis kadar total antosianin dengan menggunakan metode pH differensial. Analisa data hasil penelitian dilakukan menggunakan One Way Anova dengan nilai signifikansi 5%. Analisa dilanjutkan dengan uji pot hoc Tukey Hsd. Berdasarkan hasil penelitian, persen rendemen metode ekstraksi maserasi 12, 24, dan 48 jam berturut-turut sebesar 6,236%, 5,714% dan 6,576% sedangkan persen rendemen metode ekstraksi sonikasi 30, 45, dan 60 menit berturut-turut sebesar 6,511%, 5,883%, dan 5,349%. Pada penelitian ini waktu tidak mempengaruhi besaran persen rendemen. Perhitungan kadar total antosianin meningkat seiring dengan penambahan waktu, berturut-turut hasil maserasi 12, 24, 48 jam sebesar 53 mg/100g ; 61 mg/100g ; 76 mg/100g dan sonikasi 30, 45, 60 sebesar 55 mg/100g ; 66 mg/100g ; 73 mg/100g. Berdasarkan hasil analisa lanjutan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh perbedaan metode ekstraksi maserasi dan sonikasi terhadap kadar total antosianin ubi jalar ungu bergantung dari waktunya dan kadar total antosianin tertinggi pada maserasi 48 jam, sonikasi 45 menit dan sonikasi 60 menit 76 mg/100g, 66 mg/100g dan 73 mg/100g.

Kata kunci : Ubi jalar ungu, maserasi, sonikasi, waktu ekstraksi, kadar total antosianin

## ABSTRACT

Anggraini, Doya Fitri. 2018. *Effect of Differences Maceration and Sonication Extraction Methods toward Total Anthocyanin Content of 96% Ethanol Extract Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.)*. Final Assignment, Pharmacy Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisors: (1) Bachtiar Rifai Pratita Ihsan, S.Farm., M.Farm., Apt. (2) Uswatun Khasanah, S.Farm, M.Farm, Apt.

RSO is an imbalance between oxidants and antioxidants in the body. PSP is a natural source of anthocyanins have pharmacological effects as antioxidants. Antioxidant on anthocyanin has a role in reducing RSO in the body. Anthocyanin can be obtained by extraction. The selection of appropriate method and extraction time will produce an optimal results. The extract will be obtained by maceration and sonication methods. This study aimed to select an extraction method that can produce the highest total anthocyanin level in extract of PSP. This research were done by using 2 variables namely method and extraction time. The method and time used were maceration 12, 24, 48 hours and sonication 30, 45, 60 minutes with ethanol 96%. The extract was analyzed for the TAC using the differential pH method. Analysis of the results of the research data were done using One Way Anova with  $p = 0,05$ . The analysis continued with the Tukey hsd test. Based on the results of the study, the percent yield of the maceration extraction method 12, 24, and 48 hours was 6.236%, 5.714% and 6.576%, while the percent yield of the sonication extraction method was 30, 45, and 60 minutes at 6.511%, 5.883% and 5.349%. Meanwhile, TAC increased with increasing time, together with maceration results 12, 24, 48 hours at 53 mg / 100g; 61 mg / 100g; 76 mg / 100g and sonication 30, 45, 60 of 55 mg / 100g; 66 mg / 100g; 73 mg / 100g. Based on the results of the continued analysis, it can be concluded that there are differences in the maceration and sonication extraction methods for TAC depending on the time of extraction and the highest total anthocyanin levels were at 48 hours maceration, 45 minutes sonication and 60 minutes sonication continuously 76 mg / 100g , 66 mg / 100g and 73 mg / 100g.

Keyword : Purple Sweet Potato, maceration, sonication, extraction time, total anthocyanin content

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan mulai meningkat. Salah satu kesadaran masyarakat terhadap kesehatan adalah bahaya dari radikal bebas. Radikal bebas adalah suatu senyawa yang sangat reaktif karena memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas dapat menyebabkan reaksi stres oksidasi di dalam tubuh. Reaksi stres oksidatif adalah kondisi ketidakseimbangan antara radikal bebas (oksidan) dengan antioksidan, hal tersebut dapat dipicu oleh kurangnya antioksidan dalam tubuh atau akumulasi radikal bebas yang berlebihan (Lobo, 2010). Penyakit yang ditimbulkan akibat adanya reaksi stres oksidasi di dalam tubuh adalah penyakit degeneratif. Beberapa contoh penyakit degeneratif antara lain penyakit jantung koroner, hipertensi, diabetes mellitus, kanker dan stroke (Salamah, dkk., 2015).

Dewasa ini antioksidan menjadi topik penting dalam berbagai disiplin ilmu khususnya dalam bidang kedokteran dan kesehatan. Antioksidan alami dapat diperoleh dari makanan seperti ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) (Mahmudatussa'adah, 2012). Beberapa laporan mengindikasikan bahwa kandungan fitokimia pada ubi jalar ungu memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antimutagenik, anti-inflamasi, antimikroba, anti-karsinogenesis dan pengobatan penyakit degeneratif seperti diabetes mellitus (Ayeleso, dkk., 2016 ; Lim, dkk., 2013 ; Wicaksono, 2016).

Ubi jalar ungu memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Golongan senyawa yang bertanggungjawab terhadap aktivitas antioksidan tersebut adalah antosianin

(Pakorny, dkk., 2001). Ubi jalar ungu mengandung lebih dari 98% antosianin terasilasi dari total konsentrasi antosianin yang terkandung di dalam umbi. Antosianin terasilasi merupakan antosianin yang mengikat asam organik dengan ikatan asil dan diketahui relatif lebih stabil dibandingkan dengan antosianin yang tidak terasilasi (Jie, dkk., 2013). Jenis antosianin yang banyak ditemukan di dalam ubi jalar ungu antara lain sianidin 3-kafeolsophorosida-5-glukosida dan peonidin 3-kafeol-sophorosida-5-glukosida (Montilla et al. 2011).

Antosianin dalam ubi ungu memiliki prospek yang baik jika dikembangkan, contoh yang sudah beredar adalah antosianin ubi jalar ungu yang dikembangkan dalam bentuk suplemen yang siap pakai (Jaya, 2013). Untuk mendapatkan antosianin dari ubi jalar ungu, maka dilakukan proses ekstraksi. Pemilihan metode ekstraksi antosianin bergantung dari sifat antosianin itu sendiri. Beberapa macam metode ekstraksi antosianin antara lain, maserasi, sonikasi, dan sokhlet (Wicaksono, 2016 ; Lanez dan Haoua, 2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi esktraksi antosianin antara lain metode, waktu, suhu dan pH. Pada suhu yang tinggi, antosianin memiliki stabilitas yang rendah (Hambali, 2015). Dan pada pH yang rendah, antosianin memiliki koefisien distribusi lebih tinggi, dikarenakan oleh kemampuan mendonorkan hidrogen dari antosianin semakin meningkat. Antosianin stabil pada pH asam, yaitu sekitar 1-4, dan menampilkan warna oranye, merah muda, merah, ungu hingga biru (Armanzah, 2016 ; Li, 2009 ; Turker dan Erdog, 2006). Waktu juga berpengaruh pada proses ekstraksi hal ini dikarenakan, waktu menentukan lamanya pelarut kontak dengan bahan yang diekstraksi. Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan waktu maserasi

ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). Dalam penelitian ini, dilakukan variasi waktu 4 jam, 8 jam, 18 jam, 24 jam, 30 jam. Hasil yang didapatkan berbeda signifikan pada % rendemen yang didapatkan berturut-turut 3,15% ; 3,51% ; 3,85% ; 4,45% ; 4,87% dan juga berbeda signifikan pada kadar total antosianin yang didapatkan berturut-turut 5,92 mg/L ; 7,44 mg/L ; 8,66 mg/L ; 10,30 mg/L ; 11,02 mg/L. Sehingga semakin lama waktu ekstraksi maka semakin tinggi rendemen dan kadar total antosianin yang dihasilkan (Armanzah, 2016).

Menemukan metode ekstraksi yang tepat akan memberikan keuntungan yaitu, akan terlihat pada konsentrasi kandungan metabolit sekunder dan jumlah rendemen yang didapatkan. Metode ekstraksi yang lebih baik akan dapat menghasilkan konsentrasi metabolit sekunder dan jumlah rendemen yang lebih banyak dalam waktu yang lebih singkat, serta dapat mempertahankan kestabilan metabolit sekunder tersebut (Sayuti, 2017).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, perbedaan metode ekstraksi pada ubi jalar ungu ungu (*Ipomoea batatas* L.) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah konsentrasi total antosianin. Penelitian ini membandingkan pengaruh metode ekstraksi maserasi selama 45 menit dan sonikasi selama 20 menit . Hasil yang didapatkan adalah, kadar total antosianin pada metode ekstraksi ultrasonik sebesar  $532.69 \pm 11.71$  ppm sedangkan pada metode ekstraksi maserasi sebesar  $467.99 \pm 4.31$  ppm (Wicaksono, 2016). Kemudian, dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Lanez dan Haoua, perbedaan metode ekstraksi pada kentang merah (*Solanum tuberosum* L.) juga berpengaruh secara signifikan, metode ekstraksi yang digunakan ialah sonikasi selama 5 menit dengan sokhlet selama 3 jam atau 5 siklus, hasil

konsentrasi total flavonoid yang diperoleh berturut-turut  $63.3336 \pm 0.01$  mg/g ekstrak dan  $11.3242 \pm 0.024$  mg/ g ekstrak (Lanez dan Haoua, 2017). Dari uraian tersebut dipilih dua metode yang lebih menghasilkan kadar total antosianin terbanyak yaitu maserasi dan sonikasi.

Selain mempertimbangkan hasil kadar total antosianin tertinggi, pemilihan metode juga didasarkan atas keamanan metode terhadap stabilitas antosianin sehingga aktivitas farmakologisnya tidak berkurang, berubah, atau menghasilkan respon negatif. Maserasi termasuk dalam metode ekstraksi konvensional dingin yang menguntungkan untuk bahan-bahan termolabil, termasuk antosianin. Sehingga maserasi merupakan metode yang aman untuk mengekstraksi antosianin. Sonikasi merupakan metode ekstraksi dipercepat, berbantu ultasonik dengan maupun tanpa pemanasan. Sonikasi merupakan metode ekstraksi yang belakangan ini digunakan untuk mengesktraksi sampel bahan alam (Tadeo dkk., 2009). Sonikasi digunakan untuk memperoleh kandungan senyawa aktif pada tumbuhan seperti saponin, steroid, triterpenoid pada *Chresta spp.* yang lebih tinggi dengan waktu tiga kali lebih cepat dibandingkan metode ekstraksi konvensional (Alupului, dkk., 2004). Selain itu keuntungan menggunakan metode sonikasi adalah penggunaan pelarut yang lebih efisien, murah dan simpel (Tadeo dkk., 2009).

Ekstraksi antosianin dapat dilakukan dengan beberapa jenis solven yang bersifat polar, seperti air, etanol, methanol. Tetapi yang paling efektif adalah dengan menggunakan metanol yang diasamkan dengan HCl. Namun, karena methanol bersifat toksik, sehingga dalam sistem pangan dan obat lebih digunakan air atau etanol sebagai pelarut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari dan Saati

(2003), diketahui pelarut terbaik yaitu etanol 96% pada proses ekstraksi antosianin dari bunga kana (Sari dan Saati, 2003)

Seiring dengan perkembangan zaman serta adanya tuntutan terhadap metode ekstraksi yang bertujuan untuk memperoleh hasil yang tinggi dengan waktu yang relatif singkat, maka diperlukan adanya eksplorasi terhadap metode ekstraksi ubi jalar ungu yang dapat menghasilkan kadar antosianin yang paling tinggi. Selain itu, pada penelitian ini dilakukan perbandingan maserasi dan sonikasi dalam 3 waktu yang berbeda, yang diharapkan dapat memberikan informasi sekaligus menghasilkan alternatif yang akan bermanfaat pada keefektifan dan keefisienan produksi antosianin pada ubi jalar ungu. Pengujian kadar antosianin dalam ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan perbedaan metode ekstraksi yaitu maserasi dan sonikasi akan dilakukan menggunakan metode pH diferensial. Metode pH differensial merupakan metode standart yang dapat digunakan untuk menghitung kadar total antosianin, metode ini memiliki kelebihan yaitu memberikan hasil yang cukup akurat dan dalam waktu yang singkat ( Giusti, 2001).

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Adakah pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap kadar total antosianin pada ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.)?
2. Metode manakah yang menghasilkan kadar total antosianin tertinggi pada ekstrak etanol ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Memilih metode ekstraksi yang dapat digunakan untuk menghasilkan kadar total antosianin tertinggi dalam ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.)

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode ekstraksi pada kadar total antosianin ekstrak etanol 96% ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) yang diekstraksi dengan dua metode, yaitu maserasi dan sonikasi dan diukur dengan menggunakan metode pH differensial.
2. Untuk mengetahui metode ekstraksi manakah yang menghasilkan kadar total antosianin tertinggi pada ekstrak etanol ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dan diukur menggunakan metode pH differensial.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Akademik

Manfaat akademik penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai perbandingan kadar total antosianin dari ekstrak etanol 96% ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) dari dua metode ekstraksi yaitu maserasi dan sonikasi yang ditetapkan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai metode ekstraksi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang dapat menghasilkan kadar total antosianin paling tinggi.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.)

Ubi jalar ungu merupakan tanaman yang tumbuh menjalar di dalam tanah dan menghasilkan umbi. Umbi ubi jalar ungu berwarna ungu, ubi ini merupakan kelompok tanaman pangan yang paling banyak dibudidayakan sebagai komoditas pertanian sebagai sumber karbohidrat setelah gandum, beras, jagung dan singkong dengan rata-rata produksi 411 ton/ ha. Alasan utama banyak yang membudidayakan ubi jalar ungu adalah karena tanaman ini relatif mudah tumbuh, tahan hama dan penyakit serta memiliki produktivitas yang cukup tinggi. Ubi Jalar juga merupakan bahan pangan yang baik, kandungan patinya sangat kaya akan karbohidrat sehingga digunakan sebagai makanan pokok di beberapa daerah. Dibandingkan dengan umbi-umbian lain, ubi jalar ungu mengandung jumlah rata-rata protein dan karbohidrat yang lebih tinggi. Kandungan nutrisi terbesar dalam ubi jalar ungu adalah karbohidrat, yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber kalori. Kandungan karbohidrat ubi jalar tergolong Low Glycemix Index (LGI 54), yaitu tipe karbohidrat bila dikonsumsi tidak akan menaikkan gula darah secara drastis, sehingga ubi jalar ungu aman bila dikonsumsi oleh penderita diabetes (ILO, 2013). Selain itu, ubi jalar ungu memiliki kandungan air yang cukup tinggi, kadar air dalam satu umbi ubi jalar ungu segar dapat mencapai 68,5% sedangkan kadar ubi jalar serbuk mencapai 7,28% (Depkes, 1981).

##### 2.1.1 Klasifikasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.)

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Convolvulales

Famili : Convolvulaceae

Genus : Ipomoea

Spesies : Ipomoea batatas L.

(Rukmana, 1997)



**Gambar 2.1 Umbi Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.)**

### **2.1.2 Nama Daerah Ubi Jalar Ungu**

Ubi jalar memiliki nama daerah yang beragam antara lain adalah telo rambat (Jawa Tengah dan Jawa Timur); huwi bolet (Jawa Barat, Sunda); katila (dayak); katabang (Sumbawa); uwi (Bima) ; ima (Ternate); Setilo (Lampung); gadong (Aceh), gadong enjelor ( Batak); kaseol (Bali) ; telo (Madura); lame jawa ( Makasar) ; patatas (Ambon) (Depkes RI 1989).

### **2.1.3 Morfologi Ubi jalar Ungu**

Tanaman ubi jalar ungu tergolong pada tumbuhan semak bercabang dengan batang gundul atau berambut dan kadang-kadang membelit, bergetah serta keunguan. Panjang tangkai daun mencapai 4-20 cm, memiliki helaian daun berbentuk telur sampai membulat lebar dengan pangkal berbentuk jantung. Mahkota bunga berbentuk lonceng, terompet dan berwarna ungu muda, dengan panjang 3-4,5 cm (Rukmana, 1997). Bentuk ubi jalar ungu adalah lonjong dan agak panjang dengan berat antara 200-250 g per ubi. Ubi jalar ungu ini memiliki tekstur lebih berair, kurang masir, dan lebih lembut daripada ubi jalar putih, akan tetapi rasanya tidak semanis ubi jalar putih (Hasim dan Yusuf, 2008). Karakteristik lain dari ubi jalar ungu ini yaitu kulit berwarna coklat dan daging umbi yang berwarna ungu.

### **2.1.4 Masa Panen Ubi Jalar Ungu**

Ubi jalar dapat dipanen jika umbi sudah tua dan besar. Panen dapat dilakukan serempak maupun bertahap. Secara fisik ubi jalar siap dipanen apabila daun dan batang mulai menguning. Di dataran rendah, ubi jalar umumnya dipanen pada umur 3,5–4 bulan, di dataran sedang umur 3,5– 5 bulan, sedangkan di dataran tinggi ubi jalar dipanen pada umur 6–8 bulan. Sedapat mungkin hindarkan umbi dari luka atau

memas saat dipanen. Umbi hasil panen dikemas dalam bentuk ikatan (2–5 kg) atau dalam keranjang (2–10 kg) (Balitkabi, 2011).

### **2.1.5 Kandungan Metabolit Sekunder Ubi jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.)**

Tanaman memiliki dua komponen yang berperan penting dalam tumbuh kembangnya, yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit sekunder, memiliki peranan sehingga suatu tanaman bisa dikatakan sebagai tanaman obat (Ahmad, dkk. 2016)

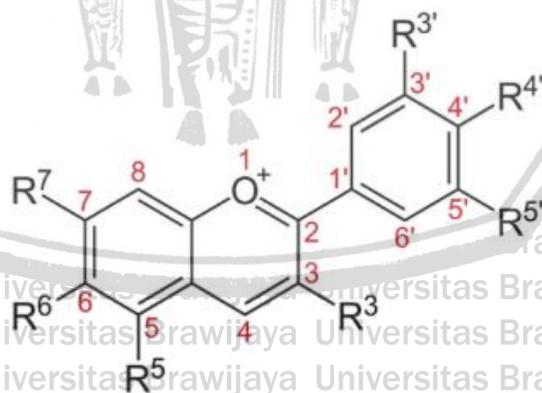
Ubi jalar sejak jaman dahulu telah digunakan terus menerus untuk tujuan yang berbeda, seperti, nutrisi, obat, ritual dan pertanian. Pengetahuan ini merupakan sumber informasi etnomedis yang kaya untuk pemilihan tanaman yang efektif untuk dievaluasi oleh penelitian kimia (Pereda-Miranda & Bah, 2003). Penelitian-penelitian kimia telah banyak dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada ubi jalar ungu. Berdasarkan penelitian yang ada, kandungan metabolit sekunder dari ubi jalar ungu ini digunakan sebagai nutrasetikal karena kaya dengan vitamin C, betakaroten, niacin, riboflavin, thiamin, mineral dan kandungan antosianin (Kurniasih dan Munarti, 2015).

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Park, dkk mengonfirmasi kandungan metabolit sekunder pada umbi ubi jalar ungu. Kandungan metabolit sekunder tersebut antara lain karotenoid, flavonoid, antosianin dan asam fenolat. Pada hasil penelitian tersebut, dijabarkan karotenoid yaitu lutein, dan  $\beta$  karoten; flavonoid yaitu quercetin, myricetin, luteolin, kaempferol; antosianin yaitu sianidin dan glikosida peonidin; asam fenolat yaitu *p-hydroxybenzoic*, *vanillic*, and *ferulic acids* (Park, dkk., 2016).

Purple	
<b>Carotenoids</b>	
Lutein	0.28±0.05a
Zeaxanthin	0.11±0.03a
α-Carotene	ND
(all E)-β-Carotene	1.53±0.14b
(9Z)-β-Carotene	0.02±0.00c
(13Z)-β-Carotene	0.28±0.01b
Sum	2.22±0.21
<b>Flavonoids</b>	
Quercetin	388.85±11.34a
Myricetin	152.11±6.16a
Kaempferol	23.38±0.97a
Luteolin	15.17±0.74a
Sum	579.50±19.04
<b>Anthocyanidins</b>	
Cyanidin	408.35±31.98
Peonidin	319.06±78.26

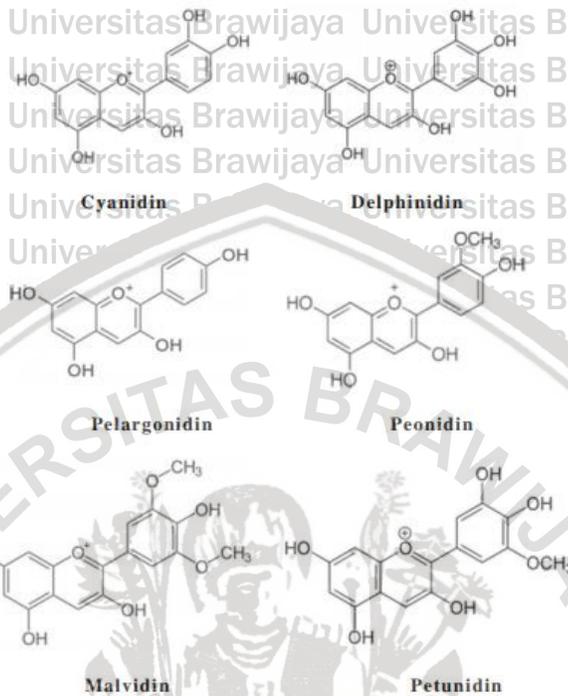
Gambar 2.2 Gambar 2.2 kandungan metabolit sekunder ubi jalar ungu ( $\mu\text{g/g}$  berat kering) ( Park, dkk. 2016)

### 2.1.6 Antosianin



Gambar 2.3 Struktur dasar antosianin ( Kho, dkk., 2017)

Antosianin merupakan salah satu pewarna alami pada tumbuhan. Antosianin akan memberikan warna merah, ungu, ataupun biru yang banyak terdapat pada bunga dan buah-buahan (Li, 2009). Antosianin tergolong dalam senyawa flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Antosianin merupakan glikosida antosianidin. Antosianin memiliki sifat mudah larut dalam air dan memiliki gugusan glikosida yang terbentuk dari gugus aglikon dan glikon (Markakis, 1982). Apabila gugus glikon dihilangkan melalui proses hidrolisis maka dihasilkan antosianidin. Gula-gula pembentuk gugusan glikosida pada antosianin yang banyak ditemukan adalah glukosa, rhamnose, xilosa, galaktosa, arabinosa, dan fruktosa. Bagian gula bisa terletak pada karbon 3, 5, 7, 3', dan 5' (Kahkonen, 2003). Antosianin pada ubi jalar ungu 98% dalam keadaan antosianin terasilasi. Antosianin terasilasi adalah antosianin yang memiliki satu maupun lebih asam organik pada gugus glikosida dan terikat dengan ikatan asil. Antosianin biasanya terasilasi oleh asam p-hidroksibenzoat, asam kafeat dan asam ferulat. Antosianin terasilasi pada ubi jalar memiliki kestabilan terhadap suhu, pH, dan cahaya yang lebih baik dibandingkan antosianin yang tidak terasilasi. Contoh jenis antosianin terasilasi yang ditemukan di dalam ubi jalar ungu adalah sianidin 3-kafeolsophorosida-5-glukosida dan peonidin 3-kafeol-sophorosida-5-glukosida (Mahmudatussa'adah, 2012).



**Gambar 2.4 Struktur antosianin yang sering ditemukan pada tumbuhan ( Khoo, dkk., 2017)**

Di alam, terdapat 539 jenis antosianin yang berhasil diisolasi, tetapi hanya 6 yang ada di bahan pangan seperti pelargonidin, cyanidin, peonidin, delphinidin, petunidin, dan malvidin (Algarra dkk, 2014). Antosianin ubi jalar ungu, terutama peonidin dan sianidin memiliki sifat antioksidan dan anti-inflamasi yang penting, salah satunya dapat menurunkan potensi risiko kesehatan yang ditimbulkan oleh logam berat dan radikal bebas. (Meira, et al., 2012). Antosianin yang diekstrak dari ubi jalar ungu dapat menangkal secara signifikan pembentukan peroksida lemak pada reaksi stress oksidatif. Antosianin memberikan efek kesehatan yang sangat baik yaitu sebagai antioksidan dan antikanker karena defisiensi elektron pada struktur kimianya sehingga bersifat reaktif menangkal radikal bebas (Jiao et al., 2012). Aktivitas

antosianin sebagai antioksidan disebabkan oleh beberapa faktor utama yaitu struktur yang dimiliki oleh antosianin. Pertama, antosianin memiliki gugus-gugus terkonjugasi yang memungkinkan delokalisasi elektron dari radikal bebas yang tidak berpasangan sehingga menjadikan elektron agen radikal berpasangan dan lebih stabil. Kedua, adanya hidroksilasi dan metoksilasi pada cincin B juga berkontribusi terhadap efek antioksidan. Dan faktor ketiga yang memiliki peranan penting adalah adanya glikosilasi pada struktur antosianin. Faktor-faktor ini yang dapat memberikan kemampuan antioksidan pada antosianin sebagai penangkal radikal bebas (Kahkonen, 2003).

Antosianin dapat terdegradasi karena beberapa faktor yaitu: pH, suhu, struktur, cahaya, oksigen, pelarut, enzim dan ion logam (He et al., 2010). Antosianin umumnya lebih stabil pada larutan asam apabila dibandingkan dengan larutan netral atau alkali. Pada larutan alkali, ikatan glikosidik antosianin dapat mengalami hidrolisis yang menghasilkan aglikon-aglikon yang tidak stabil. Selain derajat keasaman, Laju kerusakan (degradasi) antosianin cenderung meningkat seiring dengan adanya kenaikan suhu. Tioalu, dkk., 2016 melaporkan, suhu juga berpengaruh pada stabilitas antosianin ubi jalar ungu . Pada proses blanching dengan suhu 95°C selama 15 menit menurunkan kadar total antosianin sebanyak 43% (Tioalu, dkk., 2016). Serta paparan cahaya akan mempengaruhi kestabilan antosianin. Paparan cahaya dapat menyebabkan menurunkan intensitas warna pada antosianin yang pada akhirnya terjadi reaksi pencoklatan, reaksi pencoklatan merupakan indikator antosianin yang tidak stabil dan memperbesar degradasi pada molekul antosianin (Mahmudatuss'adah, 2012).

### 2.1.7 Aktivitas Farmakologi Antosianin pada Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*

L.)

Ubi jalar ungu telah digunakan di berbagai belahan dunia untuk pengobatan beberapa penyakit seperti diabetes, hipertensi, disentri, sembelit, kelelahan, radang sendi, rheumatoid penyakit, hidrosefali, meningitis, penyakit ginjal, dan radang (Meira, et al., 2012). Selain itu, ubi jalar ungu juga memiliki aktivitas antimikroba, analgesik, spasmolitik, spasmogenic, hipoglikemik, hipotensi, antikoagulan, anti-inflamasi, psikotomimetik, antikanker, pengobatan tumor mulut dan tenggorokan, asma, gigitan serangga, luka bakar, demam, mual, renosis, splenosis, gangguan lambung (Mohanraj dan Subha, 2014)

Ubi jalar ungu juga menunjukkan aktivitas antidiabetik. Dalam sebuah penelitian telah mengungkapkan bahwa 4 ekor tikus jantan yang diadministrasikan antosianin dari ubi jalar ungu dengan dosis 100 mg/kgBB yang diikuti pemberian maltosa dengan dosis 2 g/kgBB dalam 30 menit, dapat menurunkan gula darah setelah makan (GDPP) sebanyak 16,5%, mekanisme antidiabetic ubi jalar ungu melalui penghambatan aktivitas maltase di usus halus (Matsui et al., 2002). Serat ubi jalar ungu juga diketahui bisa digunakan sebagai *wound healer* untuk tikus yang mengalami luka bakar, tikus diberikan ekstrak ubi jalar ungu dengan dosis yang berbeda 50, 150, dan 250 mg / kg berat badan selama 7 hari menunjukkan adanya peningkatan fungsi fagositik, aktivitas hemolitik, dan serum konsentrasi imunoglobulin (IgG) (Zhao, et al., 2005)

## 2.2 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan penyari tertentu. Hasil ekstraksi selanjutnya berupa ekstrak. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian pelarut diuapkan agar menghasilkan suatu massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian, hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Depkes RI, 2006).

Ekstraksi bertujuan untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Prinsipnya, ekstraksi merupakan perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi ketika pelarut yang ditetapkan mulai kontak pada lapisan antar muka simplisia, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses pengekstraksian komponen kimia dalam sel tanaman yaitu pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dalam pelarut organik di luar sel, maka larutan terpekat akan berdifusi keluar sel dan proses ini akan berulang terus sampai terjadi keseimbangan antara konsentrasi cairan zat aktif di dalam dan di luar sel.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi laju ekstraksi adalah tipe persiapan sampel, waktu ekstraksi, kuantitas pelarut, suhu pelarut, dan tipe pelarut (Depkes RI, 1995).

### 2.2.1 Metode Ekstraksi

Ekstraksi dapat dilakukan menurut berbagai metode. Pada dasarnya, metode ekstraksi dibagi menjadi tiga, yaitu ekstraksi dingin, panas dan *accelerated*. Metode ekstraksi dingin di bagi lagi menjadi maserasi dan perkolasi ; metode ekstraksi panas

dibagi lagi menjadi refluks, Soxhlet, digesti, infus, dan dekok ; sedangkan metode ekstraksi *accelerated* dibagi menjadi ekstraksi sonikasi, ekstraksi berkesinambungan dan energi listrik (Handa, et al, 2008).

#### **2.2.1.1 Maserasi**

Maserasi adalah salah satu jenis metode ekstraksi dingin, sehingga pelarut dan sampel melalui proses pemanasan. Maserasi merupakan teknik ekstraksi yang sesuai untuk senyawa yang tidak tahan panas ataupun tahan panas. Secara sederhana, maserasi sering disebut metode perendaman, karena prosesnya dilakukan dengan merendam sampel dalam pelarut tanpa mengalami proses lain kecuali penggojogan atau pengadukan (Syamsuni, 2006). Prinsip penarikan (ekstraksi) senyawa pada sampel adalah dengan adanya gerak kinetik pelarut yang akan selalu bergerak pada suhu kamar walaupun tanpa penggojogan. Namun, penggojogan secara berkala dilakukan untuk mempercepat proses maserasi. Kelebihan maserasi yaitu dapat digunakan untuk jenis senyawa termostabil maupun termolabil. Selain itu, tidak diperlukan alat yang spesifik, dapat digunakan apa saja untuk proses perendaman dan prosedurnya sederhana (Agoes, 2007). Kekurangan maserasi adalah membutuhkan waktu yang lama, dan membutuhkan pelarut dalam jumlah yang banyak.

#### **2.2.1.2 Sonikasi**

Jenis ekstraksi lain yang digunakan adalah ekstraksi *accelerated*. Ekstraksi dipercepat biasanya menggunakan panas atau tekanan untuk mempercepat proses ekstraksi. Salah satu metode ekstraksi dipercepat adalah ekstraksi ultrasonik

(sonikasi). Ekstraksi sonikasi merupakan metode non thermal yang digunakan dalam proses peningkatan rendemen ekstraksi dan pengurangan waktu ekstraksi senyawa - senyawa polifenol, antosianin, aromatik, polisakarida, dan senyawa fungsional lainnya (Vilkhu et al., 2006). Metode ini menggunakan gelombang ultrasonik yaitu gelombang akustik dengan frekuensi lebih besar dari 20 kHz (Suslick et al., 1986). Alat yang digunakan pada metode ini disebut dengan sonikator. Sonikasi adalah salah satu metode ekstraksi berbantu ultrasonik, bersifat *non-destructive* dan *non-invasive* sehingga dapat dengan mudah diadaptasikan ke berbagai aplikasi (Sholihah, 2017).

Ekstraksi sonikasi juga dapat mempercepat waktu ekstraksi karena proses ekstraksi yang dibantu oleh getaran ultrasonik dapat menghasilkan energi besar yang menumbuk dinding sel jaringan bahan yang diekstrak. Tumbukan menyebabkan terbukanya pori - pori bahan sehingga memudahkan larutnya komponen yang terdapat pada bahan ke dalam pelarut akibat dari proses difusi (Novak et al., 2008).

Beberapa keunggulan penggunaan teknologi ultrasonik yaitu prosesnya simple, murah dan efisien (Tadeo, dkk, 2009 ).

### **2.3 Pelarut**

Pelarut memegang peranan penting untuk menentukan berhasil atau tidaknya proses ekstraksi. Beberapa faktor yang digunakan untuk pertimbangan pemilihan pelarut, antara lain (Hambali, 2014):

#### **1) Selektivitas pelarut**

Pelarut yang digunakan harus dipastikan hanya melarutkan senyawa yang diinginkan.

2) Pelarut memiliki kapasitas melarutkan yang besar

Pelarut yang digunakan mudah untuk melarutkan senyawa yang diinginkan. Sehingga dapat meningkatkan keefisienan penelitian. Pelarut harus memiliki sifat kepolaran yang hampir sama dengan senyawa yang diinginkan.

3) Reaktivitas

Pelarut tidak boleh menyebabkan perubahan secara kimia pada komponen bahan ekstrak.

4) Titik Didih

Pemisahan hasil ekstrak dan pelarut biasanya dilakukan dengan penguapan. Oleh sebab itu titik didih pelarut dan ekstrak tidak boleh terlalu dekat sehingga mudah untuk dipisahkan.

5) Kriteria lain

Murah, ketersediaan dalam jumlah besar, aman dan tidak korosif, Tidak mudah terbakar, stabil secara kimia dan teknis.

### 2.3.1 Etanol 96%

Etilalkohol atau etanol dengan rumus kimia  $C_2H_5OH$  adalah salah satu turunan dari senyawa hidroksil atau gugus OH. Istilah umum yang sering dipakai untuk senyawa tersebut, adalah alkohol. Etanol mempunyai sifat fisik tidak berwarna, berbau khas, mudah menguap, mudah larut dalam air, berat molekul 46,1, titik didih pada suhu  $78,3^{\circ}C$ , titik beku pada suhu  $-117,3^{\circ}C$ , massa jenis 0.8039- 0.8063 kg/L pada suhu  $20^{\circ}C$ , nilai kalor 7077 kal/gram, panas latent penguapan 204 kal/gram dan angka oktan 91–105 (Hambali., et al., 2008).

Etanol salah satu pelarut yang dapat mempertahankan sifat dan karakteristik bahan terlarut dan mampu melarutkan zat-zat yang terkandung dalam bahan karena kepolaritasannya. Etanol relative aman untuk dikonsumsi dan penggunaannya luas dalam produk makanan maupun obat-obatan (Hambali.,et al., 2008).

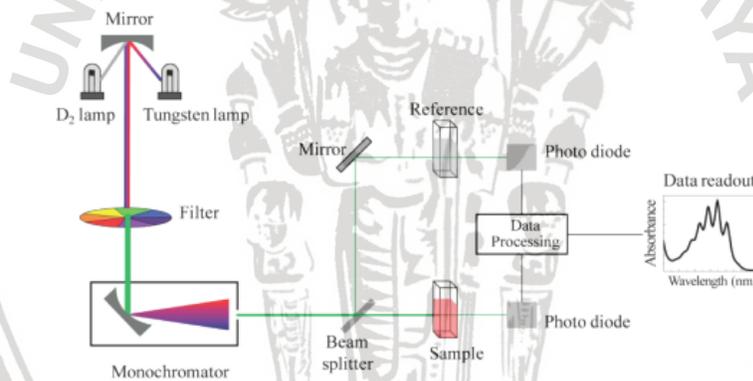
Pemilihan pelarut yang sesuai menentukan hasil proses ekstraksi. Pemilihan pelarut pada proses ekstraksi mengacu pada prinsip *like dissolve like*. Antosianin bersifat polar, sehingga pelarut yang digunakan juga bersifat polar agar mampu menarik kandungan antosianin dari bahan. Keuntungan etanol dibandingkan dengan pelarut polar lainnya adalah terdapat pada keselektifannya, selain itu kuman sulit tumbuh pada etanol dengan konsentrasi > 20%, tidak beracun, dan daya absorpsi yang baik (BPOM, 2005). Pemilihan jenis pelarut juga sebaiknya mempertimbangkan banyak faktor antara lain harganya murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, tidak mempengaruhi zat berkhasiat (Miryanti, 2011).

#### **2.4 Spektrofotometri UV Vis**

Spektrofotometer merupakan alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dan spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer sebagai alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi, sehingga spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorbansi suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang (Khopkar, 1990).

Metode spektrofotometri merupakan suatu metode analisis yang didasarkan atas pengukuran serapan sinar monokromatis oleh sampel pada panjang gelombang

tertentu dan spektrofotometri UV-Vis merupakan metode yang digunakan untuk menguji sejumlah cahaya yang diabsorpsi pada setiap panjang gelombang di daerah ultraviolet dan tampak. Sinar UV memiliki panjang gelombang yang mencakup 190-350 nm, sedangkan sinar tampak memiliki panjang gelombang mencakup 400-700 nm. Komponen pokok dari spektrofotometri meliputi sumber tenaga radiasi yang stabil, sistem yang terdiri atas lensa-lensa, cermin, celah-celah, monokromotor untuk mengubah radiasi menjadi komponen-komponen panjang gelombang tunggal, tempat cuplikan yang transparan dan detektor radiasi yang di hubungkan dengan sistem meter atau pencatat (Khopkar, 1990).



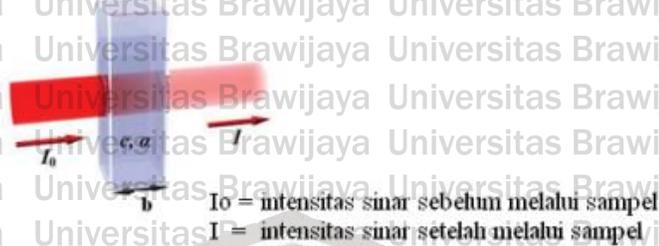
**Gambar 2.5 Skema Spektrofotometri UV Vis double beam (Suhartati, 2017)**

Spektrofotometri UV-Visible dapat digunakan untuk sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Sampel yang akan dianalisis pada umumnya harus berupa larutan jernih. Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain: harus melarutkan sampel dengan sempurna, tidak boleh membentuk suspensi, Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh

mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel), tidak berinteraksi dengan molekul senyawa yang dianalisis dan kemurniannya harus tinggi (Suhartati, 2017).

Interaksi sinar UV-Vis dengan senyawa yaitu cahaya dengan berbagai panjang gelombang (cahaya polikromatis) akan mengenai suatu zat, kemudian cahaya dengan panjang gelombang tertentu (yang berada pada panjang gelombang UV Vis) saja yang akan diserap. Di dalam suatu molekul yang memegang peranan penting adalah elektron valensi dari setiap atom.

Elektron-elektron yang dimiliki oleh suatu molekul dapat bereksitasi, berotasi dan bervibrasi jika dikenai suatu energi. Jika zat menyerap cahaya tampak dan ultraviolet maka akan terjadi perpindahan elektron dari keadaan dasar (orbital rendah) menuju ke keadaan tereksitasi (orbital yang lebih tinggi). Perpindahan elektron ini disebut transisi elektronik. Atas dasar inilah spektrofotometri dirancang untuk mengukur konsentrasi yang ada dalam suatu sampel. Dimana zat yang ada dalam sel sampel disinari dengan cahaya yang memiliki panjang gelombang tertentu. Ketika cahaya mengenai sampel sebagian akan diserap, sebagian akan dihamburkan dan sebagian lagi akan diteruskan. Proses penyerapan cahaya oleh suatu zat dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2.6 Absorbansi sinar UV-Vis oleh larutan sampel dalam kuvet**  
(Suhartati, 2017)

Gambar proses penyerapan cahaya oleh zat dalam sel sampel. Dari gambar terlihat bahwa zat sebelum melewati sel sampel lebih tebal jika dibandingkan dengan cahaya setelah melewati sel sampel. Cahaya yang diserap diukur sebagai absorbansi (A) sedangkan cahaya yang hamburkan diukur sebagai transmitansi (T), dinyatakan dengan hukum lambert-beer atau Hukum Beer, berbunyi: "jumlah radiasi cahaya tampak (ultraviolet, inframerah dan sebagainya) yang diserap atau ditransmisikan oleh suatu larutan merupakan suatu fungsi eksponen dari konsentrasi zat dan tebal larutan". Spektrofotometer modern dikalibrasi secara langsung dalam satuan absorbansi. Absorbansi sebagai analisa kuantitatif dilakukan berdasarkan Hukum Lambert-Beer (Dalam beberapa buku lama  $\log I_0/I$  disebut densitas optik dan  $I$  digunakan sebagai ganti simbol P). Perbandingan  $I/I_0$  disebut transmitans (T), dan beberapa instrumen disajikan dalam % transmitans,  $(I/I_0) \times 100$ . Sehingga hubungan absorbansi dan transmitans dapat ditulis sebagai:  $A = -\log T$ . (Kusnanto, 2012).

Sebuah spektrofotometri dapat mengukr absorbansi minimal -4 dan maksimal 4.

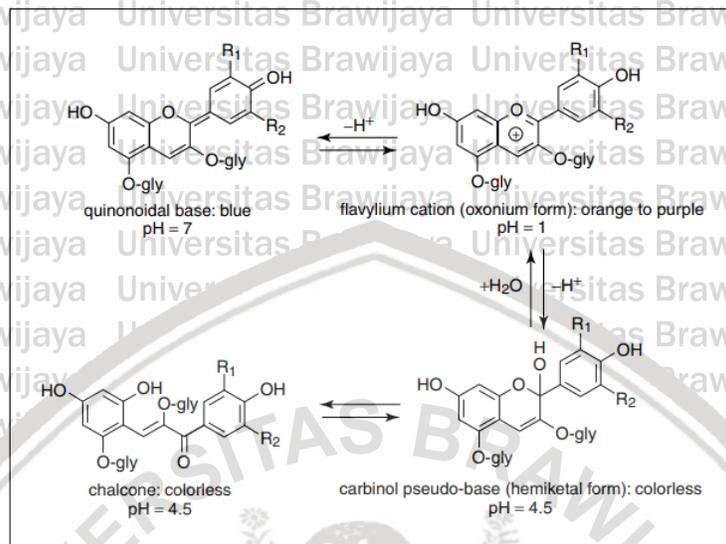
Dari pembahasan di atas dapat dikatakan bahwa konsentrasi dari suatu unsur berwarna harus sebanding dengan intensitas warna larutan, hal ini telah dikatakan dalam Ini adalah dasar pengukuran yang menggunakan pembandingan visual di mana

intensitas warna dari suatu larutan dari suatu unsur yang konsentrasinya tidak diketahui dibandingkan dengan intensitas warna dari sejumlah larutan yang diketahui konsentrasinya. (Kusnanto Mukti, 2012). Sinar yang ditransmisikan oleh sampel dan blanko kemudian diteruskan ke detektor, sehingga perbedaan intensitas ini diantara kedua berkas sinar ini dapat memberikan gambaran tentang fraksi radiasi yang diserap oleh sampel. Detektor merupakan komponen yang mampu mengubah informasi radiasi ini menjadi sinyal elektrik yang kemudian dicatat pada *visual display* yang mampu memperagakan sinyal elektrik dalam bentuk transmittan maupun absorbansi (Mulja dan Suharman, 1995).

Keuntungan utama pemilihan metode spektrofotometri ini adalah bahwa metode ini memberikan metode yang sangat sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Spektrofotometri menyiratkan pengukuran jauhnya penyerapan energi cahaya oleh suatu senyawa sebagai suatu fungsi dari panjang gelombang radiasi (Sastrohamidjojo, 2001).

## **2.5 Penetapan Kadar Antosianin dengan Menggunakan *pH Differential Method***

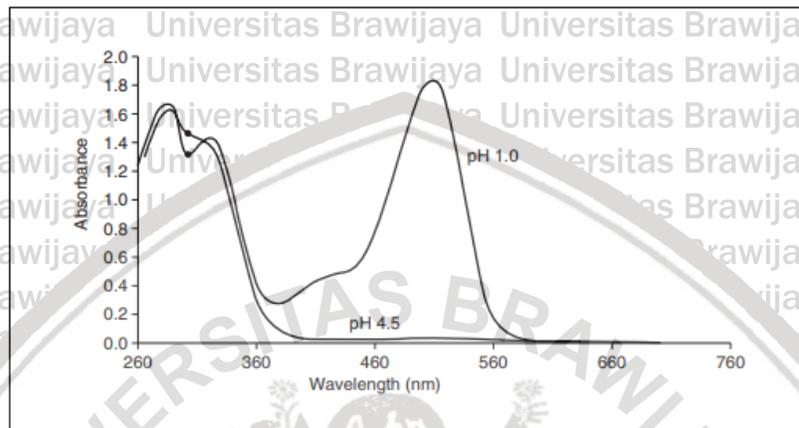
Metode perbedaan pH umum digunakan untuk menilai kualitas dari buah-buahan dan sayuran segar maupun produk olahannya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan total konsentrasi antosianin dari ubi jalar ungu yang diinkubasi buffer asetat dengan metode pH diferensial, Metode ini dapat digunakan untuk mengukur jumlah antosianin total berdasarkan perubahan struktur kromofor antosianin pada pH 1 dan 4,5.



**Gambar 2.7 Perubahan struktur antosianin pada beberapa pH ( Giusti, 2001)**

Pada dasarnya, perubahan warna ekstrak antosianin ubi jalar ungu terjadi seiring dengan naiknya pH dikarenakan adanya perubahan struktur antosianin dari kation flavilium menjadi pseudobasa hemiketal karbinol, dan kalkon diikuti dengan pembentukan kuinonoidal anion. Peristiwa ini terjadi karena adanya gaya kinetik dan kompetisi termodinamik antara reaksi hidrasi pada ion flavilium ( Khoo, dkk., 2017). Perubahan struktur antosianin akibat perubahan pH, (Marco et al. 2011) yang kemudian dijadikan rujukan untuk memperkirakan perubahan struktur antosianin ubi jalar ungu peonidin-3-(6ll-kaffeol)-sophorosida-5-glukosida (Suda et al. 2003). Pada pH 1-2 antosianin dominan dalam bentuk kation flavilium dan menghasilkan warna merah. Sedangkan pada pH < 6 berubah menjadi karbinol dan sebagian menjadi kuinonoidal yang berwarna biru (Marco, dkk., 2011). Diprediksikan nilai pKa kation flavium pada larutan buffer berkisar pada 1–3. Sedangkan nilai pKa basa kuinonoidal dan kalkon berkisar pada 4-5 (Khoo, dkk., 2017). Berdasarkan prinsip ini maka

pengukuran antosianin melalui pH diferensial dapat memberikan hasil yang cukup akurat dan dalam waktu yang singkat (Giusti, 2001).



**Gambar 2.8 Spektra antosianin pada pH 1 dan 4.5 (Giusti, 2001)**

Spektra ekstrak antosianin mengalami pergeseran (shifting) sejalan dengan adanya perubahan pH. Pada pH 1-3 antosianin memiliki puncak penyerapan sinar maksimum yaitu pada kisaran panjang gelombang 520-525 nm. Dengan meningkatnya pH hingga mencapai pH 3 terjadi pergeseran hipokromik (hypochromic shift). Pergeseran hipokromik saat penyerapan maksimumnya menurun atau pergeseran ke arah panjang gelombang yang lebih kecil. Perubahan spektra ini adalah karena adanya perubahan pH dan kemudian menyebabkan terjadinya perubahan struktur antosianin dari bentuk kation flavilium menjadi hemiketal atau kuinonoidal (Brouillard 1982). Jika pH dinaikkan dari pH 4 ke pH 7 terjadi pergeseran batokromik (bathochromic shift) dari kisaran panjang gelombang 520-525 nm (pH 3) ke panjang gelombang 535 nm (pH 4), 540 nm (pH 5), 582 nm (pH 6) dan 590 nm (pH 7) (Mahmudatussa'adah, 2014). Untuk menentukan kandungan antosianin total, absorbansi pada pH 1.0 dan 4.5 dan diukur pada panjang gelombang maksimal

antosianin 530 nm (Dwiyanti dkk, 2018) dan pada panjang gelombang 700 nm yang merupakan faktor koreksi (Giusti, 2001). Total konsentrasi antosianin ubi jalar ungu dapat ditentukan berdasarkan persamaan berikut:

$$A = (A_{530} - A_{700})_{\text{pH } 1,0} - (A_{530} - A_{700})_{\text{pH } 4,5}$$

Total antosianin (% b/b) =

$$\frac{A}{\epsilon \times L} \times MW \times DF \times \frac{V}{Wt} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Absorbansi

$\epsilon$  = Absorptivitas molar Sianidin-3-glukosida = 26900 L/(mol.cm)

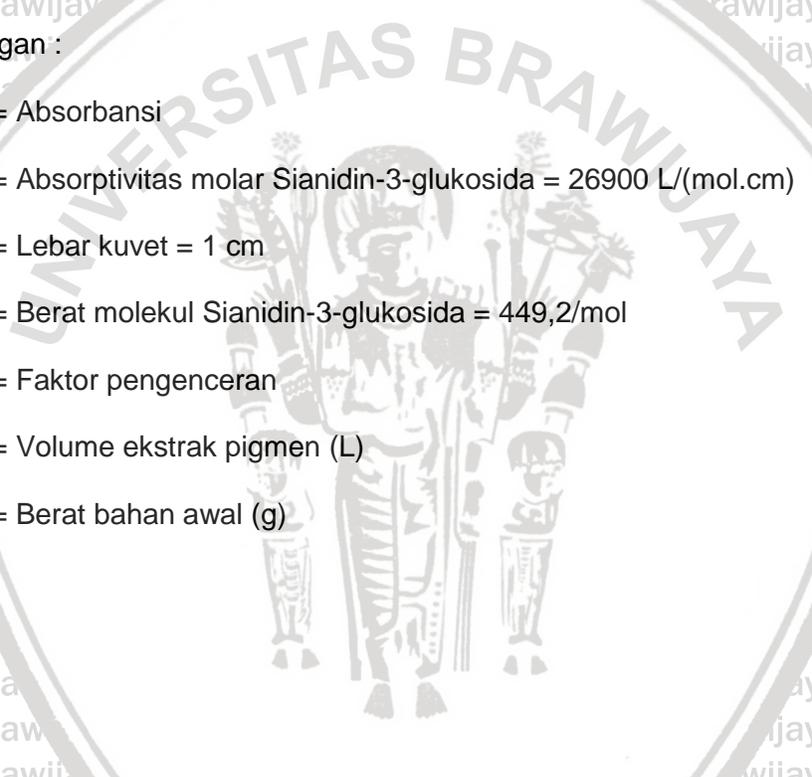
L = Lebar kuvet = 1 cm

MW = Berat molekul Sianidin-3-glukosida = 449,2/mol

DF = Faktor pengenceran

V = Volume ekstrak pigmen (L)

Wt = Berat bahan awal (g)





Keterangan :

 : Variabel yang diteliti

 : Variabel yang tidak diteliti

 : Variabel yang tidak diteliti

 : Mempengaruhi

### 3.2 Deskripsi Kerangka Konsep

Radikal bebas merupakan salah satu penyebab timbulnya penyakit degeneratif. Beberapa contoh penyakit degeneratif yang marak antara lain penyakit jantung koroner, hipertensi, diabetes mellitus, kanker dan stroke. Penyakit degenerative dapat terjadi karena kurangnya kadar antioksidan di dalam tubuh, sehingga memerlukan antioksidan eksternal. Berdasarkan masalah tersebut maka diperlukan eksplorasi mengenai sumber-sumber antioksidan. Ubi jalar ungu merupakan salah satu sumber antioksidan alami yang kuat. Antioksidan dapat menangkal radikal bebas, sehingga berperan dalam mencegah terjadinya penuaan, kanker, penyakit degeneratif seperti diabetes dan juga berperan sebagai agen antimikoba. Golongan senyawa pada ubi jalar ungu yang bertanggung jawab pada aktivitas antioksidan adalah antosianin. Beberapa laporan mengindikasikan bahwa antosianin pada ubi jalar ungu memiliki aktivitas sebagai antioksidan, anti-sitostatika dan pengobatan penyakit degeneratif seperti diabetes mellitus.

Antosianin ubi jalar ungu memiliki prospek baik untuk dikembangkan menjadi sediaan suplemen. Untuk mendapatkan antosianin dalam ubi jalar ungu, maka

diperlukan adanya proses ekstraksi, dimana pada proses ekstraksi terdapat faktor yang mempengaruhi seperti metode ekstraksi, waktu, suhu dan pelarut. Dalam penelitian ini, ubi jalar ungu akan diekstraksi dengan dua metode ekstraksi yang berbeda, yaitu maserasi dan sonikasi, keduanya diekstrak dengan pelarut yang sama yaitu etanol 96%, kemudian pada kedua metode ini dilakukan perbedaan waktu.

Perbedaan waktu mempengaruhi lama kontak antara bahan dengan pelarut. Setelah dilakukan ekstraksi akan didapatkan ekstrak kental yang selanjutnya dilakukan penghitungan kadar total antosianin dengan metode *pH* diferensial dengan menggunakan spektrofotometri uv vis. Metode yang memberikan nilai total antosianin yang lebih tinggi mengindikasikan metode yang lebih efektif digunakan.

### 3.3 Hipotesis

- 1) Ada pengaruh perbedaan metode ekstraksi yaitu maserasi dan sonikasi terhadap kadar total antosianin ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) yang dihasilkan.
- 2) Metode sonikasi menghasilkan kadar total antosianin tertinggi pada ekstrak etanol ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*).

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan desain penelitian eksperimental murni (*true experimental design*) yang dilakukan di laboratorium. Ubi jalar ungu basah yang diekstraksi dengan perbedaan metode ekstraksi dan waktu yaitu maserasi (12, 24, 48 jam) dan sonikasi (30, 45, 60 menit) menggunakan etanol 96% teknis untuk mendapatkan ekstrak ubi jalar ungu salah satunya adalah antosianin kemudian dilakukan analisis kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Visible.

#### 4.2 Populasi dan Sampel

##### 4.2.1 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diambil di kaki gunung Kawi, Jawa Timur.

#### 4.3 Variabel Penelitian

##### 4.3.1 Variabel Bebas

Pada penelitian ini, variabel bebas adalah metode ekstraksi : maserasi dan sonikasi, dan waktu ekstraksi umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.).

##### 4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah, kadar antosianin total pada masing-masing sample ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.).

### **4.3.3 Variabel Kontrol**

Variabel kontrol dalam penelitian ini pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi.

## **4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian**

### **4.4.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan di dua tempat, yaitu Laboratorium Bahan Alam Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang digunakan untuk proses ekstraksi ubi jalar ungu dan Laboratorium Kimia Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang digunakan untuk analisis kadar antosianin ekstrak ubi jalar ungu.

### **4.4.2 Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2018.

## **4.5 Bahan dan Alat/Instrumen Penelitian**

### **4.5.1 Alat Penelitian**

Gelas beaker 'Herma, Duran, Pyrex', pipet volum 'Pyrex, Schott', erlenmeyer 'Duran', timbangan digital 'Mettler Teledo', cawan porselen, buret, *hot plate* 'IKA C-MAG HS 7', *magnetic stirrer*, corong, pH meter, Bejana kaca, sonikator "Sonica 2200", spektrofotometri UV Vis 'Shimadzu UV 1800', *rotary evaporator* 'IKA RV-HB 10 basic', kertas saring wattman no 42, oven.

### **4.5.2 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diambil dari Blitar, Jawa Timur; aquades; etanol 96% teknis; KCl 'Merck'; CH<sub>3</sub>COONa.3H<sub>2</sub>O 'Merck'; dan HCl pekat.

#### 4.6 Definisi Operasional

1. Ubi jalar ungu adalah umbu ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diperoleh dari pedangan di Pasar Pasarehan, kecamatan Sukorejo, kabupaten Blitar. Ubi jalar ungu segar yang kemudian diproses ekstraksi.
2. Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan penyari tertentu.
3. Maserasi adalah metode ekstraksi yang sering disebut dengan metode perendaman, karena prosesnya dilakukan dengan merendam sampel dalam pelarut tanpa mengalami proses lain kecuali penggojogan atau pengadukan.
4. Sonikasi adalah metode ekstraksi berbasis gelombang ultrasonik yaitu gelombang akustik dengan frekuensi lebih besar dari 20 kHz yang digunakan untuk mengekstraksi umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.)
5. Ekstrak merupakan sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang sesuai. Ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) adalah umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diekstraksi dengan etanol 96%. Ekstrak ubi jalar ungu merupakan ekstrak yang berkonsistensi kental atau kering.

6. Spektrofotometri merupakan suatu metode analisis yang didasarkan atas pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu sampel pada panjang gelombang tertentu.

7. TAC (*Total Anthocyanin Content*) adalah kadar antosianin total yaitu kandungan senyawa antosianin total dalam suatu sampel dan dinyatakan dalam persen, mg/100g atau mg/L sampel.

#### 4.7 Prosedur Penelitian

##### 4.7.1 Preparasi Ubi Jalar Ungu Segar

- 1) Dicuci dengan air mengalir
- 2) Dilakukan sortasi basah
- 3) Dikupas kulit umbi ubi jalar ungu

##### 4.7.2 Pembuatan Ekstrak Ubi Jalar Ungu

###### 4.7.2.1 Ekstraksi Maserasi

Pada penelitian ini, dilakukan metode ekstraksi maserasi dengan perbedaan waktu, yakni 12, 24, dan 48 jam.

- 1) Ubi jalar ungu dipotong dadu dengan ukuran  $\pm 3\text{mm}$  dan ditimbang sebanyak 25 gram
- 2) Diukur etanol 96% teknis sebanyak 250 mL
- 3) Ubi jalar ungu dan etanol 96% dimasukkan ke dalam toples kaca, kemudian diaduk menggunakan *stirrer* dengan kecepatan 400 rpm selama 30 menit

4) Hasil dari poin (3) kemudian didiamkan selama 12 jam dalam toples kaca yang dibungkus aluminium foil

5) Diulangi poin (1-3) Hasil dari poin (3) kemudian didiamkan selama 24 jam di dalam toples kaca yang dibungkus aluminium foil.

6) Diulangi poin (1-3) Hasil dari poin (3) kemudian didiamkan selama 48 jam di dalam toples kaca yang dibungkus aluminium foil. Dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer* tiap 24 jam satu kali.

7) Hasil pelarut disaring dengan menggunakan kertas saring dan didiamkan 12 jam, kemudian disaring lagi dengan menggunakan kertas saring. Proses ini untuk memisahkan zat pati yang mungkin terekstrak. Hasil dimasukkan ke dalam Erlenmeyer.

8) Pelarut yang mengandung ekstrak ubi jalar ungu kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* untuk memisahkan sisa pelarut dan ekstrak ubi jalar ungu. *Rotary evaporator* diatur sampai suhu  $40^{\circ}\text{C}$  kemudian evaporasi dijalankan hingga didapatkan ekstrak pekat

9) Ekstrak pekat yang diperoleh kemudian dikeringkan di dalam oven suhu  $40^{\circ}\text{C}$  selama beberapa hari hingga terbentuk massa pasta dan massa konstan.

10) Dihitung rendemen dari masing-masing perlakuan

#### 4.7.2.2 Ekstraksi Sonikasi

Pada penelitian ini, dilakukan metode ekstraksi sonikasi dengan perbedaan waktu, yakni 30, 45, 60 menit.

1) Ubi jalar ungu dipotong dadu dengan ukuran  $\pm 3\text{mm}$  dan ditimbang 25 gram

2) Diukur etanol 96% teknis sebanyak 250 mL

3) Ubi jalar ungu dan etanol 96% dimasukkan ke dalam beaker glass, kemudian diaduk menggunakan *stirrer* dengan kecepatan 400 rpm selama 30 menit

4) Hasil dari poin (3) kemudian dipindahkan ke dalam erlenmeyer, lalu erlenmeyer diletakkan dalam sonikator yang telah diatur dengan suhu  $27\pm 1^\circ\text{C}$  dan waktu 30 menit, kemudian ekstraksi sonikasi dijalankan

5) Diulangi poin (1-3), Hasil dari poin (3) kemudian dipindahkan ke dalam erlenmeyer, lalu erlenmeyer diletakkan dalam sonikator yang telah diatur dengan suhu  $27\pm 1^\circ\text{C}$  dan waktu berturut-turut 45 dan 60 menit, kemudian ekstraksi sonikasi dijalankan

11) Setelah poin (5) selesai, pelarut etanol 96% dan ubi jalar ungu dipisahkan menggunakan kertas saring. Dan didiamkan 12 jam, kemudian disaring lagi dengan menggunakan kertas saring. Proses ini untuk memisahkan zat pati yang mungkin terekstrak. Hasil dimasukkan ke dalam Erlenmeyer.

6) Pelarut yang telah terpisah ditampung dalam erlenmeyer tertutup.

7) Pelarut yang mengandung ekstrak ubi jalar ungu kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* untuk memisahkan sisa pelarut dan ubi jalar ungu. *Rotary evaporator* di-setting sampai suhu  $40^\circ\text{C}$  kemudian evaporasi dijalankan hingga didapatkan ekstrak pekat

12) Ekstrak pekat yang diperoleh kemudian dikeringkan di dalam oven suhu 40°C selama beberapa hari hingga terbentuk massa pasta dan massa konstan.

8) Dihitung rendemen dari masing-masing perlakuan

#### **4.7.3 Pembuatan Larutan Asam**

##### **4.7.3.1 Larutan pH 1**

- 1) Ditimbang KCl sebanyak 0,186 gram
- 2) KCl dimasukkan dalam beaker glass dan ditambahkan aquades 100 mL
- 3) Ditambahkan HCl pekat sedikit demi sedikit sampai pH mencapai 1 yang diukur menggunakan pH meter

##### **4.7.3.2 Larutan pH 4,5**

- 1) Ditimbang  $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  sebanyak 5,443 gram
- 2)  $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  dimasukkan dalam beaker glass dan ditambahkan aquades 100 mL
- 3) Ditambahkan HCl pekat sedikit demi sedikit sampai pH mencapai 4,5 yang diukur menggunakan pH meter

#### **4.7.4 Identifikasi Senyawa Dalam Ekstrak Menggunakan Spektrofotometri UV-Visible (AOAC guideline, 2014)**

- 1) Ekstrak pekat ubi jalar ungu hasil ekstraksi ditimbang 100 mg di atas cawan porselen
- 2) Ekstrak dilarutkan dengan sedikit etanol 96% dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL

- 3) Ekstrak dilarutkan dengan etanol 96% sampai dengan tanda batas pada labu ukur 10 mL
- 4) Ekstrak yang sudah terlarut dipipet 1 mL dan dipindahkan ke labu ukur 10 mL
- 5) Ditambahkan larutan pH 1 (KCl) sampai tanda batas.
- 6) Larutan diambil dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang 530 nm 700 nm.
- 7) Ekstrak yang sudah terlarut dipipet 1 mL dan dipindahkan ke labu ukur 10 mL.
- 8) Ditambahkan larutan pH 4,5 (CH<sub>3</sub>COONa.3H<sub>2</sub>O) sampai tanda batas
- 9) Larutan diambil dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang 530 nm 700 nm
- 10) Dihitung nilai TAC menggunakan data absorbansi yang dihasilkan

#### 4.8 Analisis Data

##### 4.8.1 Kadar Total Antosianin dan %Rendemen

Analisis ekstrak ubi jalar ungu meliputi kadar total antosianin yang diukur menggunakan instrumen Spektrofotometri UV-Vis. Dilakukan perhitungan lebih lanjut mengenai rendemen ekstrak dan kadar antosianin total berdasarkan rumus di bawah.

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

$$\text{Total antosianin (TAC) (\% b/b)} = \frac{A}{\epsilon \times L} \times MW \times DF \times \frac{V}{Wt} \times 100\%$$

**Tabel Data 4.1**

Metode	Waktu	Replikasi					
		I		II		III	
		% rendemen	TAC (%b/b)	% rendemen	TAC (%b/b)	% rendemen	TAC (%b/b)
Maserasi	12 jam						
	24 jam						
	48 jam						
Sonikasi	30 menit						
	45 menit						
	60 menit						

#### 4.8.2 Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji yang dilakukan sebagai prasyarat untuk melakukan analisis data. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Metode yang dapat digunakan untuk uji normalitas adalah *Shapiro-Wilk test*. Signifikansi dari tes ini adalah :

$H_0$ : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

$H_A$ : sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Kesimpulan pada  $\alpha = 0.05$

Jika lebih besar 0.05 =  $H_0$  diterima

Jika lebih kecil 0.05 =  $H_0$  ditolak

Jika  $H_0$  yaitu data distribusi normal diterima, maka dilakukan tes parametrik. Jika  $H_A$  yaitu data distribusi tidak normal, maka dilakukan tes non parametrik (Sen, 2013).

#### 4.8.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menunjukkan kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians sama (homogen). Metode yang dapat digunakan untuk uji homogenitas adalah Levene's test. Signifikansi dari tes ini adalah :

$H_0$ : Tiap kelompok memiliki varians ( $SD^2$ ) sama (homogen) ( $p > 0.05$ )

$H_a$ : Tiap kelompok tidak memiliki varians sama (tidak homogen) ( $p < 0.05$ )

Jika hasil yang didapat homogen maka dapat dilakukan tes parametrik (Plichta, 2009).

#### 4.8.4 One Way Anova

Anova merupakan singkatan dari "analysis of varian". Analysis of Varian adalah salah satu uji komparatif yang digunakan untuk menguji perbedaan

mean (rata-rata) data lebih dari dua kelompok. Analisis data menggunakan One Way

Anova untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode ekstraksi maserasi dan

sonikasi terhadap kadar total antosianin ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). analisis data dilakukan menggunakan uji One Way Anova karena jenis data yang akan diolah merupakan data berbentuk skala pengukuran numerik, tidak berpasangan, dan lebih dari 2 kelompok data. Asumsi yang harus dipenuhi pada pengujian One Way Anova adalah : Sampel berasal dari kelompok yang independen, Varian antar kelompok harus homogen, Data masing-masing kelompok berdistribusi normal. Untuk menghitung statistik data menggunakan One-way ANOVA, dengan tingkat kebermaknaan 0,05 ( $p = 0,05$ ) dan taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0.05$ ). jika  $p > 0.05$  artinya  $H_0$  diterima, tidak ada perbedaan atau pengaruh yang signifikan. Dan jika  $p < 0.05$  artinya  $H_0$  ditolak, ada perbedaan atau pengaruh yang signifikan (Riyanto, 2013)



## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

#### 5.1 Studi Pendahuluan

Pada penelitian ini, dilakukan studi pendahuluan berupa pemilihan metode preparasi sampel ubi jalar ungu. Dibandingkan ubi jalar ungu dengan ubi jalar ungu yang telah dioven pada suhu 50°C hingga kering. Dilakukan perbandingan terhadap kadar total antosianin dua sampel tersebut. Perhitungan kadar total antosianin dilakukan dengan menggunakan metode pH differensial dan dilakukan replikasi sebanyak 4 kali. Rerata TAC ubi jalar ungu segar lebih besar dibandingkan dengan ubi jalar kering, berturut-turut sebesar 0,019% atau 19 mg/100g dan 0,014% atau 14 mg/ 100g. berdasarkan hasil ini maka, preparasi sampel ubi jalar ungu yang digunakan pada penelitian adalah ubi jalar ungu segar.

**Tabel 5.1 Perbandingan Kadar Total Antosianin Ubi Jalar Ungu Segar dan Kering**

Sampel	Replikasi	pH 1		pH 4,5		A*	TAC	Rerata TAC
		530 nm	700 nm	530 nm	700 nm			
Ubi Segar	1	0.059	0.038	0.044	0.04	0.017	0.028	0,019±0,003
	2	0.056	0.038	0.052	0.046	0.012	0.019	
	3	0.057	0.039	0.052	0.047	0.013	0.021	
	4	0.058	0.041	0.049	0.046	0.014	0.023	
Ubi kering	1	0.056	0.041	0.045	0.043	0.013	0.021	0,015±0,003
	2	0.052	0.04	0.042	0.04	0.015	0.016	
	3	0.052	0.041	0.042	0.04	0.009	0.014	
	4	0.051	0.04	0.045	0.041	0.007	0.011	

A\* = Absorbansi ; diperoleh berdasarkan perhitungan :

$$A = (A_{530} - A_{700})_{\text{pH } 1,0} - (A_{530} - A_{700})_{\text{pH } 4,5}$$

## 5.2 Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah ubi jalar ungu segar yang dibeli di pasar Pasarehan, Gunung Kawi, Jawa Timur. Ubi jalar ungu yang digunakan pada penelitian ini dipanen pada bulan September 2018. Ubi jalar ungu yang digunakan pada penelitian ini dilakukan determinasi, hal ini bertujuan untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman tersebut, apakah tanaman tersebut benar-benar tanaman yang diinginkan. Keterangan mengenai determinasi kunyit dapat dilihat pada lampiran 4. Pengujian ini dilakukan di Materia Medika, kota Batu. Setelah itu sampel dikumpulkan. Setelah pengumpulan sampel, dilakukan sortasi basah. Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan ubi jalar ungu dengan kotoran-kotoran yang melekat seperti tanah, maupun pasir. Sortasi basah juga dilakukan sebagai langkah untuk mencegah kerusakan ubi jalar ungu oleh ulat, karena tanah dapat menjadi media tumbuhnya ulat. Berikutnya, dilakukan pencucian ubi jalar ungu dengan menggunakan air mengalir. Pencucian ubi jalar ungu dilakukan dengan menggosokkan kulit ubi jalar ungu dengan tangan dan dibantu dengan air mengalir. Pencucian ubi jalar ungu selain membersihkan sisa-sisa tanah yang masih menempel, bertujuan juga untuk menghilangkan getah pada umbi. Setelah dicuci, ubi jalar ungu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Ubi jalar ungu yang telah bersih dan kering kemudian dipotong/dirajang. Pemotongan ubi jalar ungu bertujuan untuk memperkecil ukuran ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu dipotong  $\pm 3$  mm, apabila irisan semakin kecil akan semakin memperbesar luas permukaannya, hal ini akan meningkatkan kelarutan senyawa pada pelarut. Ubi jalar ungu yang telah dipotong kecil  $\pm 3$  mm ditimbang

sebagai bahan untuk diekstraksi. Hasil penimbangan ubi jalar ungu adalah sebagai berikut.

**Tabel 5.2 Hasil Penimbangan Sampel Ubi Jalar Ungu**

Metode ekstraksi	Waktu	Massa (g)
Maserasi	12 jam	25,000
	24 jam	25,009
	48 jam	25,011
Sonikasi	30 menit	25,016
	45 menit	25,002
	60 menit	25,013

Proses preparasi sampel dapat dilihat pada lampiran gambar 1.

### 5.3 Ekstraksi

Proses ekstraksi ubi jalar ungu dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu metode ekstraksi maserasi dan sonikasi menggunakan pelarut etanol 96%.

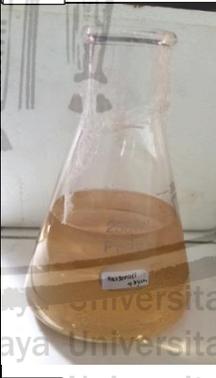
#### 5.3.1 Ekstraksi Maserasi

Pada penelitian ini proses maserasi dibagi menjadi 3 kelompok ubi jalar ungu yang berbeda (maserasi 12 jam, 24 jam, dan 48 jam). Masing-masing proses maserasi

menggunakan potongan ubi jalar ungu 25 g dengan pelarut etanol 96% 250 ml (1:10),

Sebelum proses maserasi dimulai, dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer*

selama 30 menit/perhari, hal ini bertujuan untuk meningkatkan kelarutan senyawa dan dan meratakan distribusi pelarut sehingga konsentrasi dapat terjaga karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dan di luar sel. Kemudian proses ekstraksi maserasi dijalankan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. selama Proses maserasi menggunakan wadah kaca bening dan tertutup rapat dan dilapisi dengan alumunium foil. Hal ini bertujuan untuk mencegah penguapan pelarut juga mencegah degradasi bahan aktif oleh cahaya. Setelah proses ekstraksi, didapatkan hasil ekstraksi berupa larutan berwarna coklat bening. Kemudian larutan tersebut disaring. Penyaringan berfungsi untuk menyaring endapan pati yang terdapat pada larutan hasil ekstraksi. Hasil penyaringan disebut filtrate, filtrat kemudian diuapkan pelarutnya dengan menggunakan rotary evaporator.dengan suhu waterbath 40-50°C. Setelah diuapkan pelarutnya, akan terbentuk ekstrak cair. Ekstrak cair hasil evaporasi kemudian dikentalkan agar mempermudah proses penimbangan dengan cara penguapan pelarut di dalam oven atau dengan menggunakan *hair dryer*. Berikut ini merupakan tabel 5.3 hasil ekstraksi maserasi

Sampel	Hasil Maserasi	Filtrat	Ekstrak Kental
Maserasi 12 jam	 <p>a</p>	 <p>b</p>	 <p>c</p>
Maserasi 24 jam	 <p>a</p>	 <p>b</p>	 <p>c</p>
Maserasi 48 jam	 <p>a</p>	 <p>b</p>	 <p>c</p>

**Tabel 5.3 merupakan Pengamatan hasil ekstraksi maserasi ubi jalar ungu dengan etanol 96% dengan 3 perbedaan waktu a. Hasil setelah maserasi ; b.Filtrat hasil penyaringan ; c. Ekstrak kental ungu setelah diuapkan dalam keadaan massa kontran**

Perbandingan gambar 5.1 dijelaskan pada tabel 5.2, penjelasan yang diberikan merupakan hasil pengamatan secara visual meliputi warna pada 3 kondisi yaitu hasil maserasi, filtrat dan ekstrak kental.

**Tabel 5.4 Perbandingan hasil ekstraksi metode maserasi ubi jalar ungu berdasarkan perbedaan waktu**

<b>Organoleptis</b>	<b>Waktu</b>	<b>Hasil</b>	<b>Filtrat</b>	<b>Ekstrak</b>
	<b>maserasi</b>	<b>maserasi</b>		<b>Kental</b>
<b>Warna</b>				
	<b>12 jam</b>	Sampel ubi jalar ungu berwarna paling pekat	Kuning jernih tanpa endapan	Ungu tua pekat
	<b>24 jam</b>	Sampel ubi jalar ungu berwarna sedikit pekat	Kuning kecoklatan jernih tanpa endapan	Ungu tua pekat
	<b>48 jam</b>	Sample ubi jalar ungu berwarna paling pucat	Sedikit coklat cernih tanpa endapan	Ungu tua pekat

Hasil proses penguapan dengan oven maupun *hair dryer* berupa ekstrak kental ungu dengan massa konstan. Massa konstan dapat ditetapkan apabila

penyusutan <10% dari massa penimbangan hari sebelumnya. Untuk mengetahui tercapainya massa konstan dilakukan penimbangan setiap hari yang akan dihitung menjadi % rendemen. Persen rendemen dihitung berdasarkan massa ekstrak kental konstan dibandingkan dengan massa sampel ubi jalar ungu segar. Pada tabel 5.5 dibawah menunjukkan total % rendemen masing-masing perlakuan.

**Tabel 5.5 Persen Rendemen Ekstrak Ubi Jalar Ungu Metode Maserasi**

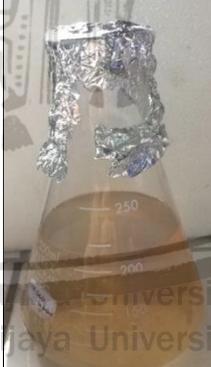
Ekstrak	Massa hari 1 (g)	Massa hari 2 (g)	Massa hari 3 (g)	Massa hari 4 (g)	% rendemen
12 jam	12,492	4,372	1,59	1,559	6.236
24 jam	12,431	1,54	1,537	1,429	5.715
48 jam	15,713	3,035	1,712	1,645	6.576

Berdasarkan tabel diatas, persen rendemen tertinggi yaitu pada maserasi 48 jam, kemudian maserasi 12 jam dan maserasi 24 jam. Berdasarkan data ini ini bisa disimpulkan lamanya waktu tidak berpengaruh pada persen rendemen. Proses ekstraksi maserasi dapat diliat pada lampiran 2.

### 5.3.2 Ekstraksi Sonikasi

Tidak berbeda dengan metode maserasi, proses sonikasi dilakukan sebanyak tiga kali ( sonikasi 30 menit, 45 menit, dan 60 menit). Masing-masing proses sonikasi menggunakan ubi jalar 25 g yang telah ditimbang sebelumnya dengan pelarut etanol

96% 250 ml (1:10).. Sebelum proses sonikasi dimulai, dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer* selama 30 menit, hal ini bertujuan untuk meningkatkan kelarutan senyawa dan dan meratakan distribusi pelarut sehingga konsentrasi dapat terjaga karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dan di luar sel. Kemudian proses ekstraksi sonikasi dilakukan dengan bantuan sonikator 50 Hz sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Setelah proses ekstraksi, hasil ekstraksi berupa larutan berwarna coklat bening. Kemudian larutan tersebut disaring. Penyaringan berfungsi untuk menyaring endapan pati yang terdapat pada larutan hasil ekstraksi. Hasil penyaringan disebut filtrat, filtrat kemudian diuapkan pelarutnya dengan menggunakan rotary evaporator dengan suhu waterbath 40-50°C. Setelah diuapkan pelarutnya, akan terbentuk ekstrak ungu cair. Ekstrak cair hasil evaporasi kemudian dikentalkan agar mempermudah proses penimbangan dengan cara penguapan pelarut di dalam oven atau dengan menggunakan *hair dryer*. Berikut ini merupakan gambar perbandingan hasil ekstraksi sonikasi :

Sampel	Hasil Maserasi	Filtrat	Ekstrak Kental
Sonikasi 30 menit	 a	 b	 c
Sonikasi 45 menit	 a	 b	 c
Sonikasi 60 menit	 a	 b	 c

**Tabel 5.6** merupakan pengamatan hasil ekstraksi sonikasi ubi jalar ungu dengan etanol 96% dengan 3 perbedaan waktu a. Hasil setelah sonikasi ; b.Filtrat hasil penyaringan ; c. Ekstrak kental ungu setelah diuapkan dalam keadaan massa kontran

Perbandingan tabel 5.6 dijelaskan pada tabel 5.7. penjelasan yang diberikan merupakan hasil pengamatan secara visual meliputi warna pada 3 kondisi yaitu hasil sonikasi, filtrat dan ekstrak kental.

**Tabel 5.7 Perbandingan hasil ekstraksi metode sonikasi ubi jalar ungu berdasarkan perbedaan waktu**

<b>Organoleptis</b>	<b>Waktu maserasi</b>	<b>Hasil maserasi</b>	<b>Filtrat</b>	<b>Ekstrak Kental</b>
<b>Warna</b>	<b>30 menit</b>	Sampel ubi jalar ungu pekat dan pelarut berwarna kuning pucat	Orange tanpa endapan	Ungu tua pekat
	<b>45 menit</b>	Sampel ubi jalar ungu berwarna sedikit pekat dan pelarut berwarna kuning pucat	Kuning jernih tanpa endapan	Ungu tua pekat
	<b>60 menit</b>	Sample ubi jalar ungu berwarna paling pucat dan pelarut berwarna kuning kecoklatan yang keruh	Kuning kecoklatan jernih tanpa endapan	Ungu tua pekat

Pada sampel hasil maserasi dan filtrat terdapat perbedaan warna yang dapat diamati secara visual, namun pada ekstrak kental akan sulit membedakan antara warna ungu pekat satu sama lainnya. Hasil proses penguapan dengan oven maupun *hair*

dryer berupa ekstrak kental ungu dengan massa konstan. Massa konstan dapat ditetapkan apabila penyusutan <10% dari massa penimbangan hari sebelumnya. Untuk mengetahui tercapainya massa konstan dilakukan penimbangan setiap hari yang akan dihitung menjadi % rendemen. Persen rendemen dihitung berdasarkan massa ekstrak kental konstan dibandingkan dengan massa sampel ubi jalar ungu segar. Pada tabel dibawah menunjukkan total % rendemen masing-masing perlakuan

**Tabel 5.8 Persen Rendemen Ekstrak Ubi Jalar Ungu Metode Sonikasi**

Ekstrak	Massa hari 1 (g)	Massa hari 2 (g)	Massa hari 3 (g)	Massa hari 4 (g)	% rendemen
30 menit	7.235	1,825	1,794	1,629	6,512
45 menit	13.979	8,559	1,600	1,471	5,884
60 menit	15.627	3,487	1,468	1,338	5,349

Berdasarkan tabel diatas, persen rendemen tertinggi yaitu pada sonikasi 30 menit, kemudian sonikasi 45 menit dan 60 menit. Berdasarkan data ini disimpulkan persen rendemen menurun seiring dengan bertambahnya waktu. Proses ekstraksi sonikasi dapat dilihat pada lampiran 2.

#### 5.4 Perhitungan Kadar Total Antosianin Dalam Ekstrak Etanol 96% Ubi jalar

##### Ungu

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan total konsentrasi antosianin dari ubi jalar ungu. Kadar total antosianin ditentukan dengan menggunakan metode pH diferensial. Larutan ekstrak akan diinkubasi buffer, metode ini dapat digunakan untuk mengukur jumlah antosianin total berdasarkan perubahan struktur kromofor antosianin pada pH 1 dan 4,5.

Pada penelitian ini dilakukan juga pengecekan spektrum pada panjang gelombang 400-700 nm. Berikut ini adalah tabel hasil pengukuran spektrum ekstrak kental maserasi 48 jam pada panjang gelombang 200-700 nm.



**Gambar 5.1** hasil pengukuran spektrum pH 1 ekstrak kental ubi jalar ungu maserasi 48 jam pada panjang gelombang 200-700 nm

Berdasarkan gambar 5.3 pada pH 1 spektra muncul pada dua panjang gelombang yaitu 522,5 dan 322 nm. Sedangkan untuk pH 4,5 spektra muncul pada

panjang gelombang 322 dan 225,5 nm. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mahmudatussa'adah, spektra ekstrak antosianin muncul pada panjang gelombang 220, 290, 322 nm sinar ultraviolet dan 520 nm sinar tampak (Mahmudatussa'adah, 2014). Nilai absorbansi pada masing-masing panjang gelombang dapat dilihat pada **tabel 5.9**

**Tabel 5.9 Panjang gelombang maksimal dan Nilai Absorbansi Ekstrak kental**

**Ubi Jalar Ungu maserasi 48 jam pada pH 1 dan 4,5**

Sampel	$\lambda$ (nm)	Abs
pH 1	522,5	0,105
	322	4,000
pH 4,5	322	4,000
	225,5	4,000

### **5.5 Perhitungan Kadar Total Antosianin Dalam Ekstrak Etanol 96% Ubi jalar**

#### **Ungu Metode Ekstraksi Maserasi**

Perhitungan kadar total antosianin ubi jalar ungu dengan metode pH diffensial dimulai dengan menimbang ekstrak kental masing-masing sampel sebanyak 0,1 g. dibawah ini merupakan hasil penimbangan sampel ekstrak kental ubi jalar ungu.

**Tabel 5.10 Hasil Penimbangan Sampel Ubi Jalar Ungu**

Metode ekstraksi	Waktu	Massa (g)
Maserasi	12 jam	0,101
	24 jam	0,101
	48 jam	0,103

Ekstrak yang telah ditimbang kemudian dilarutkan dengan etanol 96% di dalam labu ukur 10 ml sebagai baku induk . Kemudian, larutan induk dipipet 1 ml dan ditambahkan dengan 9 ml larutan pH 1 pada labu ukur 10 ml. larutan sampel pH 1 akan menampakkan warna merah jambu. Larutan induk dipipet kembali sebanyak 1 ml dan ditambahkan dengan 9 ml larutan pH 4,5. Larutan pH 4,5 akan menampakkan warna bening. Prosedur ini direplikasi sebanyak 4 kali diperlakukan. Penampakan larutan sampel dapat dilihat pada gambar dibawah ini



**Gambar 5.2: a. larutan induk ; b. larutan pH 1; c. larutan pH 4,5**

Larutan sampel yang telah dilarutkan dengan pH 1 dan pH 4,5 diukur absorbansinya dengan Spektrofotometer UV Vis pada panjang gelombang 530 nm dan 700 nm. Blanko yang digunakan pada pengukuran absorbansi ini, sesuai dengan pH larutan sampel, pada sampel pH 1 digunakan larutan pH 1 sebagai blanko, begitupula dengan sampel pH 4,5.

Hasil perhitungan kadar total antosianin dalam ekstrak etanol 96% ubi jalar menggunakan metode maserasi adalah sebagai berikut :



**Tabel 5.11 Kadar Total Antosianin Ekstrak Ubi Jalar Ungu Metode Maserasi**

Sampel	Rep-likasi	pH 1		pH 4,5		A*	TAC(%)	Rerata TAC (%)
		530 nm	700 nm	530 nm	700 nm			
12 jam	1	0,083	0,038	0,049	0,038	0,034	0,056	0,053±0,004
	2	0,082	0,038	0,052	0,038	0,03	0,050	
	3	0,084	0,037	0,052	0,04	0,035	0,058	
	4	0,083	0,039	0,051	0,037	0,03	0,050	
24 jam	1	0,100	0,052	0,050	0,037	0,035	0,058	0,061±0,003
	2	0,107	0,056	0,052	0,039	0,038	0,063	
	3	0,108	0,059	0,051	0,037	0,035	0,058	
	4	0,096	0,038	0,058	0,039	0,039	0,064	
48 jam	1	0,110	0,043	0,056	0,042	0,053	0,086	0,076±0,006
	2	0,105	0,045	0,055	0,040	0,045	0,073	
	3	0,097	0,037	0,063	0,048	0,044	0,072	
	4	0,099	0,037	0,075	0,057	0,044	0,072	

A\* = Absorbansi ; diperoleh berdasarkan perhitungan :

$$A = (A_{530} - A_{700})_{\text{pH } 1,0} - (A_{530} - A_{700})_{\text{pH } 4,5}$$

Berdasarkan hasil tabel 5.7 di atas, kadar total antosinin tertinggi berturut-turut adalah maserasi 48, 24, dan 12 jam. Pada maserasi 48 jam rata-rata kadar total antosianin sebesar 0,076% kemudian rata-rata kadar total antosianin 24 jam sebesar 0,061%, dan rata-rata kadar total antosianin 12 jam sebesar 0,053%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu maserasi akan meningkatkan kadar total antosianin. Perhitungan kadar total antosianin dapat dilihat pada lampiran

5.

### 5.6 Perhitungan Kadar Total Antosianin Dalam Ekstrak Etanol 96% Ubi jalar

#### Ungu Metode Ekstraksi Sonikasi

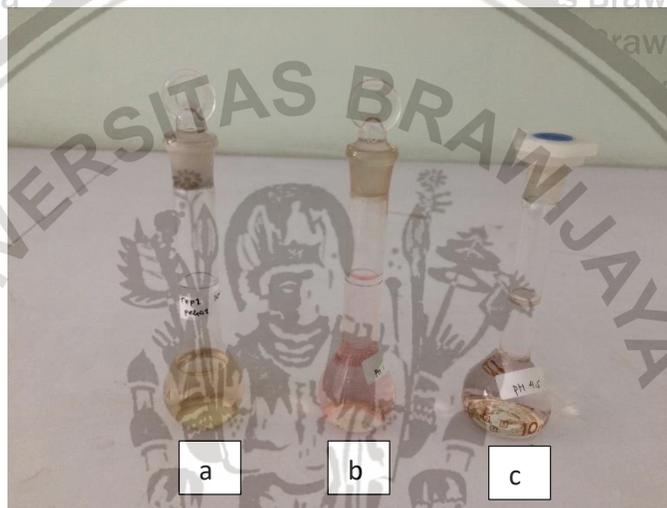
Perhitungan kadar total antosianin pada metode sonikasi juga tidak berbeda dengan perhitungan kadar total antosianin pada metode maserasi. Perhitungan kadar total antosianin ubi jalar ungu dengan metode pH diffensial dimulai dengan menimbang ekstrak kental masing-masing sampel sebanyak 0,1 g. dibawah ini merupakan hasil penimbangan sampel ekstrak kental ubi jalar ungu.

**Tabel 5.12 Hasil Penimbangan Sampel Ubi Jalar Ungu**

Metode ekstraksi	Waktu	Massa (g)
<b>Sonikasi</b>	30 menit	0,103
	45 menit	0,103
	60 menit	0,101

Ekstrak yang telah ditimbang kemudian dilarutkan dengan etanol 96% di dalam labu ukur 10 ml. Kemudian, larutan induk dipipet 1 ml dan ditambahkan

dengan 9 ml larutan pH 1 pada labu ukur 10 ml. larutan sampel pH 1 akan menampakkan warna merah jambu. Larutan induk dipipet kembali sebanyak 1 ml dan ditambahkan dengan 9 ml larutan pH 4,5. Larutan pH 4,5 akan menampakkan warna bening. Prosedur ini direplikasi sebanyak 4 kali. Penampakan larutan sampel dapat dilihat pada gambar dibawah ini



**Gambar 5.3: a. larutan induk ; b. larutan pH 1 ; c. larutan pH 4,5**

Larutan sampel yang telah dilarutkan dengan pH 1 dan pH 4,5 diukur absorbansinya dengan Spektrofotometer UV Vis pada panjang gelombang 530 nm dan 700 nm. Blanko yang digunakan pada pengukuran absorbansi ini, sesuai dengan pH larutan sampel, pada sampel pH 1 digunakan larutan pH 1 sebagai sampel, begitupula dengan sampel pH 4,5. Nilai absorbansi yang didapatkan kemudian dicatat dan diolah menjadi nilai kadar total antosianin (TAC). Hasil perhitungan kadar total antosianin dalam ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu metode sonikasi adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.13 Kadar Total Antosianin Ekstrak Ubi Jalar Ungu Metode Sonikasi**

Sampel	Replikasi	pH 1		pH 4,5		A*	TAC(%)	Rerata TAC (%)
		530 nm	700 nm	530 nm	700 nm			
<b>30 menit</b>	1	0,083	0,038	0,051	0,041	0,035	0,057	0,055±0,002
	2	0,083	0,037	0,055	0,042	0,033	0,056	
	3	0,085	0,039	0,059	0,045	0,032	0,052	
	4	0,084	0,037	0,052	0,040	0,035	0,057	
<b>45 menit</b>	1	0,095	0,043	0,055	0,044	0,041	0,066	0,066±0,004
	2	0,087	0,038	0,080	0,073	0,042	0,068	
	3	0,088	0,040	0,062	0,058	0,044	0,071	
	4	0,091	0,039	0,058	0,043	0,037	0,060	
<b>60 menit</b>	1	0,107	0,052	0,063	0,047	0,039	0,065	0,073±0,005
	2	0,115	0,052	0,063	0,046	0,046	0,076	
	3	0,116	0,053	0,064	0,047	0,046	0,076	
	4	0,115	0,053	0,067	0,049	0,044	0,073	

A\* = Absorbansi ; diperoleh berdasarkan perhitungan :  
 $A = (A_{530} - A_{700})_{pH\ 1,0} - (A_{530} - A_{700})_{pH\ 4,5}$

Berdasarkan hasil tabel 5.9 di atas, kadar total antosianin paling tinggi berturut-turut adalah sonikasi 60, 45, dan 30 menit. Pada sonikasi 60 menit rata-rata kadar total antosianin sebesar 0,073% kemudian rata-rata kadar total antosianin 45 menit sebesar 0,066%, dan rata-rata kadar total antosianin 30 menit sebesar 0,055%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu sonikasi akan meningkatkan kadar total antosianin. Proses perhitungan kadar total antosianin dapat dilihat pada lampiran 6.

### 5.7 Analisis one way Anova

Data kadar total antosianin yang didapatkan kemudian dilakukan analisis statistik. Analisis statistik pada penelitian ini menggunakan *software* SPSS 20. Pertama-tama data dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro Wilk test* untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil dari uji normalitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini

**Tabel 5.14 Uji Normalitas**

No	Data	Nilai Signifikansi (p)	Keterangan
1	TAC	0,371 > 0,05	Berdistribusi Normal

Berdasarkan hasil tabel diatas hasil uji normalitas 0,371 yang mana  $p > 0,05$ , hal ini menunjukkan sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Kemudian selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui kelompok data sampel berasal dari

populasi yang memiliki varians sama (homogen). Hasil dari uji homogenitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini

**Tabel 5.15 Uji Homogenitas**

No	Data	Nilai Signifikansi (p)	Keterangan
1	TAC	0,505 > 0,05	Varian data homogen

Berdasarkan hasil tabel diatas hasil uji homogenitas 0,505 yang mana  $p > 0.05$ , hal ini menunjukkan sampel berasal dari kelompok data sampel yang homogen (varian data homogen). Sata penelitian telah memenuhi persyaratan uji parametrik, maka dapat dilanjutkan analisis statistik dengan one way Anova.

Karena data memenuhi persyaratan uji beda nyata *One-Way ANNOVA* (syarat data berdistribusi normal dan varian data homogen). Uji one way annova dilakukan untuk menentukan adakah pengaruh antara perbedaan metode ekstraksi terhadap kadar total antosianin secara statistika.

Dilakukan uji post hoc Tukey HSD untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara makna. Kelompok data yang berbeda makna yaitu kelompok yang memiliki nilai  $p < 0,05$  dapat dilihat pada **tabel 5.16**

**Tabel 5.16 Hasil Uji Post Hoc Tukey HSD**

<b>Kelompok 1</b>	<b>Kelompok 2</b>	<b>Nilai Signifikansi (p)</b>
<b>Sonikasi 30 menit</b>	Sonikasi 45 menit	0,030
	Sonikasi 60 menit	0,001
	Maserasi 48 jam	0,000
<b>Sonikasi 45 menit</b>	Maserasi 12 jam	0,014
<b>Sonikasi 60 menit</b>	Maserasi 12 jam	0,000
	Maserasi 24 jam	0,028
<b>Maserasi 48 jam</b>	Maserasi 24 jam	0,004
	Maserasi 12 jam	0,000

Berdasarkan hasil uji Post Hoc pada **tabel 5.16** terdapat perbedaan makna yang signifikan antara metode ekstraksi maserasi dan sonikasi bergantung pada waktu ekstraksi yang digunakan.

## BAB VI

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Pembahasan Hasil Penelitian

Ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan beberapa penyakit, salah satunya penyakit degeneratif seperti diabetes, penyakit jantung koroner dan stroke (Salamah, dkk., 2015). Pemanfaatan ubi jalar ungu dalam bidang medis dikarenakan ubi jalar ungu mengandung senyawa aktif antosianin yang tinggi. Kadar antosianin pada ubi jalar ungu berkisar antara 33.90 mg/100 g sampai 560 mg/100 g. Antosianin merupakan senyawa yang bertanggung jawab sebagai antioksidan (Yusuf dan Ginting, 2008). Untuk mendapatkan antosianin di dalam ubi jalar ungu, maka dilakukan proses ekstraksi. (Lanez dan Haoua, 2017). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap kadar total antosianin ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan dua metode ekstraksi maserasi dan sonikasi. Terdapat perlakuan perbedaan waktu dalam kedua metode ini, yaitu pada maserasi dilakukan ekstraksi 12, 24, dan 48 jam. Sedangkan pada metode sonikasi dilakukan ekstraksi selama 30, 45, 60 menit. Perbedaan waktu yang digunakan pada penelitian ini dikarenakan belum ada penelitian sebelumnya yang menguji pada rentang masa tersebut.

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah ubi jalar segar. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, dibandingkan ubi jalar segar dengan ubi jalar yang dikeringkan dengan oven suhu 50°C menghasilkan kadar total antosianin yang berbeda. Replikasi dilakukan sebanyak 4 kali, rerata kadar total antosianin ubi

jalar ungu sebesar 0,019% atau 19 mg/100g sedangkan kadar total antosianin ubi jalar kering sebesar 0,019%. Hasil ini menunjukkan ubi jalar ungu segar menghasilkan kadar total antosianin yang lebih banyak. Perbedaan ini dapat dikarenakan pelarut lebih sulit berpenetrasi kedalam ubi jalar kering. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rifkowitz dan Panca 2016 membandingkan pengaruh ekstraksi maserasi cara basah dan cara kering terhadap kadar total antosianin Ekstrak Cengkodok dengan menggunakan pelarut berupa pelarut etanol + asam sitrat 3%.

Cara basah menghasilkan kadar total lebih tinggi dibandingkan cara kering yaitu sebanyak 33,3279 mg/ 100 g sampel sedangkan cara kecil menghasilkan kadar total antosianin sebanyak 22,0516 mg/100g. Hal ini dikarenakan cara basah tidak melibatkan panas secara langsung ke dalam bahan (buah cengkodok), sehingga antosianin yang terkandung tidak terdegradasi menjadi tak berwarna, dan terbaca dengan serapan yang lebih besar pada spektrofotometer (Rifkowitz dan Panca, 2016).

Secara garis besar pemilihan metode ekstraksi maserasi dan sonikasi dari beberapa metode ekstraksi lainnya adalah menyesuaikan sifat antosianin yang termolabil, antosianin dapat terdegradasi pada suhu tinggi (Mahmudatuss'adah, 2012). Maserasi dan sonikasi sesuai untuk antosianin, karena keduanya merupakan metode ekstraksi tanpa pemanasan. Kelebihan metode maserasi lainnya adalah, prosedurnya sederhana, dan mudah dilakukan. Metode ekstraksi sonikasi juga memiliki kelebihan lain yaitu pada sisi keefektifannya, metode sonikasi dapat memperoleh kandungan senyawa aktif yang lebih tinggi dalam 3 kali waktu yang lebih cepat daripada metode konvensional (Alupului, dkk., 2004). Maka, dari kedua

ekstraksi ini akan dilihat pengaruhnya dan dibandingkan mana metode ekstraksi yang optimal dan pilihan yang bisa dijadikan sebagai alternatif.

Peristiwa pembentukan larutan dikatakan sebagai interaksi antara pelarut dengan zat yang dilarutkan. Untuk mendapatkan ekstrak yang baik, maka diperlukan pelarut yang baik. Pemilihan pelarut untuk penelitian ini adalah berdasarkan prinsip *like dissolve like*, antosianin bersifat polar maka digunakan pelarut yang bersifat polar.

Pelarut polar yang dapat mengekstraksi antosianin antara lain methanol, etanol dan air. Methanol merupakan pelarut yang paling baik untuk mengekstraksi antosianin pada tumbuhan karena derajat polaritasnya hampir sama dengan antosianin (Sari dan Saati, 2003). Namun, selain itu pemilihan pelarut pada penelitian ini berdasarkan keamanan untuk bahan obat dan makanan. Etanol memiliki resiko toksisitas yang lebih rendah dibandingkan dengan metanol (MSDS, 2013). Pada penelitian ini, dipilih etanol 96% merupakan pelarut yang terbaik pada proses ekstraksi antosianin dari bunga kana yang menghasilkan kadar total antosianin dan % rendemen tertinggi (Sari dan Saati, 2003).

Ekstrak antosianin yang dihasilkan merupakan cairan kental, memiliki aroma manis khas ubi jalar ungu dan berwarna ungu gelap. Produk ekstrak antosianin yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 6.1



**Gambar 6.1 dari Kiri ke Kanan Ekstrak Etanol 96% Ubi Jalar Ungu Metode Sonikasi 30 menit, 45 menit, 60 menit**

Persen rendemen merupakan presentasi berat ekstrak terhadap berat awal ubi jalar ungu, Semakin tinggi persen rendemen semakin banyak pula ekstrak yang didapatkan. Persen rendemen dapat menggambarkan bagaimana efektifitas suatu pelarut terhadap bahan dalam suatu sistem. Namun, banyak sedikitnya persen rendemen tidak menggambarkan tingkat aktivitas dan kadar dari ekstrak (Shi, 2006).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Armanzah, persen rendemen akan meningkat seiring dengan pertambahan waktu (Armanzah, 2009). Pada penelitian ini didapatkan data persen rendemen dari masing-masing metode ekstraksi.

Pada metode maserasi waktu 12, 24, 48 jam didapatkan persen rendemen dari yang tertinggi menuju terendah yaitu pada maserasi 12 jam, 48 jam dan 24 jam, sedangkan pada metode sonikasi 30, 45, 60 menit data persen rendemen turun seiring dengan bertambahnya waktu. Hal ini menunjukkan hasil penelitian yang diperoleh berbeda

dengan penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Armanzah, ekstraksi ubi jalar ungu dengan menggunakan metode maserasi menghasilkan persen rendemen yang meningkat seiring dengan bertambahnya waktu

maserasi. Persen rendemen ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu pada maserasi 4, 8, 18, 24, 30 jam berturut-turut sebesar 3,150% ; 3,510% ; 3, 850% ; 4,450% ; 4, 870% (Armanzah, 2016).

Penelitian lain yang dilakukan Hambali ekstraksi ubi jalar ungu dengan metode sokhletasi juga menghasilkan persen rendemen semakin bertambah ketika waktu ekstraksi ditingkatkan. Persen rendemen ekstrak etanol 95% ubi jalar ungu pada 1 ; 1,5 ; dan 2 jam yaitu 4,080% ; 4,120 % ; 4,200 % (Hambali, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Sholihah ekstraksi kulit manggis dengan metode sonikasi yang bertujuan untuk melihat pengaruh amplitudo dan waktu sonikasi terhadap kadar total antosianin ekstrak etanol 96% serbuk kulit manggis. Semakin tinggi amplitudo dan semakin lama waktu eksitasi yang digunakan menghasilkan rendemen yang semakin besar.

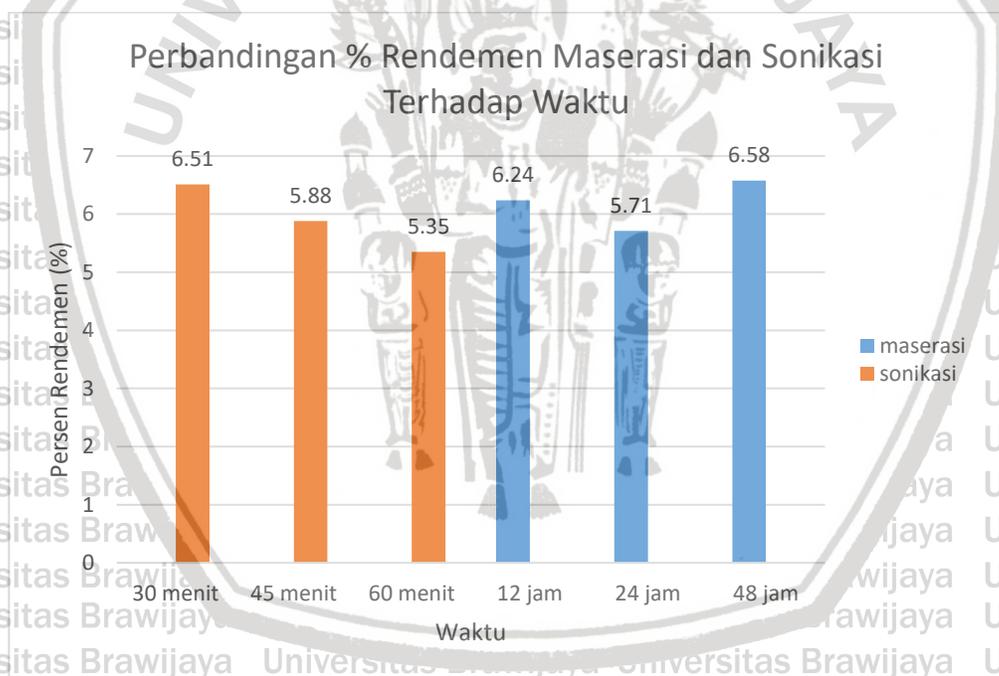
Maserasi (kontrol)	Amplitudo (%)	Waktu eksitasi (menit)		
		15	30	45
4.05 ± 0.00c	35	5.07 ± 0.60a	5.44 ± 0.37a	5.56 ± 0.51a
	50	5.54 ± 0.77ab	5.73 ± 0.46ab	5.99 ± 0.27ab
	65	6.44 ± 0.04b	6.64 ± 0.54b	6.71 ± 0.76b

**Gambar 6.2 Perbandingan persen rendemen ekstrak etanol 96% serbuk kulit manggis terhadap waktu dan amplitudo sonikasi (Sholihah, 2017)**

Hasil analisis statistik One way Anova menunjukkan bahwa perlakuan amplitudo berpengaruh nyata dan waktu eksitasi tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen yang dihasilkan. Sehingga pada metode sonikasi, amplitudo ekstraksi lebih memengaruhi untuk meningkatkan persen rendemen dibandingkan dengan penambahan waktu ekstraksi (Sholihah, 2017).

Perbedaan hasil rendemen dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jenis pelarut, rasio pelarut, laju aliran pelarut, waktu, kadar air bahan baku, ukuran partikel, distribusi partikel serta suhu ekstraksi (Ghomi and Ghasemzadeh, 2012).

Berdasarkan faktor tersebut dapat dimungkinkan adanya ketidakseragaman luas permukaan ubi jalar ungu sehingga menurunkan keefektifan dan keefisienan ekstraksi yang berdampak pada hasil rendemen. Selain itu, penurunan persen rendemen juga bisa dimungkinkan karena proses pengeringan yang tidak seragam. Pada hasil pengeringan maserasi hari ke-2 terjadi penyusutan yang sangat besar pada persen rendemen maserasi 24 jam menjadi 1,540 g sementara persen rendemen maserasi 12 dan 24 jam sebesar 4,372 g dan 3,035 g. Sehingga berpengaruh pada berat ekstrak pada hari berikutnya dan menyebabkan persen rendemen maserasi 24 jam paling rendah.



**Gambar Grafik 6.1 Perbandingan persen rendemen maserasi dan sonikasi terhadap waktu**

Berdasarkan gambar grafik 6.1 maserasi 48 jam memberikan persen rendemen tertinggi sebesar 6,58% dan sonikasi 60 menit menghasilkan persen rendemen 5,35%. Jika dibandingkan antara kedua metode, maserasi menghasilkan

persen rendemen yang sedikit lebih tinggi dibandingkan sonikasi, hal tersebut dikarenakan waktu kontak metode maserasi lebih lama dibandingkan metode sonikasi.

Pada penelitian ini, ekstrak ubi jalar ungu yang telah didapatkan pengukuran spektrum pada panjang gelombang 200-700 nm. Pengukuran spektrum menunjukkan dua spektrum pada pH 1 dan juga dua spektrum pH 4,5. Pada pH 1 ditemukan spectrum ditemukan pada panjang gelombang 522,5 dan 322. Sedangkan pada pH 4,5 spektrum muncul pada panjang gelombang 322 dan 252,5 nm. Apabila dihubungkan dengan struktur antosianin, penyerapan pada panjang gelombang 250-275 nm terkait dengan penyerapan cincin A pada struktur antosianin dan pada panjang gelombang 465-560 nm terkait dengan penyerapan cincin B dan C antosianin. Untuk panjang gelombang 322 nm menemukan penyerapannya 3 kali lebih besar dari penyerapan sinar pada panjang gelombang maksimum sinar tampak, menunjukkan adanya antosianin terasilasi. Dilaporkan oleh Mahmudatussa'adah ubi jalar ungu memiliki 98% antosianin terasilasi dari total antosianin yang dimilikinya sehingga pada panjang gelombang 322 nm penyerapannya / nilai absorbansinya 3 kali lebih besar dari penyerapan sinar pada panjang gelombang maksimum sinar tampak. Dan untuk panjang gelombang 225,5 nm merupakan panjang gelombang untuk etanol (Mahmudatussa'adah, 2014 ; (Delgado-Vargas et al. 2000).

Ekstrak ubi jalar ungu yang telah didapatkan selanjutnya dianalisis dengan menggunakan metode pH differensial untuk mengetahui kadar total antosianin dalam ekstrak tersebut. Metode pH differensial merupakan metode standar yang dapat digunakan untuk menghitung kadar total antosianin (AOAC guideline, 2014). Metode

pH differensial menggunakan dua macam pH yaitu pH 1 dan 4,5 pada dua macam panjang gelombang 530 nm dan 700 nm, dimana panjang gelombang 530 nm merupakan panjang gelombang maksimal dari sianidin dan 700 nm sebagai faktor koreksi. Antosianin merupakan salah satu senyawa yang reaktif, sehingga dapat mengalami perubahan struktur pada pH yang berbeda. Hal ini disebabkan inti kation flavium dari pigmen antosianin kekurangan elektron, oleh karena itu pengukuran antosianin pH differensial dapat memberikan hasil yang cukup akurat dan dalam waktu yang singkat (Giusti, 2001). Metode pH differensial diukur menggunakan instrumen spektrofotometri uv vis. Penggunaan spektrofotometri uv vis karena instrumen ini bisa mendeteksi senyawa pada panjang gelombang 190-700 nm (Khopkar, 1990). Gugus kromofor merupakan gugus yang bertanggung jawab pada pembentukan warna merah muda pada sample antosianin, gugus ini memberikan sinyal dengan cara yang mengabsorpsi sinar uv dan visible jika diikat dengan gugus bukan pengabsorpsi, sehingga dapat dideteksi oleh spektrofotometri uv vis (Woodroof et al, 1975). Berdasarkan pengamatan pada penelitian ini pada pH1 sampel cenderung memberikan warna merah jambu cerah, dan pada ph 4,5 akan berwarna bening. Hal ini dikarenakan pada ph Larutan sampel Pada pH 1-2 antosianin dominan dalam bentuk kation flavilium dan menghasilkan warna merah dan Sedangkan nilai pKa basa kuinonoidal dan kalkon berkisar pada 4-5 (Khoo, dkk., 2017). Sampel metode pH differensial akan diukur pada dua panjang gelombang yaitu 530 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum sianidin dan 700 nm yang merupakan faktor resiko dari senyawa lain yang terkandung dalam ekstrak. Larutan blanko yang digunakan pada pengukuran antosianin sesuai dengan pelarut sampel yang diuji. Pada penelitian

ini dilakukan replikasi sebanyak 4 kali pada pengukuran kadar total antosianin, replikasi dilakukan untuk memberikan estimasi yang lebih tepat terhadap hasil penelitian. Dibawah ini merupakan tabel perbandingan persen rendemen dan kadar total antosianin pada metode maserasi dan sonikasi.

**Tabel 6.1 Perbandingan Persen Rendemen dan Kadar Total Antosianin Metode**

**Maserasi dan Sonikasi**

Replikasi	Metode Maserasi					Metode sonikasi				
	Waktu	% rendemen	A	TAC (%)	Rerata TAC (%)	Waktu	% rendemen	A	TAC (%)	Rerata TAC (%)
1	12 jam	6,236	0.034	0.056	0,053± 0,004	30 menit	6,512	0.035	0.057	0,055± 0,002
			0.030	0.050				0.033	0.056	
			0.035	0.058				0.032	0.052	
			0.030	0.050				0.035	0.057	
2	24 jam	5,714	0.035	0.058	0,061± 0,003	45 menit	5,884	0.041	0.066	0,066± 0,004
			0.038	0.063				0.042	0.068	
			0.035	0.058				0.044	0.071	
			0.039	0.064				0.037	0.060	
3	48 jam	6,576	0.053	0.086	0,076± 0,006	60 menit	5,350	0.039	0.065	0,073± 0,005
			0.045	0.073				0.046	0.076	
			0.044	0.072				0.046	0.076	
			0.044	0.072				0.044	0.073	

Ekstraksi merupakan suatu cara yang untuk memisahkan suatu komponen zat yang diinginkan. Ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain metode dan waktu ekstraksi. Metode ekstraksi dapat berpengaruh pada perolehan metabolit sekunder dan kestabilan metabolit sekunder tersebut (Sayuti, 2017). Waktu juga berpengaruh pada proses ekstraksi, hal ini dikarenakan waktu menentukan lamanya pelarut kontak dengan bahan yang diekstraksi (Armanzah, 2016). Metode dan waktu ekstraksi yang optimal juga harus dilihat dari segi efektifitasnya. Berdasarkan hasil yang tercantum pada tabel diatas metode ekstraksi yang berbeda menghasilkan kadar total antosianin yang berbeda, begitu pula dengan perbedaan waktu. Semakin lama waktu ekstraksi maka semakin tinggi kadar total antosianin yang dihasilkan. Nilai absorbansi (A) pada **tabel 6.1** memiliki hubungan berbanding lurus dengan nilai kadar total antosianin. Hal ini juga dikatakan oleh Neldawati dkk, 2013 bahwa absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi, semakin besar absorbansi maka semakin banyak molekul yang akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tersebut, dengan kata lain nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung didalam suatu sampel. Pada penelitian ini digunakan pengenceran 10x karena pengenceran sebesar 2x dan 5x menghasilkan nilai absorban yang terlalu besar. Kadar total antosianin pada **tabel 6.1** disajikan dalam %b/b atau g/100g.

Pada metode ekstraksi maserasi, kadar total antosianin tertinggi pada waktu maserasi selama 48 jam sebesar 0,076 % atau 76 mg/100g, ,sedangkan terendah pada waktu maserasi 12 jam sebesar 0,053% atau 53 mg/100g. Pada penelitian ini kadar total antosianin meningkat seiring dengan bertambahnya waktu ekstraksi. Pada peneitian yang telah dilakukan oleh Ina, dkk, terdapat perbedaan yang signifikan pada

lama waktu mengekstraksi. Kadar total antosianin pada ekstrak etanol 70%-HCO<sub>3</sub> meningkat seiring bertambah waktu maserasi. Pada maserasi 6 ;12 ;18 jam berturut-turut sebesar 23.387 mg/100g ; 39,577 mg/100g ; 48,494 mg/100g (Ina, dkk., 2014).

Pada penelitian ini, kadar total antosianin pada metode ekstraksi sonikasi juga meningkat seiring dengan bertambahnya waktu. Kadar total antosianin pada ekstrak ubi jalar ungu yang diekstraksi dengan metode sonikasi dan pelarut air meningkat seiring dengan bertambahnya waktu, pada 30, 45, 60 menit berturut-turut sebesar 1,220 mg/100g ; 4, 020 mg/100g ; 4, 960 mg/ 100 g (Zhu, dkk., 2015). Hal ini disebabkan oleh waktu yang lama akan memberikan kesempatan kontak lebih lama antara pelarut dan bahan. Waktu yang lama akan memberikan kesempatan untuk terjadi 3 peristiwa berikut : peristiwa pemutusan ikatan solut-solut, pemutusan ikatan solven-solven, peristiwa pembentukan ikatan solut-solven.

Data kadar total antosianin yang didapatkan kemudian diuji analisis dengan menggunakan software SPSS. Uji analisis didahului dengan uji normalitas dengan menggunakan Shapiro-Wilk tes hal ini dikarenakan data sampel kurang dari 50. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi normal. Populasi normal jika nilai signifikansi > 0,05. Pada penelitian ini, hasil uji normalitas Shapiro-Wilk sebesar 0,317 berarti menunjukkan sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal (Sen, 2013). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians sama (homogen). Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan Levene test.

interpretasi uji ini adalah jika nilai signifikasin > 0,05 maka varians data yang diuji

sama. Hasil uji levene tes pada dari data penelitian sebesar 0,505, sehingga varians data pada penelitian ini sama (Plichta, 2009).

Uji normalitas dan uji homogenitas merupakan syarat sebuah uji analisis parametrik. Karena telah memenuhi persyaratan, maka dilanjutkan uji one way anova.

Uji one way annova dilakukan untuk menentukan adakah pengaruh antara perbedaan metode ekstraksi terhadap kadar total antosianin secara statistika. Hasil uji didapatkan nilai  $p < 0,05$  yaitu sebesar 0,000 berarti  $H_0$  ditolak yang sehingga terdapat pengaruh perbedaan metode ekstraksi ubi jalar ungu terhadap kadar total antosianin dalam ekstrak (Riyanto, 2013).

Kemudian dilakukan uji post hoc Tukey HSD untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara makna. Kelompok data yang berbeda makna yaitu kelompok yang memiliki nilai  $p < 0,05$  ; antara lain kelompok sonikasi 30 menit dengan maserasi 48 jam, sonikasi 45 menit dan sonikasi 60 menit. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok sonikasi 30 menit akan menghasilkan hasil kadar total antosianin yang berbeda signifikan dengan perlakuan ekstraksi sonikasi 45 menit, 60 menit dan maserasi 48 jam. Sedangkan untuk kelompok sonikasi 45 menghasilkan kadar total antosianin yang berbeda signifikan dengan sonikasi 30 menit dan maserasi 12 jam.

Pada sonikasi 60 menit berbeda signifikan dengan sonikasi 30 menit, maserasi 24 jam dan maserasi 12 jam. Pada maserasi 12 jam berbeda signifikan dengan sonikasi 60 menit, sonikasi 45 menit dan maserasi 48 jam. Pada maserasi 24 jam berbeda signifikan dengan maserasi 48 jam, sonikasi 60 menit dan pada maserasi 48 jam menghasilkan hasil kadar total antosianin yang berbeda signfikam dengan maserasi 12 jam, maserasi 24 jam, dan sonikasi 30 menit. Berdasarkan hasil ini maka dapat

diambil pilihan dan alternative penggunaan metode dan waktu untuk mengekstraksi antosianin dalam ubi jalar ungu. Hasil uji analisis bisa dilihat pada lampiran 7.

Berdasarkan hasil diatas, maka sesuai dengan hipotesis bahwa terdapat pengaruh perbedaan metode ekstraksi yaitu maserasi dan sonikasi terhadap kadar total antosianin ekstrak ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) bergantung waktunya. Akan tetapi, kadar antosianin tertinggi diperoleh dari ekstrak ubi jalar ungu dengan metode maserasi 48 jam. Berdasarkan hasil uji statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara maserasi 48 jam dengan sonikasi 45 dan 60 menit. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi (p) yang lebih besar dari 0,05 yaitu berturut-turut sebesar 0,120 dan 0,937. Nilai p lebih besar dari 0,05 menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan antara dua kelompok tersebut. Berdasarkan hasil uji statistik, metode ekstraksi yang lebih efektif untuk mendapatkan kadar total antosianin tertinggi yaitu metode sonikasi 45 dan 60 menit.

## **6.2 Implikasi Terhadap Bidang Kefarmasian**

Dalam bidang kefarmasian berdasarkan keefektifannya, Metode ekstraksi sonikasi 60 menit menggunakan pelarut etanol 96% dapat digunakan sebagai salah satu metode dalam ekstraksi ubi jalar ungu untuk mendapatkan kadar antosianin yang tinggi namun alternatif yang dapat digunakan adalah sonikasi 45 menit atau maserasi 48 jam dengan pengadukan 30 menit/24 jam jika memiliki keterbatasan alat.

Perbandingan antara dua metode ekstraksi dan perbedaan waktu dapat dijadikan acuan untuk membuat pilihan serta alternatif untuk mengekstraksi antosianin dari ubi jalar ungu. Untuk mengukur kadar total antosianin dapat menggunakan metode pH diferensial karena metode ini cukup akurat dan membutuhkan waktu yang singkat.

### 6.3 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dari penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut.

1. Sampel yang digunakan tidak ditelusuri sebelumnya mengenai perlakuan selama penanaman yang mungkin dapat berpengaruh terhadap mutu sampel. Mutu sampel akan sangat berpengaruh pada persen rendemen dan kadar total antosianin.
2. Kondisi ekstraksi yang dilakukan kurang maksimal. Sehingga persen rendemen yang didapatkan tidak sesuai dengan teori.
3. Terdapat variabel-variabel lain yang dapat berpengaruh untuk mendapatkan kadar total antosianin yang lebih tinggi.

Penelitian ini dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya dengan menguji variabel pada kondisi ekstraksi yang mungkin berpengaruh terhadap kadar antosianin dalam ekstrak seperti pelarut, suhu ekstraksi, pengaruh pengadukan, ukuran partikel sampel, dan perbandingan sampel terhadap pelarut.

## BAB VII PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh perbedaan metode ekstraksi maserasi dan sonikasi pada kadar total antosianin ekstrak etanol 96% ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) bergantung pada waktu ekstraksi.
2. Metode ekstraksi yang menghasilkan kadar total antosianin tertinggi adalah maserasi 48 jam, sonikasi 45 dan 60 menit berturut-turut sebesar 76 mg/100g, 66 mg/100g dan 73 mg/100g.

### 7.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variable- variable lain yang berpengaruh terhadap kadar total antosianin pada ubi jalar sehingga dapat menemukan metode optimal dalam pengekstraksian antosianin pada ubi jalar. Diharapkan pada penelitian ini dapat ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber antosianin dari alam.

Selanjutnya dapat dilakukan penelitian lanjutan terkait aktivitas antioksidan hingga pengujian secara *in vivo* terkait aktivitas farmakologi antosianin ubi jalar ungu.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, G. 2007. *Teknologi Bahan Alam*. Penerbit ITB Press. Bandung
- Agus, Riyanto. (2013). *Statistik Deskriptif*. Yogyakarta: Nuha Medika
- Ahmad, M, Z.A. Kaloo, B.A. Ganai, H.A. Ganaei, S.Singh. 2016. Plant Tissue Culture Research Laboratory. Department of Botany University of Kashmir. *Reasearch Journal of Phytochemistry*. 10(1). 1-9. INDIA
- Algarra, M., Fernandes, A., Mateus, N., de Freitas, V., Esteves da Silva, J. C. G., & Casado, J. 2014. Anthocyanin profile and antioxidant capacity of black carrots (*Daucus carota* L. ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef.) from Cuevas Bajas, Spain. *Journal of Food Composition and Analysis*. 33(1), 71–76.
- Alupului, ani. Ioan Calinescu. Vasile Lavric. 2009. Ultrasonic VS Microwave Extraction Intensification of Active Principles From Medical Plants. *AIDIC Conference Series*. Vol 9. ISBN 978-88-95608-10-5. ISSN 2036-5969
- Apriani, S dan Yayuk F. Baliwati. 2011. Influencing factors of Carbohydrate Food Sources Consumption in Rural and Urban Area. *Journal of Nutrition and Food*. 6(3): 200-207
- Armanzah, Raynaldi Syarief dan Hendrawati, Tri Yuni. Pengaruh Waktu Maserasi Zat Antosianin Sebagai Pewarna Alami Dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir); *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 8 November 2016. p-ISSN : 2407 – 1846

Ayeleso, Taiwo Betty, Khosi Ramachela, Emmanuel Mukwevho. 2016. A review of therapeutic potentials of sweet potato: Pharmacological activities and influence of the cultivar. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* December 2016; 15 (12): 2751-2761

Balitkabi. 2011. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Tahun 2005-2009. Balitkabi Malang. 66 hlm

BPOM RI. 2005. Pedoman Cara Pembuatan Obat Tradisional Yang Baik, [http://pom.go.id/public/hukum\\_perundangan/pdf/SK%20CPOTB\(1\).pdf](http://pom.go.id/public/hukum_perundangan/pdf/SK%20CPOTB(1).pdf)

Cintas, P., dan G.Cravotto. 2005. Power Ultrasound in Organic Synthesis: Moving Cavitational Chemistry from Academia to Innovative and Large-Scale Applications. *The Royal Society Journal of Chemistry*. 35. Hlm 180–196.

Delgado-Vargas F, Jiménez AR, Paredes-López O. 2000. Natural Pigments: Carotenoids, Anthocyanins, and Betalains — characteristics, biosynthesis, processing, and stability. *Crit Rev Food Sci* 40(3):173–289. DOI: 10.1080/10408690091189257.

Departemen Kesehatan (Depkes) RI. 2006. *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia*. Vol. 2. 124. Depkes RI. Jakarta

Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta

Depkes RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

Dwiyanti, G , W Siswaningsih and A Febriant. 2018. Production of purple sweet potato (Ipomoea batatas L.) juice having high anthocyanin content and antioxidant activity. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1013 (2018) 012194

Fuglie, Keith O. 2007. Priorities for Sweetpotato Research in Developing Countries: Results of a Survey. *Hortscience* 42(5):1200–1206. 2007

Ghomi, J, S, Ghasemzadeh, M, A. 2011. Ultrasound-assisted synthesis of dihydropyrimidine-2-thiones. *J. Serb. Chem. Soc.* 76(5):679-684

Giusti, M. M. & R. E. Wrolstad. 2001. *Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy*. New York: John Wiley & Sons incorporation

Gordon, M.H. 2001. Measuring Antioxidant Activity. Dalam: Jan Pokorny, Nedyalka, Yanishlieva-Malarova, and Michael Gordon (ed.). *Antioxidant in Food Practical Application*. Woodhead Publishing Ltd. London.

Hambali, Mulkan. Febrilia Mayasari. Fitriadi Noermansyah. 2014. Ekstraksi Antosianin dari Ubi Jalar Dengan Variasi Konsentrasi Solven, Dan Lama Waktu Ekstraksi. *Teknik Kimia Universitas Sriwijaya*. No. 2, Vol. 20, April 2014

Handa, S.S., Khanuja, S.P.S., Longo, G., and DD.Rakesh (eds.), 2008. *Maceration, Percolation and Infusion Techniques for the Extraction of Medicinal and Aromatic Plants. Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. International Centre for Science and High Technology, Italy

Hasim, A dan M. Yusuf., 2008. Diversifikasi Produk ubi jalar sebagai bahan pangan substitusi beras. *Badan Litbang Pertanian*, Malang

He, F., L. Mu, G.L. Yan, N.N. Liang, Q.H. Pan, J. Wang, M. J. Reeves, and C.Q. Duan.

2010. Biosynthesis of Anthocyanins and Their Regulation in Colored Grapes.

Review. *Journal Molecules* 15 : 9057-9091.

Hutasoit, M S., E Julianti and Z Lubis. 2018. Effect of pretreatment on purple-fleshed

sweet potato flour for cake making. *International Conference on Agriculture,*

*Environment, and Food Security IOP Publishing*

ILO- pcdp2 undp. 2013. Kajian ubi jalar dengan Pendekatan Rantai Nilai dan Iklim

Usaha di Kabupaten Jayawijaya. <http://www.ilo.org/jakarta/>

Documents/publication/wcms342931.pdf

Ina, PT., GAKD Puspawati, GA Ekawati. Efek Waktu Ekstraksi Terhadap Aktivitas

Antioksidan, Total Fenol dan Kadar Antosianin Ekstrak Ubi Ungu.

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,

Universitas Udayana

Jiao, Y., Y. Jiang, W. Zhai, and Z. Yang. 2012. Studies on Antioxidant Capacity of

Anthocyanin Extract From Purple Sweet Potato (*Ipomoea Batatas* L.). *African*

*Journal of Biotechnology* 11(27) : 7046-7054.

Jie, L., Xiao-ding, L., Yun, Z., Zheng-dong, Z., Zhi-ya, O., Meng, L., Shao-hua, Z.,

Shuo, L., Meng, W., dan Lu, O. (2013). Identification and thermal stability of

purple-fleshed sweet potato anthocyanins in aqueous solutions with various pH values and fruit juices. *Food Chemistry* 136: 1429–1434.

Jusuf, M., Marzempi dan Yohanes. 2008. *Status of Taro Genetic Resources in West Sumatera and Research Accomplishment*. Jakarta

Kähkönen, M. P., & Heinonen, M. (2003). Antioxidant Activity of Anthocyanins and Their Aglycons. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(3), 628–633.

doi:10.1021/jf025551i

Khoo, Hock Eng. Azrina Azlan. Sou Teng Tang. See Meng Lim. 2017. Anthocyanidins and anthocyanins: colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits. *Food & Nutrition Research*. 2017 VOL. 61, 1361779.

Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Universitas Indonesia Press. Jakarta

Kurniasih, S., dan Munarti. 2015. *Perbandingan Kandungan Mineral dan Vitamin B1 Beberapa Jenis Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.)*. Universitas Tanjungpura Pontianak Hal 200 – 206

Kusnanto Mukti W. 2012. *Analisis Spektroskopi Uv-Vis Penentuan Konsentrasi Permangananat*. Surakarta. Universitas Negeri Sebelas Maret

Lanez, Touhami dan Haoua, Khaoula Ben. 2017. The effect Of Soxhlet And Ultrasonic-Assisted Extraction on Antioxidant Components and Antioxidant Properties of Selected South Alerian Red Potatoes Cultivars. *Scientific Study*

*& Research Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry.*

ISSN 1582-540X . 18 (4), pp. 435 – 448

Li, J., 2009. *Total anthocyanin content in blue corn cookies as affected by ingredients and oven types*. Disertation. Department of Grain Science and Industry

College of Agriculture. Kansas University. Manhattan, Kansas. Pp 111

Lien, C., Chan, C., Lai, Y., Huang, C., & Liao, W. C. (2012). *Ultrasoundassisted anthocyanin extraction of purple sweet potato variety TNG73, Ipomoea*

*batatas, L. Separation Science and Technology*, 47(8), 1241-1247.

<http://dx.doi.org/10.1080/01496395.2011.644610>.

Lim, dkk. 2013. *Role of anthocyanin-enriched purple-fleshed sweet potato p40 in colorectal cancer prevention. Mol. Nutr. Food Res.* 2013, 57, 1908–1917

Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., & Chandra, N. (2010). *Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. Pharmacognosy Reviews*, 4(8)

Lukito P A dan sudrajat. 2017 *Pengaruh Kerusakan Buah Kelapa sawit terhadap Kandungan Free Fatty Acid dan Rendemen CPO di kebun Talisayan 1 Berau.*

*Jurnal Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bul Agrohorti* 5(1) : 37- 44

Mahmudatuss'adah, al. 2012. *Karakteristik Antosianin dan Profil Sensori Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) yang Dibudidayakan Pada Tiga daerah yang*

*Berbeda*. Disertasi. Jurusan Tekhnologi Industri dan Pangan. Institut Pertanian Bogor.

Marco PH, Poppi RJ, Scarminio IS, Tauler R. 2011. Investigation of the pH effect and UV radiation on kinetic degradation of anthocyanin mixtures extracted from Hibiscus acetosella. *Food Chem* 125: 1020–1027. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.10.005

Marco PH, Poppi RJ, Scarminio IS, Tauler R. 2011. Investigation of The pH effect and UV radiation on Kinetic Degradation of Anthocyanin Mixture Extracted From Hibiscus acetosella. *Food Chem* 125 : 1020-1027.

Matsui T, Ebuchi S, Kobayashi M, Fukui K, Sugita K, Terahara N, Matsumoto K 2002. Anti-hyperglycemic effect of diacylated anthocyanin derived from Ipomoea batatas cultivar ayamurasaki can be achieved through the  $\alpha$ -glucosidase inhibitory action. *J Agric Food Chem* 50: 7244-7248.

Meira M, Pereira da Silva E, David JM, David JP: Review of the genus Ipomoea: traditional uses, chemistry and biological activities. *Rev Bras Farmacogn* 2012;22:682–713.

Miryanti, Arry Y.I.P , Lanny sapei, Kurniawan Budiono, Stephen Indra. 2011. *Ekstraksi Antioksidan Dari Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.)*. Skripsi. Universitas Parahyangan Bandung. Bandung

Moeloek, F.A., 2006. Herbal and Traditional Medicine: National Perspective and Policies in Indonesia. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. ISSN 1412-2855 Vol. 5, No. 1

Mohanraj, Remya dan Subha Sivasankar. Sweet Potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam) -

A Valuable Medicinal Food: A Review. *JOURNAL OF MEDICINAL FOOD J*

*Med Food* 17 (7) 1–9. Mary Ann Liebert, Inc., and Korean Society of Food

Science and Nutrition.

Montilla EC, Hillebrand S, Winterhalter P. 2011. Anthocyanins in Purple Sweet Potato

(*Ipomoea batatas* L.) Varieties. Fruit, Vegetable and Cereal. *Science and*

*Biotechnology* 5 (Special Issue 2), 19-24.

Material Safety Data Sheet. 2013. *Ethyl alcohol 200 Proof MSDS*, (Online).

(<http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9923955>, diakses 08 Agustus 2018).

Mulja, M., Suharman, 1995, Analisis Instrumen, Cetakan 1, 26-32, Airlangga

University Press, Surabaya.

Novak, JT [Muller CD](#)<sup>1</sup>, [Abu-Orf M](#), [Blumenschein CD](#), .2009. A comparative study of

ultrasonic pretreatment and an internal recycle for the enhancement of

mesophilic anaerobic digestion. *Water Environ Res.* Dec;81(12):2398-410.

Oki, T., dkk. Involvement of Anthocyanins and Other Phenolic Compounds in Radical

Scavenging Activity of Purple-Fleshed Sweet Potato Cultivars. *Journal of Food*

*Science.* 2008; 67 (5): 1752–56.

P. Markakis (Ed). 1982. Anthocyanin as Food Colors. Academic Press. New York.

Pereda-Miranda R, Bah M 2003. Biodynamic constituents in the mexican morning glories: purgative remedies transcending boundaries. *Curr Top Med Chem* 3: 111131.

Perry, R. H. (1999). *Perry's Chemical Engineer's Handbook* (7 th ed.). New York: McGraw-Hill Company.

Plichta B. Stacey & Garzon S. Laurel. (2009). *Statistics for nursing and allied health*. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia

Pokarny J, Yanishlieva N, dan Gordon M. 2001. *Antioxidant in Food : Practical and Application*> CRC Presss. New York.

Rein, M. 2005. *Copigmentation Reactions and Color Stability of Berry Anthocyanins*. Dissertation. Department of applied Chemistry and Microbiology Food Chemistry division. University Helsinki. Helsinki

Rifkowaty, EE dan Adha PW. 2016. Pengaruh Ekstraksi Cara Basah dan Cara Kering Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Cengkokodok (Melastoma malabathricum L.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 5 (1) 2016

Rukmana. 1997. *Ubi jalar-Budidaya dan pasca panen*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Salamah, Nina., Widyasari, Erlinda., 2015."Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (Euphoria longan (L) Steud.) Dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil". *Jurnal Pharmacia Universitas Ahmad*

Dahlan. Vol.5, No.1, 2015: 25-34

Samsudin, A.M. dan Khoiruddin. 2009. Ekstraksi, Filtrasi Membran dan Uji Stabilitas

Zat Warna dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana*). *Jurusan Teknik Kimia*

*Fakultas Teknik*. Universitas Diponegoro. Semarang.

Sari, Diah Permata & Saati, Elfi Anis,. 2003. Pengujian Efektivitas Penggunaan Jenis

Pelarut dan Asam dalam Ekstraksi Pigmen Antosianin Bunga Kanan. Skripsi.

Jurusan THP, Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Malang.

Sastrohamidjojo, H. 2001. Spektroskopi. Liberty Press, Yogyakarta.

Sayuti, Mohammad. 2017. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi, Bagian Dan Jenis

Pelarut Terhadap Rendemen Dan Aktifitas Antioksidan Bambu Laut (*Isis*

*Hippuris*). *Technology Science and Engineering Journal*, Volume 1 No 3

November 2017. ISSN: 2549-1601

Sen, Ashish, K. Muni S Srivastava. 2013. Regression Analysis : Theory, Methods, and

Application. Berlin : Springer. Hal 105

Shi, H. 2006. TLR4 links innate immunity and fatty acid-induced insulin resistance. *J*

*Clin Invest.*, 116(11): 15-25

Sholihah, Mar'atus. 2017. Aplikasi Gelombang Ultrasonik untuk Meningkatkan

Rendemen Ekstraksi dan Efektivitas Antioksi dan Kulit Manggis. *Jurnal*

*Keternakan Pertanian*. Vol. 5 No. 2, p 161-168. P-ISSN 2407-0475 E-ISSN

2338-8439

Suda, Ikuo., Tomoyuki Oki., Mami Masuda., Mio Kobayashi., Yoichi Nishiba., Shu

Furuta. 2003. Physiological Functionality of Purple-Fleshed Sweet Potatoes Containing Anthocyanins and Their Utilization in Foods. *JARQ* 37 (3), 167-173

Suhartati, Tati. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis Dan Spektrofotometri*

Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. AURA. Bandar Lampung

Syah, dahrul., Ratih Dewanti-Hariyadi., Antung Sima Firlieyanti., Sutrisino Koswara.

2009. *Potensi Pengembangan Ubi Jalar Dalam Mendukung Diversifikasi Pangan*. SEAFASR Center Institut Pertanian Bogor. Bogor

Syamsuni, H. A. (2006). *Ilmu Resep*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC

Tadeo, Jose L dkk. 2009. Application of Ultrasound-assisted Extraction to the Determination of Contaminants in Food and Soil Samples. *Journal of Chromatography A*, 1217 (2010) 2415-2440.

Utami, Yuri Pratiwi. Abdul Halim Umar. Ernawati. 2016. Analysis of Total Anthocyanin Content on Ethanol Extract of Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) and Purple Yam (*Dioscoreaalata* L.) with Differential pH Method. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences* 2016 1(2): pp 44-47

Vilkhu, K., R. Mawson, L. Simons dan D. Bates. 2006. *Application and Opportunities For Ultrasound Assisted Extraction In The Food Industry (A Review)*. Food innovation Emerging Science, Technologies & Application (FIESTA). Australia

Wicaksono, Lukman Agung, Yunianta<sup>1</sup>, and Tri Dewanti Widyaningsih. 2016.

Anthocyanin Extraction from Purple Sweet Potato Cultivar Antin-3 (*Ipomoea batatas* L.) using Maceration, Microwave Assisted Extraction, Ultrasonic

Assisted Extraction and Their Application as Anti-Hyperglycemic Agents in Alloxan-Induced Wistar Rats. *International Journal of PharmTech Research*

CODEN (USA): IJPRIF, ISSN: 0974-4304 Vol.9, No.3, pp 181-192, 2016

Woodroof JG, Philips GF. 1975. Beverages: Carbonated and Non Carbonated. AVI Publishing Co. Inc., Connecticut.

Yusuf M, Rahayuningsih A, dan Ginting E. 2008. Ubi jalar ungu. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 30:4, 13

Zhao G, Kan J, Li Z, Chen Z: Characterization and immunostimulatory activity of an (1/6)- $\alpha$ -D-glucan from the root of *Ipomoea batatas*. *Int Immunopharmacol* 2005;5:1436–1445.

Zhu, dkk. 2015. Green ultrasound-assisted extraction of anthocyanin and phenolic compounds from purple sweet potato using response surface methodology. *Int. Agrophys.*, 2016, 30, 113-122

