

**PENGARUH PENAMBAHAN ASAM DENGAN VARIASI KONSENTRASI PADA
PELARUT EKSTRAKSI (ETANOL 96%) TERHADAP KADAR ANTOSIANIN
DALAM EKSTRAK UBI UNGU (*Ipomoea Batatas* L.) DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

PROPOSAL TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**



Oleh:

Birrul Walidain Hidayah

NIM 155070500111005

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar.....	iii
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Singkatan.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.4.1 Manfaat Akademik	7
1.4.2 Manfaat Praktis	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> L.).....	8
2.1.1 Klasifikasi Ubi Jalar Ungu.....	8
2.1.2 Deskripsi Ubi Jalar Ungu.....	8

2.1.3	Morfologi Ubi Jalar Ungu	9
2.2	Kandungan Metabolit Sekunder Ubi Jalar Ungu	10
2.3	Antosianin	11
2.3.1	Definisi dan Jenis Antosianin.....	11
2.3.2	Stabilitas Antosianin	13
2.4	Aktivitas Farmakologi Ubi Jalar Ungu	15
2.5	Radikal Bebas	17
2.6	Ekstraksi.....	19
2.7	Pelarut Etanol.....	21
2.8	Pemberian Variasi Suasana Asam	21
2.8.1	Asam Klorida (HCl).....	21
2.8.2	Asam Asetat (CH ₃ COOH)	22
2.9	<i>Total Anthocyanin Content</i> (TAC).....	23
2.10	Spektrofotometri UV-Visible	24

BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1	Kerangka Konsep Penelitian	27
3.2	Penjelasan Kerangka Konsep	28
3.3	Hipotesis Penelitian	29

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1	Rancangan Penelitian	30
4.2	Populasi dan Sampel.....	30
4.2.1	Populasi	30
4.2.2	Sampel.....	30

4.3	Variabel Penelitian	30
4.3.1	Variabel Bebas.....	30
4.3.2	Variabel Terikat.....	31
4.3.3	Variabel Kontrol.....	31
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	Bahan.....	31
4.5.2	Alat	32
4.6	Definisi Istilah/Operasional.....	32
4.7	Prosedur Penelitian/ Pengumpulan Data.....	33
4.7.1	Pembuatan Pelarut dengan Variasi Suasana Asam	33
4.7.2	Pembuatan Ekstrak Ubi Jalar Ungu dengan Ekstraksi Maserasi ...	34
4.7.3	Identifikasi Senyawa Dalam Ekstrak Menggunakan Spektrofotometri UV- Visible	35
4.7.4	Perhitungan Nilai TAC	35
4.8	Analisis Data	36
4.8.1	Penetapan Rendemen dan Kadar Antosianin.....	36
4.8.2	Analisa Data Statistik	36

BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1	Penetapan Perlakuan.....	39
5.2	Preparasi Sampel.....	39
5.3	Penambahan Asam.....	40

5.4 Ekstraksi Maserasi	40
5.5 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	43
5.6 Pengukuran Kadar Total Antosianin	44
5.7 Analisis <i>One Way</i> ANOVA.....	47

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Hasil Penelitian.....	50
6.2 Implikasi Terhadap Bidang Kefarmasian	59
6.3 Keterbatasan Penelitian	59

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan	60
7.2 Saran	60
Daftar Pustaka.....	62
Lampiran	66



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan Senyawa Ubi Jalar Ungu.....	10
Tabel 2.2 Rumus struktur antosianin.....	13
Tabel 2.3 Sumber Radiasi	18
Tabel 4.1 Tabel Hasil Penelitian	39
Tabel 5.1 Hasil Penimbangan Sampel Ubi Jalar Ungu tiap Perlakuan	40
Tabel 5.2 Hasil Pengukuran pH tiap Perlakuan.....	41
Tabel 5.3 Perbandingan organoleptis ekstrak ubi jalar ungu.....	43
Tabel 5.4 Perbandingan Hasil % rendemen ekstrak ubi jalar ungu	44
Tabel 5.5 Hasil panjang gelombang maksimum pada pH 1 dan pH 4,5	45
Tabel 5.6 Hasil Penimbangan Ekstrak Ubi Jalar Ungu	45
Tabel 5.7 Hasil Perhitungan Kadar Total Antosianin	48
Tabel 5.8 Hasil Transformasi Log ₁₀	50
Tabel 5.9 Uji Normalitas.....	51
Tabel 5.10 Uji Homogenitas.....	51
Tabel 5.11 Uji One Way Anova.....	52
Tabel 5.12 Hasil Uji Post Hoc Tukey HSD	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Umbi Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> (L.)	8
Gambar 2.2 Struktur Antosianin Terasilasi.....	12
Gambar 2.2 Rumus struktur antosianin.....	13
Gambar 2.3 Perubahan struktur antosianin pada kondisi pH tertentu	15
Gambar 2.4 Struktur Asam Klorida	22
Gambar 2.5 Struktur Asam Asetat	23
Gambar 2.6 Komponen Spektrofotometer UV-Visible	25
Gambar 3.1 Kerangka Konsep.....	27
Gambar 5.1 a. hasil maserasi; b. filtrat hasil penyaringan; c. ekstrak kental.....	42
Gambar 5.2 a. larutan HCl 1%; b. larutan HCl 3%; c. larutan CH ₃ COOH 1%; d. larutan CH ₃ COOH 3%	46
Gambar 5.3 a.larutan Sampel ; b.larutan Sampel ditambah larutan pH 1; c. larutan Sampel ditambah larutan pH 4.5.....	46

DAFTAR SINGKATAN

Depkes RI	Departemen Kesehatan Republik Indonesia
p	Signifikasi
SD	Standar Deviasi
TAC	<i>Total Anthocyanin Content</i> (Kadar Total Antosianin)
UV-Vis	UV-Visible



HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN ASAM DENGAN VARIASI KONSENTRASI PADA PELARUT EKSTRAKSI (ETANOL 96%) TERHADAP KADAR ANTOSIANIN DALAM EKSTRAK UBI UNGU (*Ipomoea Batatas* L.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Oleh:

Birrul Walidain Hidayah

NIM 155070500111005

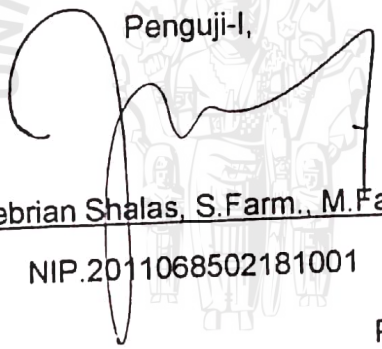
Telah diuji pada:

Hari : Senin

Tanggal : 15 Juli 2019

dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji-I,



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

NIP.2011068502181001

Pembimbing-I/Penguji-II,



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

NIP. 2012058709291001

Pembimbing-II/Penguji-III,

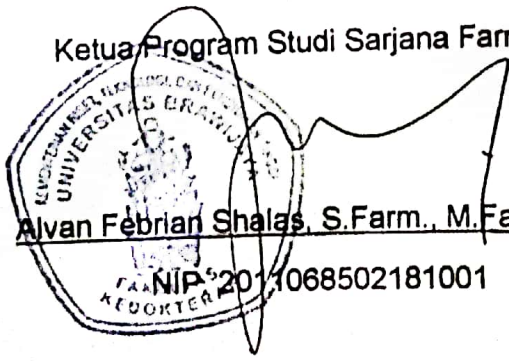


Uswatun Khasanah, S.Farm., M.Farm., Apt.

NIP. 2011068512222001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,



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

NIP.2011068502181001



ABSTRAK

Hidayah, Birrul Walidain. 2019. *Pengaruh Penambahan Asam dengan Variasi Konsentrasi pada Pelarut Ekstraksi (Etanol 96%) terhadap Penetapan Kadar Antosianin dalam Ekstrak Ubi Ungu (Ipomoea Batatas) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*. 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.

Indonesia kaya akan sumber daya alamnya. Salah satunya ialah ubi jalar ungu. Senyawa yang terkandung dalam ubi jalar ungu berperan sebagai agen antioksidan ialah antosianin. Antosianin adalah senyawa yang tidak stabil pada perubahan pH, dan cenderung lebih stabil pada pH asam. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian suasana asam (asam klorida, dan asam asetat) dalam pelarut etanol 96% terhadap kadar total antosianin pada ekstrak ubi ungu yang diukur dengan spektrofotometri UV-Visible. Pada penelitian ini digunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 96% yang telah diberi perlakuan penambahan asam. Kadar total antosianin yang terkandung pada Perlakuan 1 (Etanol 96% + HCl 1%), Perlakuan 2 (Etanol 96% + HCl 3%), Perlakuan 3 (Etanol 96% + CH₃COOH 1%), dan Perlakuan 4 (Etanol 96% + CH₃COOH 3%) secara berurutan ialah 235 mg / 100 g, 262 mg / 100 g, 142 mg / 100 g, 212 mg / 100 g. Perlakuan 2 menghasilkan tingkat keasaman dan menghasilkan kadar total antosianin paling tinggi. Pada uji *One-Way ANOVA* didapatkan hasil $p < 0.05$ yang berarti data berbeda secara bermakna. Dengan demikian dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa penambahan larutan asam dengan konsentrasi tertentu akan memengaruhi kadar total antosianin yang terekstraksi dari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*)

Kata kunci: Antosianin, Ubi jalar ungu, *Ipomoea batatas L*, Spektrofotometri UV-Vis, Asam

ABSTRACT

Hidayah, Birrul Walidain. 2019. *The Effect of Acid Addition with Variations in Concentration on Extraction Solutions (96% Ethanol) on the Determination of Antosianin Levels in Purple Sweet Extracts (Ipomoea Batatas) With Uv-Vis Spectrophotometry Method*. 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.

Purple sweet potato has potential antioxidant activity. Indonesia produced purple sweet potato 2.297.800 ton / year. Secondary metabolites that acts as antioxidant in purple sweet potato is Anthocyanin. Anthocyanin is flavonoid compound that gives plant colours. Its stability was affected by pH. This study aims to determine the effect of the addition of acid (hydrochloric acid and acetic acid) in 96% ethanol solvent on total anthocyanin levels measured by UV-Visible spectrophotometry. In this study, the maceration extraction method was used with 96% ethanol solvent which was given the treatment of adding an acidic atmosphere. The total anthocyanin count that contained in Treatment 1 (Ethanol 96% + HCl 1%), Treatment 2 (Ethanol 96% + HCl 3%), Treatment 3 (Ethanol 96% + CH₃COOH 1%), and Treatment 4 (Ethanol 96% + CH₃COOH 3%) determined in mg / 100 g sequentially are 235, 262, 142, 212. Treatment 2 has the highest acidity level and the highest treatment to obtain the total anthocyanin level. In the one-way ANOVA test the results of $p < 0.05$ showed that the data were significantly different. Thus, it can be concluded from this study that there are differences in total anthocyanin levels obtained from purple sweet potato extract (*Ipomoea batatas* L.) Extracted with ethanol 96% with the addition of acid.

Keywords: Antosianin, Purple Sweet Potatoes, *Ipomoea batatas* L, UV-Vis Spectrophotometry, Acid

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman yang terjadi saat ini telah membentuk pola hidup baru di masyarakat Indonesia. Masyarakat saat ini lebih peduli terhadap kesehatannya. Salah satu masalah kesehatan yang saat ini memiliki prevalensi yang cukup tinggi ialah penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif adalah istilah medis yang digunakan untuk menjelaskan suatu penyakit yang muncul akibat proses kemunduran fungsi sel tubuh yaitu dari keadaan normal menjadi lebih buruk (Pearce, 2002). Hasil Riskesdas pada tahun 2018 menunjukkan tingginya prevalensi penyakit tidak menular di Indonesia, seperti hipertensi (31,7 %), penyakit sendi (30,3%), stroke (8,3%), penyakit jantung (7,2%), diabetes melitus (1,1%) dan diabetes melitus di perkotaan (5,7%), asma (3,5%), kanker/tumor (4,3%) (Riskesdas, 2018).

Penyakit degeneratif merupakan penyakit tidak menular yang salah satunya dapat disebabkan oleh paparan radikal bebas. Seiring dengan perkembangan zaman, terjadi peningkatan radikal bebas yang ada di alam. Radikal bebas tersebut dapat berasal dari asap rokok, asap kendaraan, polusi udara, polusi air, limbah pabrik, penggunaan bahan tambahan pangan seperti pengawet. Saat tubuh tidak mampu mengimbangi proses oksidasi yang diakibatkan oleh radikal bebas berlebih maka, akan meningkatkan resiko mengalami penyakit degeneratif (Punchard, *et al.*, 1996).

Indonesia merupakan negara yang kaya, dengan sumber daya alam yang melimpah. Indonesia disebut sebagai negara agraris, yaitu negara yang memiliki kekayaan di bidang agraris atau pertanian. Hal itu ditunjang pula dengan

letak geografis Indonesia yang terdapat pada daerah khatulistiwa. Selain itu, luasnya lahan pertanian menjadi poin penting yang menunjang kekayaan sumber daya agraris di Indonesia (Kartawinata, 2010). Dari data yang ada, Indonesia tercatat memiliki kekayaan hingga 30.000 spesies tumbuhan. Hal inilah yang menjadikan Indonesia sebagai negara kedua yang memiliki keanekaragaman hayati sangat besar (megaBiodiversity) di dunia setelah Brazil (Sutarno & Ahmad, 2015).

Ubi jalar merupakan salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai bahan makanan pokok di Indonesia. Terdapat beberapa macam ubi jalar, yaitu ubi jalar putih, coklat, kuning, merah dan ungu. Ubi jalar ungu banyak ditanam dan dikembangkan di Indonesia karena kesesuaian iklim, pengaruh keadaan tanah, serta potensi bisnis maupun potensinya untuk kesehatan. Ubi jalar ungu relatif mudah didapat, murah, serta cara pembiakannya yang sederhana. Pembiakan ubi jalar ungu cukup dengan waktu 2-4 bulan hingga siap panen (Balitkabi, 2008). Pengembangan produksi ubi jalar di Indonesia bersifat fluktuatif yang berarti mengalami naik – turun. Hal tersebut tercermin dari data luas lahan panen serta hasil produksi ubi jalar. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan luas panen ubi jalar di Indonesia pada tahun 2008-2012 berturut-turut adalah 174.600; 183.900; 181.100; 178.100; dan 179.300, dengan produksi masing-masing 1.881.800; 2.057.900; 2.051.000; 2.196.000; dan 2.297.800 ton. Luas tanah yang ditanami ubi jalar di Indonesia ialah 174.561 hektar, dengan produksi 1.881.761 ton dan produktivitas 107,80 ku/ha. Sedangkan pada tahun 2010, produksi ubi jalar di Indonesia yaitu sejumlah 2,05 juta ton dari lahan / tanah seluas 181 ribu hektar dengan produktivitas 11,3 ton/hektar. Papua memberikan kontribusi tertinggi yaitu sekitar 18,73% dari total produksi Indonesia tersebut (BPS, 2012).

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) termasuk salah satu komoditas tanaman pangan yang dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di seluruh daerah Indonesia. Ubi jalar merupakan penyedia sumber karbohidrat tertinggi ke empat setelah padi, jagung, dan ubi kayu. Selain itu, ubi jalar mampu meningkatkan stabilitas ketersediaan pangan. Di Indonesia, sebagian besar ubi jalar yang di produksi digunakan sebagai makanan, ataupun bahan pangan yaitu sekitar 89% atau dengan tingkat konsumsi 7.9 kg/kapita/tahun. Ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat dan pengganti makanan pokok bagi masyarakat Indonesia. Ubi jalar ungu memiliki kandungan kalori yang cukup dan merupakan sumber kalori yang efisien (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2012). Salah satu pengolahan ubi jalar di Indonesia ialah digunakan sebagai tepung. Tepung tersebut nantinya akan digunakan dalam pengolahan masakan lainnya. Pengolahan menjadi tepung dapat meningkatkan aplikasi dan daya simpan dari ubi jalar itu sendiri. Rata rata kandungan protein dalam tepung ubi jalar tersebut ialah 3.18%. sedangkan, kandungan karbohidrat rata rata yang dihasilkan pada tepung ubi jalar tersebut adalah 83.8% (Ambarsari *et al.*, 2009).

Ubi jalar ungu yang digunakan sebagai bahan pangan, banyak memiliki kandungan gizi sebagai pangan fungsional. Ubi jalar ungu mengandung air (70%), dengan kandungan karbohidrat atau pati (25%). Selain itu, ubi jalar ungu juga mengandung protein (5%), dan lemak (1%). Ubi jalar ungu juga kaya akan mineral dan vitamin. Kandungan vitamin A dan C pada ubi jalar ungu terhitung jauh lebih tinggi dibandingkan dengan yang terkandung dalam beras. Kandungan vitamin A dalam bentuk pro-vitamin A mencapai 7000 IU/100 g, kandungan vitamin C (22 mg/100 g). Kandungan mineral Ca yang terkandung dalam ubi jalar ungu (30 mg/100 g). Dari kandungan tersebut, menunjukkan

bahwa ubi jalar ungu merupakan sumber pangan dengan gizi yang baik, dan merupakan sumber karbohidrat atau tenaga yang potensial. (Woolfe, 1992).

Disamping beberapa kandungan tersebut, ubi jalar ungu juga memiliki kandungan senyawa bioaktif. Kandungan senyawa bio aktif pada ubi jalar ungu antara lain ialah polifenolat 45 mg / 100 g, β -karoten sebesar 40 mg/100 g, kadar antosianin sebesar 110 mg / 100g. Kandungan senyawa bioaktif inilah yang menjadikan ubi jalar ungu memiliki khasiat / aktivitas farmakologi. Ubi jalar ungu dapat digunakan untuk membantu mencegah perumbuhan sel kanker, mencegah penyakit jantung, dan diabetes karena memiliki kandungan polifenol. Beta karoten dapat berguna untuk menjaga kesehatan mata, dan kulit. Kandungan antosianin dalam ubi jalar ungu berperan besar dalam menangkal radikal bebas atau biasa disebut sebagai agen antioksidan. Antosianin sebesar 2-400 mg/kg berat badan dapat memberikan perlindungan terhadap berbagai bentuk stres oksidatif (Teow, 2007). Disamping itu, antosianin juga memiliki efek sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik, dapat pula mencegah gangguan fungsi hati, antihipertensi, dan menurunkan kadar gula darah (Jusuf, *et al.*, 2011).

Seiring dengan meningkatnya pemahaman tentang pentingnya hidup sehat, dan kesadaran masyarakat untuk mengonsumsi makanan bergizi, maka terjadi suatu pergeseran tuntutan masyarakat terhadap makanan dan bahan makanan. Selain dari makanan, masyarakat sekarang mulai sadar untuk menggunakan beberapa produk untuk menjaga daya tahan tubuhnya, seperti menggunakan suplemen. Keberadaan senyawa antosianin yang memiliki banyak manfaat dalam ubi jalar ungu menjadikannya mulai dipertimbangkan untuk dikembangkan (Yang & Gadi, 2008).

Namun, ubi jalar ungu belum dimanfaatkan dan digunakan secara optimal dikarenakan masyarakat Indonesia masih banyak yang belum

mengetahui cara memproses dan mengoptimasi ubi jalar ungu tersebut. Tidak semua masyarakat Indonesia mengetahui kebermanfaatannya besar dalam ubi jalar ungu (depkes RI, 1995). Diperlukan pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan nilai ekonomis dari ubi jalar ungu. Salah satu cara yang dapat dilakukan ialah ekstraksi dengan tujuan untuk menarik senyawa antosianin. Salah satu faktor yang berperan dalam proses ekstraksi ialah pelarut. Antosianin merupakan senyawa yang stabil pada kondisi asam, sehingga penambahan suasana asam pada pelarut dapat berpengaruh terhadap kualitas ekstrak (Sari, *et al.*, 2003). Pemberian asam dapat berpengaruh signifikan pada hasil antosianin yang didapatkan. Keadaan yang semakin asam menyebabkan semakin banyak antosianin yang didapatkan. Bahkan saat mendekati pH 1 akan menyebabkan semakin banyaknya pigmen antosianin berada dalam bentuk kation flavylum atau oxonium yang berwarna dan pengukuran absorbansi akan menunjukkan jumlah antosianin yang semakin besar. Di samping itu keadaan yang semakin asam menyebabkan semakin banyak dinding sel vakuola yang pecah sehingga pigmen antosianin semakin banyak yang terekstrak. Oleh sebab itu, pengaruh asam terhadap senyawa yang terkandung pada ubi jalar ungu perlu diperhatikan (Tensiska, 2008).

Penelitian sebelumnya mengenai ekstraksi antosianin yang terkait dengan pengaruh pemberian suasana asam pada pelarut yaitu pada ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) menggunakan pelarut polar yang diasamkan dengan asam sitrat (0%, 6%, 8%, 10%, 12%, 14%). Pengukuran kadar total antosianin dilakukan dengan metode pH diferensial spektrofotometri UV-Visible menghasilkan kadar total antosianin tertinggi sebesar 443,36 mg/L dan rendemen (62,22%) menggunakan asam sitrat 14% (Hermawati, *et al.*, 2015). Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Amelia, *et al.*, (2013) yang melakukan

ekstraksi antosianin menggunakan perbandingan pelarut aquadest dan aseton 60% yang keduanya diberi penambahan asam asetat 3%, asam sitrat 3% dan HCl 1% menyatakan ekstraksi antosianin dengan pelarut aseton yang diberi penambahan HCl 1% menghasilkan rendemen kadar total antosianin yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang lainnya. Hal ini dikarenakan semakin asam keadaan suatu pelarut menyebabkan semakin banyak antosianin yang di dapatkan. Akan tetapi penelitian mengenai perbedaan pemberian asam asetat (1% dan 3%), dan HCl (1% dan 3%) pada pelarut etanol 96% dalam penentuan rendemen dan kadar total antosianin dari ekstrak ubi jalar ungu belum pernah dilakukan.

Terkait hal tersebut, diperlukan sebuah penelitian tentang pengaruh pemberian beberapa larutan asam dan konsentrasinya terhadap kadar total antosianin dari ekstrak ubi jalar ungu. Pengujian kadar antosianin dalam ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) tersebut akan dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Visible (Juanda & Cahyono, 2000).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat perbedaan pemberian asam (asam klorida 1% dan 3%, serta asam asetat 1% dan 3%) dalam pelarut etanol 96% terhadap kadar total antosianin pada ekstrak ubi ungu?
2. Manakah asam terbaik dan berapakah konsentrasi yang dapat menghasilkan kadar total antosianin tertinggi pada ekstraksi maserasi dalam pelarut etanol 96%?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Dapat mengetahui pengaruh pemberian suasana asam (asam klorida 1% dan 3%, serta asam asetat 1% dan 3%) dalam pelarut etanol 96%

terhadap kadar total antosianin pada ekstrak ubi ungu yang diukur dengan spektrofotometri UV-Visible.

2. Dapat mengetahui asam terbaik beserta konsentrasinya yang dapat menghasilkan kadar total antosianin tertinggi.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademis

- a. Penelitian ini bermanfaat dibidang kesehatan sebagai pengembangan obat-obatan tradisional dengan menggunakan tanaman lokal.
- b. Penelitian ini bermanfaat dibidang pengetahuan untuk dapat menambah wawasan terkait optimasi penggunaan ubi ungu yang ada di masyarakat.
- c. Penelitian ini bermanfaat di bidang akademik untuk dapat mengembangkan dan meneliti terkait optimasi ubi ungu.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini bermanfaat bagi masyarakat sekitar sehingga dapat menambah pengetahuan masyarakat tentang kondisi optimal pengolahan ubi ungu

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

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

2.1.1 Klasifikasi Ubi Jalar Ungu

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Convolvulales

Famili : Convolvulaceae

Genus : *Ipomoea*

Spesies : *Ipomoea batatas* L.

(Rukmana, 1997).

2.1.2 Deskripsi Ubi Jalar Ungu



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

Ubi jalar mempunyai banyak nama atau sebutan antara lain, ketela rambat, huwi boled (Sunda), tela rambat dan sabrang (Jawa), gadong piek, gadung enjalur, katelo, ubi katelo, ubi pelo, tetilo, balading (Sumatra), *Sweet potato* (Inggris), dan *Shoyu* (jepang) (Hernani,2006).

2.1.3 Morfologi Ubi Jalar Ungu

Tanaman ubi jalar termasuk tumbuhan semusim (annual) yang memiliki susunan tubuh utama terdiri dari batang, ubi, daun, bunga, buah dan biji.

1. Batang tanaman berbentuk bulat, tidak berkayu, berbuku-buku, dan tipe pertumbuhannya tegak atau merambat (menjalar).
2. Daun berbentuk bulat sampai lonjong dengan tepi rata, sedangkan bagian ujung daun meruncing. Helaian daun berukuran lebar, menyatu mirip bentuk jantung, namun adapula yang bersifat menjari.
3. Bunga ubi jalar berbentuk mirip "terompet", tersusun dari lima helai daun mahkota, lima helai daun bunga, dan satu tangkai putik. Mahkota bunga berwarna putih atau putih keungu-unguan.
4. Bentuk ubi yang ideal adalah lonjong agak panjang dengan berat antara 200 g -250 g per ubi. Kulit ubi berwarna putih, kuning, ungu, atau ungu kemerah-merahan. Daging ubi berwarna putih, kuning, atau jingga sedikit ungu. Ubi yang berkadar tepung tinggi rasanya cenderung manis.

Ubi jalar tergolong pada tumbuhan semak bercabang, batang gundul atau berambut, kadang-kadang membelit, bergetah, keunguan, panjang sampai 5 m. Panjang tangkai daun mencapai 4-20 cm. Helaian daun lebar dan berbentuk telur sampai membulat dengan pangkal yang berbentuk jantung atau terpacung,

bersudut sampai berlekuk kadang-kadang berbagi menjari 3-5 dalam. Karang bunga di ketiak, bentuk payung dan berbunga satu. Daun pelindung kecil, daun kelopak memanjang bulat telur, runcing. Mahkota bentuk lonceng sampai bentuk terompet, ungu muda, panjang 3-4,5 cm (Steenis, 2006).

2.2 Kandungan Metabolit Sekunder Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu mengandung vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti, vitamin A, vitamin C, kalsium dan zat besi. Sumber energi yang terkandung dalam ubi jalar ungu yaitu dalam bentuk gula dan karbohidrat. Ubi jalar ungu kaya akan serat, mineral, vitamin dan antioksidan, seperti asam phenolic, antosianin, tocopherol dan β -karoten. Di samping adanya antioksidan, karoten dan senyawa fenol juga menyebabkan ubi jalar mempunyai berbagai warna (krem, kuning, orange, dan ungu). Selain itu, ubi jalar ungu memiliki kandungan zat warna yang disebut antosianin. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu ini berkisar antara 84 - 600 mg / 100 gram bahan baku (Jiao *et al.*, 2012). Semakin ungu warna ungu pada ubi jalar, semakin tinggi kandungan antosianinnya, Ubi jalar ungu mengandung pigmen antosianin yang lebih tinggi daripada ubi jalar jenis lain (Zamora-Ros, 2011).

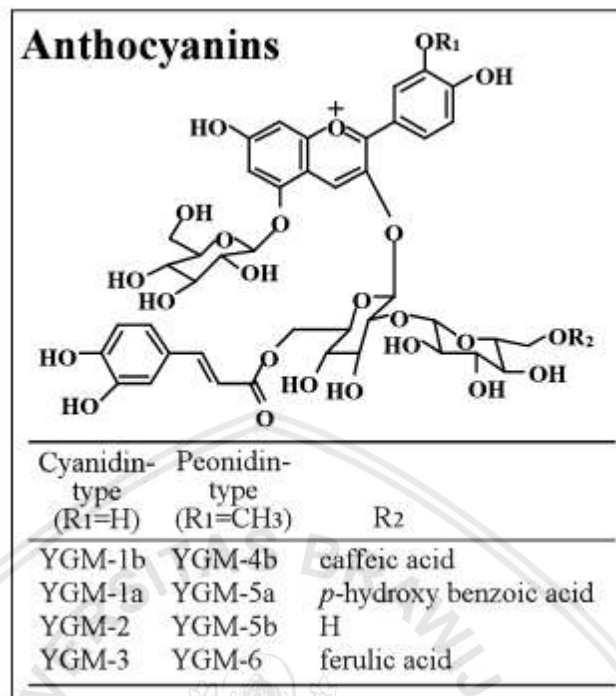
Tabel 2.1 Kandungan Senyawa Ubi Jalar Ungu (Jiao *et al.*, 2012)

Komposisi	Nilai
Lemak	0.7
Karbohidrat	27.9
Protein	1.8
Kalori	123
β - Karoten	30.2
Antosianin	110.15
Air	68.5

2.3 Antosianin

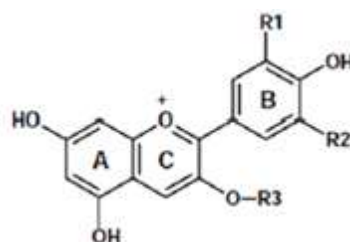
2.3.1 Definisi dan Jenis Antosianin

Antosianin merupakan zat pewarna alami yang tergolong ke dalam benzopiran. Struktur utama turunan benzopiran ditandai dengan adanya dua cincin aromatic benzena (C_6H_6) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin. Antosianin merupakan pigmen alami yang dapat menghasilkan warna biru, ungu, violet, magenta dan kuning. Pigmen ini larut dalam air yang terdapat pada bunga, buah dan daun tumbuhan. Molekul antosianin disusun dari sebuah aglikon (antosianidin) yang teresterifikasi dengan satu atau lebih gula (glikon). Antosianin memiliki warna yang kuat dan relatif stabil dalam air pada pH asam. Kebanyakan antosianin ditemukan dalam enam bentuk antosianidin yaitu pelargonidin, sianidin, peonidin, delphinidin, petunidin dan malvidin. Gugus gula pada antosianin bervariasi namun kebanyakan dalam bentuk glukosa, ramnosa, 8 galaktosa atau arabinosa yang dapat dilihat pada **Tabel 2.2**. Gugus gula ini bisa dalam bentuk mono atau disakarida dan dapat diasilasi dengan asam fenolat atau asam alifatik. Menurut penelitian, umbi ubi jalar ungu mengandung komponen antosianin yang tinggi dan diketahui bahwa sianidin dan peonidin merupakan antosianidin utama pada ubi jalar ungu (Jiao *et al.*, 2012). Gugus gula ini dapat memberikan dampak kestabilan pada molekul antosianin. Gugus gula pada antosianin sering mengalami asilasi sehingga terdapat molekul ketiga yang biasanya berupa asam ferulat, kumarat, kafeat, malonik, dan asetat (Li *et al.*, 2013). Adapun struktur antosianin terasilasi dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Struktur Antosianin Terasilasi (Suda *et al.*, 2003)

Sifat dan warna antosianin di dalam jaringan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: jumlah pigmen, letak, kopigmentasi, jumlah gugus hidroksi dan metoksi. Antosianin akan berubah warna seiring dengan perubahan nilai pH. Pada pH tinggi antosianin cenderung berwarna biru atau tidak berwarna, kemudian cenderung berwarna merah pada pH rendah. Kebanyakan antosianin menghasilkan warna pada pH kurang dari 4. Pada tanaman bunga, warna merah cerah dan ungu dari antosianin merupakan cara menarik serangga yang membantu penyerbukan. Pada jaringan fotosintesis, antosianin berperan sebagai tabir surya yang melindungi sel dari kerusakan dan menyerap cahaya ultraviolet. Antosianin memiliki manfaat antioksidan dengan berperan sebagai donor elektron atau transfer atom hidrogen pada radikal bebas. (Brownmiller *et al.*, 2003). Adapun rumus struktur antosianin dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2.3 Rumus struktur antosianin (Bakowska-Barczak, 2005)

Tabel 2.2 Rumus struktur antosianin (Bakowska-Barczak, 2005)

Antosianin	R1	R2
Delfinidin	OH	OH
Petunidin	OH	OCH ₃
Malvidin	OCH ₃	OCH ₃
Sianidin	OH	H
Peonidin	OCH ₃	H
Pelargonidin	H	H

2.3.2 Stabilitas Antosianin

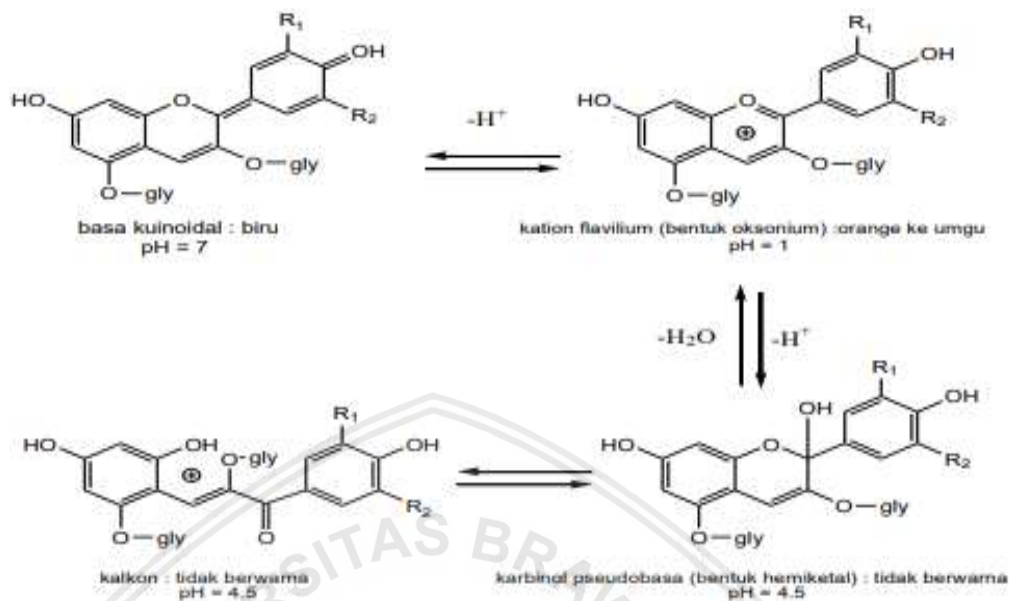
Warna dan stabilitas pigmen antosianin tergantung pada struktur molekul secara keseluruhan. Substitusi pada struktur antosianin A dan B akan berpengaruh pada warna antosianin. Pada kondisi asam warna antosianin ditentukan oleh banyaknya substitusi pada cincin B. Semakin banyak substitusi OH akan menyebabkan warna semakin biru, sedangkan metoksilasi menyebabkan warna semakin merah (Patras, 2010).

Pemberian suasana asam pada ekstraksi antosianin tercatat memberikan perbedaan pada total antosianin yang dihasilkan. Perbedaan total antosianin yang dihasilkan untuk setiap jenis asam organik berkaitan erat dengan perbedaan tetapan disosiasi dari masing-masing. Tensiska (2008) menyatakan bahwa, semakin besar tetapan disosiasi maka semakin kuat suatu asam karena semakin besar jumlah ion hidrogen yang dilepaskan ke dalam larutan. Keadaan yang semakin asam apalagi mendekati pH 1 akan menyebabkan semakin banyaknya pigmen antosianin berada dalam bentuk kation flavylium atau

oxonium yang berwarna dan pengukuran absorbansi akan menunjukkan jumlah antosianin yang semakin besar. Di samping itu keadaan yang semakin asam menyebabkan semakin banyak dinding sel vakuola yang pecah sehingga pigmen antosianin semakin banyak yang terekstrak (Tensiska, 2008).

Antosianin lebih stabil pada kondisi asam dibandingkan pada kondisi larutan alkali. Pada pH sangat asam (pH 1-2), bentuk dominan antosianin adalah kation flavilium. Pada bentuk ini, antosianin berada dalam kondisi paling stabil dan berwarna. Pada kondisi ini, antosianin berada dalam bentuk ionic positif. Ketika pH meningkat di atas 4, antosianin menjadi tidak stabil membentuk basa quinonoidal, bentuk kalkon yang tidak berwarna. Saat pH antosianin meningkat menjadi pH basa antosianin menuju bentuk yang tidak berwarna, yaitu bentuk basa karbinol dan kalkon (Wroslad, *et al.*, 2005)

Digunakan penggambaran model pH 1 dan pH 4.5. pada pH 1 antosianin lebih stabil dan warna lebih merah dibandingkan pH 4,5. Metode ini dapat digunakan untuk mengukur jumlah antosianin total berdasarkan perubahan struktur kromofor antosianin pada pH 1 dan 4,5, yang dapat dilihat pada **Gambar 2.4.**



Gambar 2.4. Perubahan Struktur Antosianin pada Kondisi pH Tertentu

(Giusti M. M. & Wrolstad R. E., 2001)

2.4 Aktivitas Farmakologi Ubi Jalar Ungu

Kandungan antosianin yang tinggi pada ubi jalar ungu menyebabkan ubi jalar ungu banyak dimanfaatkan oleh manusia. Dalam industri pangan, ubi jalar ungu sering digunakan sebagai pewarna alami. Sedangkan di bidang kesehatan, ubi jalar ungu memiliki beberapa aktivitas farmakologi seperti antimutagenik, antidiabetes, memiliki aktivitas anti karsinogenik, antioksidan, antiulcer, antiinflamasi, hepatoprotektif, imunomodulator, antitfungi, dan antimikroba. Efek antioksidan umbi ubi jalar ungu terhadap darah dan berbagai organ pada mencit menunjukkan bahwa ubi jalar ungu dapat mencegah timbulnya stres oksidatif. Hal ini dikarenakan sifat antioksidan ubi jalar ungu dapat mengikat radikal bebas yang diproduksi tubuh akibat melakukan aktivitas fisik berat, sehingga mencegah kelebihan radikal bebas dalam tubuh yang berakibat mencegah adanya stres oksidatif. Antioksidan adalah unsur kimia atau

biologi yang dapat menetralisasi potensi kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat dibedakan (Yudiono & kukuk, 2011).

Antosianin ubi jalar ungu berfungsi sebagai antioksidan alami. Antosianin sebesar 2-400 mg/kg berat badan dapat memberikan perlindungan terhadap berbagai bentuk stres oksidatif (Teow, 2007). Aktivitas antioksidan dari antosianin ubi jalar ungu dihitung menggunakan metode DPPH (α -diphenyl- β -picrilhydrazyl) (Molyneux, 2004). Metode ini didasarkan kepada reaksi pemberian ion hidrogen dari bahan pangan yang mengandung antioksidan sehingga mengurangi warna ungu DPPH-radikal bebas, menjadi DPPH-H warna kuning yang tidak lagi bersifat radikal bebas. Pengurangan jumlah absorpsi DPPH (yang diukur menggunakan panjang gelombang 517 nm) menunjukkan kemampuan anti radikal bebas bahan pangan sumber antioksidan (Jiao *et al.*, 2012).

Antioksidan dalam bahan makanan dapat berasal dari kelompok yang terdiri atas satu atau lebih komponen pangan, substansi yang dibentuk dari reaksi selama pengolahan atau dari bahan tambahan pangan yang khusus diisolasi dari sumber-sumber alami dan ditambahkan ke dalam bahan makanan. Antioksidan adalah unsur kimia atau biologi yang dapat menetralisasi potensi kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat dibedakan menjadi antioksidan endogen dan eksogen. Antioksidan endogen merupakan antioksidan yang dihasilkan oleh tubuh, seperti enzim superoxide-dismutase dan katalase, sedangkan yang lain seperti vitamin A, C, dan E merupakan antioksidan eksogen yang harus didapat dari luar tubuh seperti buah-buahan dan sayur-sayuran (lorio, 2007).

Ubi jalar ungu dapat berperan sebagai agen anti bakteri karena memiliki kandungan jumlah antosianin terasilasi yang sangat besar sehingga senyawa antosianin dalam ubi jalar ungu memiliki stabilitas yang tinggi terhadap panas dan sinar ultraviolet. Telah dilakukan studi sebelumnya yang akhirnya dapat membuktikan antosianin pada ubi jalar ungu memiliki aktivitas antibakteri dengan pengujian terhadap daya hambat bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan metode difusi disk. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit ubi jalar ungu memiliki aktivitas antibakteri karena mampu menghambat pertumbuhan *P. acnes* pada konsentrasi 1000 dan 2000 mg/mL. Namun hambatan yang dihasilkan oleh ekstrak ubi jalar ungu masih tergolong ke dalam kategori resisten. Bakteri *P. acnes* merupakan bakteri gram positif anaerob. Selain itu, ubi jalar ungu juga dapat bekerja sebagai antibakteri terhadap bakteri gram positif lainnya, dimana ekstrak ubi jalar ungu memiliki kemampuan menghambat bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 200mg/ml dengan nilai zona hambatan 10.8 ± 0.28 (kategori resisten) (Rath, *et al.*, 2016)

Ubi jalar ungu dapat berperan sebagai agen antiinflamasi karena kandungan flavonoid di dalam ubi jalar ungu memiliki aktivitas farmakologi sebagai antiinflamasi. Mekanisme flavonoid sebagai antiinflamasi dapat melalui beberapa jalur yaitu dengan penghambatan aktivitas enzim siklooksigenase (COX) dan lipooksigenase, penghambatan akumulasi leukosit, penghambatan degranulasi neutrophil, dan penghambatan pelepasan histamin (Nijveltd *et al.*, 2001).

2.5 Radikal Bebas

Radikal bebas (Bahasa Latin: radicalis) adalah molekul yang mempunyai sekelompok atom dengan elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas adalah bentuk radikal yang sangat reaktif dan mempunyai waktu paruh yang sangat pendek. Jika radikal bebas tidak diinaktivasi, reaktivitasnya dapat merusak seluruh tipe makromolekul seluler, termasuk karbohidrat, protein, lipid dan asam nukleat (Arief, 2007).

Radikal bebas dapat dibentuk dari dalam sel oleh absorpsi tenaga radiasi (misalnya sinar ultra violet, sinar X) atau dalam reaksi reduksi oksidasi yang selama proses fisiologi normal atau mungkin berasal dari metabolisme enzimatik bahan-bahan kimia eksogen. Tenaga radiasi dapat melisiskan air dan melepaskan radikal seperti ion hidroksil dan H^+ . Radikal bebas lain ialah superoksida yang berasal dari reduksi molekul oksigen. Oksigen secara normal direduksi menjadi air, tetapi pada beberapa reaksi terutama yang menyangkut xantin oksidase, O_2^- dapat terbentuk (Arief, 2007).

Tabel 2.3 Sumber Radiasi (Arief, 2007)

Sumber Internal	Sumber Eksternal
Mitokondria	Rokok
Fagosit	Polutan lingkungan
Xantine Oksidase	Radiasi
Arachidonat pathway	Pestisida
Peroksisom	Anestesi
Peradangan	Obat tertentu
Iskemia / perfusi	Ozon

2.6 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal sulit dipisahkan melalui teknik pemisahan tunggal untuk mengisolasi senyawa tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal perlu dipisahkan ke dalam fraksi yang memiliki polaritas dan ukuran molekul yang sama. jenis-jenis ekstraksi bahan alam yang sering dilakukan adalah:

a Ekstraksi Dingin

Metode ini tidak terdapat proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang dimaksud rusak karena pemanasan. Jenis ekstraksi dingin adalah maserasi dan perkolasi

b Ekstraksi Panas

Metode ini pastinya melibatkan panas dalam prosesnya. Dengan adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses penyarian dibandingkan cara dingin. Methodanya adalah refluks, ekstraksi dengan alat soxhlet dan infusa.

Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Sebelum memilih suatu metode, target ekstraksi perlu ditentukan terlebih dahulu. berapa target ekstraksi, diantaranya (Sarker SD, *et al.*, 2006):

1. Senyawa bioaktif yang tidak diketahui
2. Senyawa yang diketahui ada pada suatu organisme

3. Sekelompok senyawa dalam suatu organisme yang berhubungan secara struktural.

Semua senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh suatu sumber tetapi tidak dihasilkan oleh sumber lain dengan kontrol yang berbeda, misalnya dua jenis dalam marga yang sama atau jenis yang sama tetapi berada dalam kondisi yang ber-beda. Identifikasi seluruh metabolit sekunder yang ada pada suatu organisme untuk studi sidik jari kimiawi dan studi metabolomik.

Hasil akhir dari proses ekstraksi dinamakan ekstrak. Sifat dari ekstrak dapat disesuaikan dengan kebutuhan ataupun keinginan dari peneliti. Menurut Departemen Kesehatan RI (2006), sifat ekstrak dibedakan menjadi 4 yaitu:

- a. Ekstrak encer, sediaan masih dapat dituang
- b. Ekstrak kental, sediaan tidak dapat dituang dan kadar airnya mencapai 30%
- c. Ekstrak kering, sediaan berbentuk serbuk hasil dari penguapan pelarut
- d. Ekstrak cair, sediaan mengandung sejumlah pelarut sebagai bahan pengawet

Ekstraksi Maserasi berasal dari bahasa latin *Macerace* berarti mengairi dan melunakkan. Keunggulan metode maserasi ini adalah maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana dan paling banyak digunakan, peralatannya mudah ditemukan dan pengerjaannya sederhana. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes, 2007). Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk ke dalam cairan,

telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengestraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh. metode maserasi memiliki kelemahan yaitu membutuhkan waktu pengerjaan yang relatif lama. Prinsip metode ekstraksi maserasi ialah pencapaian keseimbangan konsentrasi. (Depkes RI, 2000).

2.7 Pelarut Etanol

Etanol disebut juga etil alkohol dengan rumus kimia C_2H_5OH atau CH_3CH_2OH dengan titik didihnya $78,4^{\circ}C$. Etanol memiliki sifat tidak berwarna, volatil dan dapat bercampur dengan air. Ada 2 jenis etanol menurut Rama (2008), yaitu etanol sintetik sering disebut metanol atau metil alcohol atau alkohol kayu, terbuat dari etilen, salah satu derivat minyak bumi atau batu bara. Bahan ini diperoleh dari sintesis kimia yang disebut hidrasi, sedangkan bioetanol direkayasa dari biomassa (tanaman) melalui proses biologi (enzimatik dan fermentasi). Etanol sebagai pelarut dikenal baik digunakan dalam mengekstrak antosianin karena antosianin adalah pigmen yang sifatnya polar dan akan larut dengan baik dalam pelarut-pelarut polar. Pada variasi konsentrasi etanol, dapat menunjukkan perbedaan absorbansi dan hasil kadar total antosianin.

2.8 Pemberian Variasi suasana Asam

2.8.1 Asam Klorida (HCl)

Asam klorida adalah larutan akuatik dari gas hidrogen klorida. HCl adalah asam kuat dan merupakan komponen utama yang terdapat dalam asam lambung. Asam klorida memiliki nilai pKa sekitar -6.3. Senyawa ini juga digunakan secara luas dalam industri. Asam klorida harus ditangani dengan peranti keselamatan yang tepat karena merupakan cairan yang sangat korosif. Hidrogen klorida (HCl) adalah asam monoprotik, yang berarti bahwa asam tersebut dapat berdisosiasi melepaskan satu H⁺ hanya sekali. Dalam larutan asam klorida, H ini bergabung dengan molekul air membentuk ion hidronium, H₃O⁺. Asam klorida adalah asam kuat karena dapat berdisosiasi penuh dalam air (Tensiska, 2008)

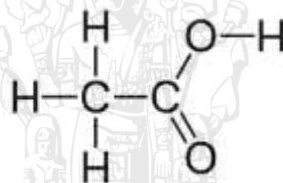


Gambar 2.5. Struktur Asam Klorida (Tensiska, 2008)

2.8.2 Asam asetat (CH₃COOH)

Asam asetat, asam etanoat atau asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Asam cuka memiliki rumus empiris C₂H₄O₂. Rumus ini seringkali ditulis dalam bentuk CH₃COOH. Asam asetat merupakan nama trivial atau nama dagang dari senyawa ini, dan merupakan nama yang paling dianjurkan oleh IUPAC. Nama ini berasal dari kata Latin yaitu acetum, yang berarti cuka. Nama sistematis dari senyawa ini adalah asam etanoat. Asam asetat glasial merupakan nama trivial yang merujuk pada asam asetat yang tidak bercampur air (asam asetat murni). Disebut demikian karena asam asetat bebas air merupakan cairan

higroskopis tidak berwarna dan membentuk kristal mirip es dengan titik beku pada 16,7°C; sedikit di bawah suhu ruang. Asam asetat merupakan asam lemah dengan nilai pKa 4.8. Larutan asam asetat hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion H⁺ dan CH₃COO⁻. Asam asetat cair adalah pelarut protik hidrofilik (polar), mirip seperti air dan etanol. Asam asetat memiliki konstanta dielektrik yang sedang yaitu sebesar 6,2 sehingga dapat melarutkan baik senyawa polar seperti garam anorganik dan gula maupun senyawa nonpolar seperti minyak dan unsur-unsur seperti sulfur dan iodin. Asam asetat bercampur dengan mudah dengan pelarut polar atau nonpolar lainnya seperti air, kloroform dan heksana. Sifat kelarutan dan kemudahan bercampur dari asam asetat ini membuatnya digunakan secara luas dalam industri kimia (Tensiska, 2008).



Gambar 2.6. Struktur Asam Asetat (Tensiska, 2008).

2.9 *Total Anthocyanin Content (TAC)*

Metode perbedaan pH umum digunakan untuk menilai kualitas dari buah-buahan dan sayuran segar maupun produk olahannya. Metode ini dapat digunakan untuk mengukur jumlah antosianin total berdasarkan perubahan struktur kromofor antosianin pada pH 1 dan 4,5. Absorbansi sampel diukur pada Panjang gelombang maksimal larutan pigmen, dan jumlah pigmen dihitung dengan menggunakan berat molekul dan koefisien absorptivitas molar dari antosianin mayor dalam sampel. Pigmen antosianin mengalami perubahan bentuk struktur yang reversible pada perubahan pH yang ditunjukkan dengan

spektrum serapan yang berbeda. (Lee *et al.*, 2005). Total konsentrasi antosianin pada 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

ϵ = 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)

Panjang gelombang 530 nm menyatakan panjang gelombang spesifik untuk senyawa sianidin-3-glukosida yang merupakan komponen antosianin paling dominan pada ubi jalar ungu. Sedangkan panjang gelombang 700 nm sebagai faktor koreksi.

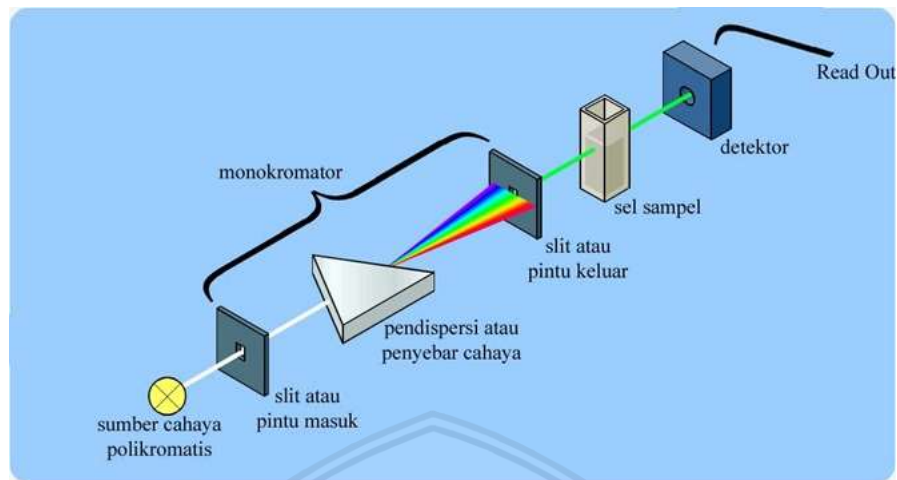
2.10 Spektrofotometri UV-Visible

Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu teknik analisis spektroskopi yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380) dan sinar tampak (380 - 780) dengan memakai instrumen spektrofotometer (Mulja & Suharman, 1995). Spektrofotometri UV-Vis melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometri UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif ketimbang kualitatif (Mulja & Suharman, 1995). Spektrofotometer terdiri atas spektrometer

dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Spektrofotometer tersusun atas sumber spektrum yang kontinyu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blangko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blangko ataupun pembanding (Sastrohamidjojo, 2001).

Serapan cahaya oleh molekul dalam daerah spektrum ultraviolet dan visibel tergantung pada struktur elektronik dari molekul. Serapan ultraviolet dan visibel dari senyawa-senyawa organik berkaitan erat transisi-transisi diantara tingkatan-tingkatan tenaga elektronik. Disebabkan karena hal ini, maka serapan radiasi ultraviolet atau terlihat sering dikenal sebagai spektroskopi elektronik. Transisi-transisi tersebut biasanya antara orbital ikatan antara orbital ikatan atau orbital pasangan bebas dan orbital non ikatan tak jenuh atau orbital anti ikatan. Panjang gelombang serapan merupakan ukuran dari pemisahan tingkat-tingkatan tenaga dari orbital yang bersangkutan. Spektrum ultraviolet adalah gambar antara panjang gelombang atau frekuensi serapan lawan intensitas serapan (transmitansi atau absorbansi). Sering juga data ditunjukkan sebagai gambar grafik atau tabel yang menyatakan panjang gelombang lawan serapan molar atau log dari serapan molar, E_{max} atau log E_{max} (Sastrohamidjojo, 2001).

Secara sederhana Instrumen spektrofotometri yang disebut spektrofotometer terdiri dari: sumber cahaya, monokromator, sel sampel, detector, read out (pembaca).



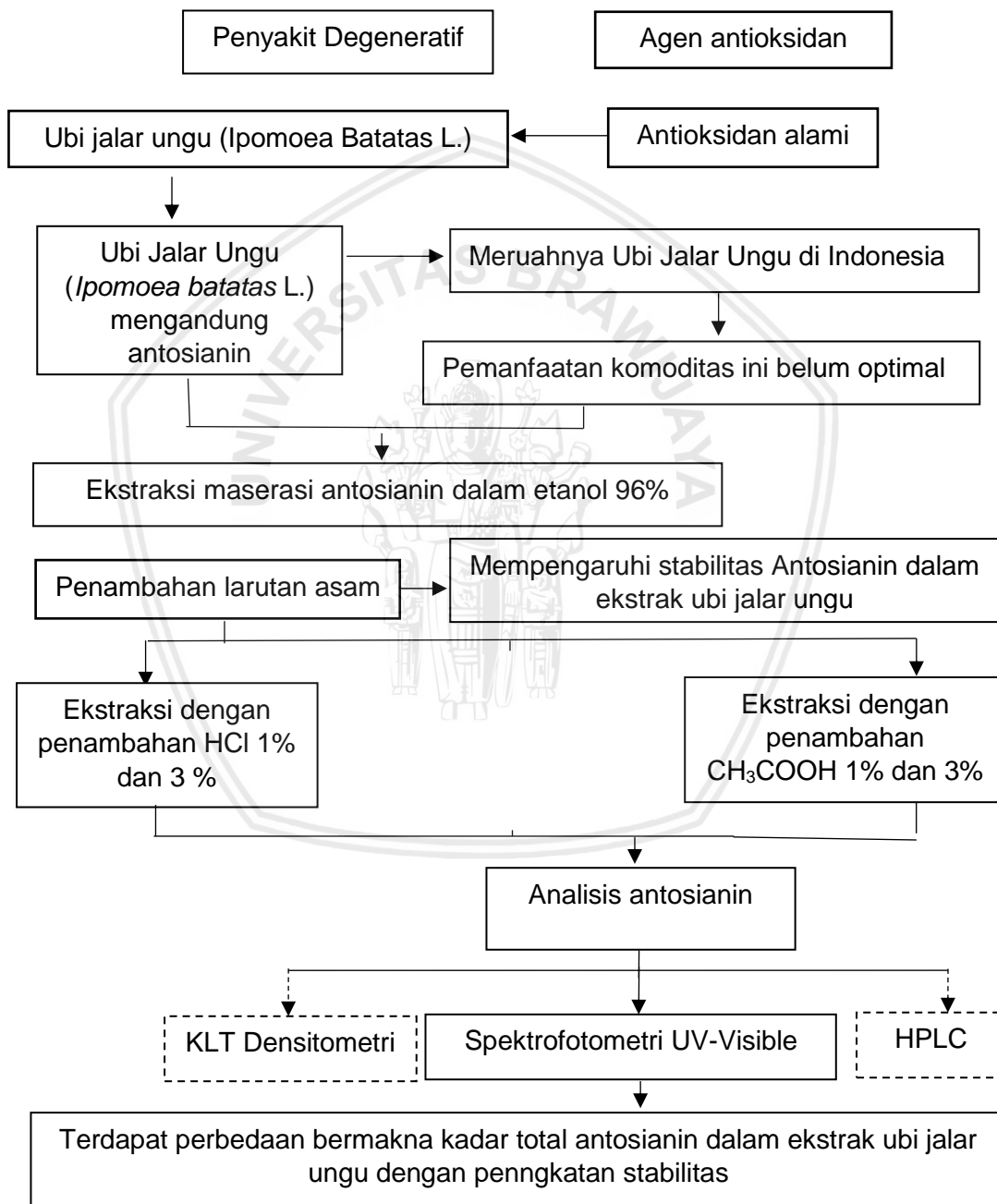
Gambar 2.7. Komponen Spektrofotometer UV-Visible (Sastrohamidjojo, 2001).

Sumber sinar berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang. Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Jenis monokromator yang saat ini banyak digunakan adalah grating atau lensa prisma dan filter optik. Sel sampel berfungsi sebagai tempat meletakkan sampel UV, VIS, dan UV-VIS menggunakan kuvet sebagai tempat sampel. Kuvet biasanya terbuat dari kuarsa atau gelas. Detektor berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik (Sastrohamidjojo, 2001)

BAB 3





KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Keterangan:

-  : Variabel yang diteliti
 : Variabel yang tidak diteliti
 : Variabel yang tidak diteliti
 : Mempengaruhi

3.2 Penjelasan Kerangka Konsep

Penelitian ini didasarkan atas semakin banyaknya prevalensi penyakit degeneratif yang salah satunya disebabkan oleh radikal bebas. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya senyawa yang dapat berperan sebagai antioksidan. Antioksidan yang digunakan lebih diutamakan antioksidan alami dari komoditas yang banyak tumbuh dan dijumpai di Indonesia.

Antioksidan alami salah satunya dapat diperoleh dari sumber bahan pangan seperti ubi jalar ungu yang banyak ditanam di Indonesia. Ubi jalar ungu banyak ditemukan di Indonesia dengan jumlah yang meruah. Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) memiliki konsentrasi kandungan antosianin yang tinggi. Kandungan antosianin tersebut pula yang bertindak sebagai pemberi pigmen berwarna ungu. Antosianin yang terdapat pada ubi jalar ungu memiliki fungsi sebagai penangkap radikal bebas dan antioksidan, fungsi lebih lanjutnya yaitu dapat mencegah penuaan, kanker dan penyakit degeneratif. Namun, sampai saat ini pemanfaatan komoditas ubi ungu masih belum optimal. Maka dari itu perlu dilakukan pengelolaan dan pengolahan lebih lanjut. Salah satunya ialah dengan ekstraksi. Kandungan antosianin dalam ubi jalar ungu, bisa didapatkan dengan metode ekstraksi. Diguakan metode ekstraksi maserasi. Prinsip ekstraksi maserasi terletak pada kemampuan pelarut untuk menembus dinding sel dan masuk ke dalam sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif tersebut akan terlarut

karena adanya perbedaan konsentrasi di luar dan di dalam sel. Penambahan larutan asam pada pelarut akan mempengaruhi kestabilan sehingga meningkatkan kadar antosianin yang akan didapatkan. Dalam penelitian ini akan dilakukan pemberian suasana asam dari asam klorida 1%, asam klorida 3%, asam asetat 1%, dan asam asetat 3% untuk mengetahui pengaruh asam yang paling baik untuk mengekstraksi antosianin dalam ubi jalar ungu. Hasil dari ekstraksi maserasi menggunakan pengaruh suasana asam pada pelarut etanol 96% ini kemudian dianalisis nilai rendemen tertinggi serta kadar antosianin total tertinggi menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Visible.

3.3 Hipotesis penelitian

Terdapat perbedaan pemberian asam (asam klorida 1%, asam klorida 3%, asam asetat 1%, dan asam asetat 3%) terhadap kadar total antosianin pada ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.).

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental murni (*true experimental design*) yang dikerjakakan di laboratorium. Ubi jalar ungu diekstraksi dengan metode ekstraksi maserasi yang menggunakan pelarut etanol 96% dengan pemberian suasana asam dari asam klorida 1%, asam klorida 3%, asam asetat 1%, dan asam asetat 3% untuk mendapatkan antosianin dalam ekstrak ubi jalar ungu yang kemudian dilakukan analisis kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Visible.

4.2 Sampel

4.2.1 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang dipanen dari Pesarean, desa Wonosari, kecamatan Wonosari Gunung Kawi, Jawa Timur yang dipanen pada bulan Februari 2019. Metode sampling yang digunakan pada penelitian ini ialah purposive sampling.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah jenis asam beserta konsentrasinya dalam ekstraksi ubi jalar ungu.

4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar antosianin dari ubi jalar ungu.

4.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini antara lain ialah metode ekstraksi, suhu ekstraksi, lama ekstraksi, dan solven yang digunakan.

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

4.4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang yang digunakan untuk proses ekstraksi ubi jalar ungu dan analisis kadar antosianin ekstrak ubi jalar ungu.

4.4.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2019.

4.5 Bahan dan Alat / Instrumen Penelitian

4.5.1 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diambil dari Pesarean, desa Wonosari, kecamatan Wonosari Gunung Kawi, Jawa Timur; aquades; etanol 96%; HCl 1%; HCl 3%; CH₃COOH 1%; CH₃COOH 3%; KCl (EMSURE®); CH₃COONa.3H₂O (EMSURE®); dan HCl pekat.

4.5.2 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV-1800), kuvet, neraca analitik (OHAUS*), *rotary evaporator* (IKA® RV 10 basic), pH meter (TOA DKK HM-30R), *filler*, botol semprot, cawan porselen, beaker glass 250 mL, beaker glass 1 L, labu alas bulat 1 L, labu ukur 1

mL, labu ukur 100 mL, gelas ukur 100 mL, pipet volumetrik 1 mL, 5 mL, dan 10 mL.

4.6 Definisi / Istilah Operasional

1. Ubi jalar ungu *Ipomoea batatas* L. adalah ubi jalar ungu yang dipanen dari Pesarean, desa Wonosari, kecamatan Wonosari Gunung Kawi, Jawa Timur yang dipanen pada bulan Februari 2019.
2. Ekstrak merupakan sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung.
3. Ekstrak ubi jalar ungu merupakan sediaan kental atau cair yang dibuat dengan menyari simplisia ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan pemberian suasana asam dari asam klorida 1%, asam klorida 3%, asam asetat 1%, dan asam asetat 3%.
4. Ekstraksi Maserasi adalah proses ekstraksi dengan prinsip mengairi dan melunakkan. melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh.
5. Spektrofotometri merupakan suatu metode analisis yang didasarkan atas pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu sampel pada panjang gelombang tertentu.
6. *Total Anthocyanin Content* (TAC) adalah kadar antosianin total yaitu kandungan senyawa antosianin total dalam suatu sampel dan dinyatakan dalam mg/100g atau mg/L sampel.

4.7 Prosedur Penelitian / Pengumpulan Data

4.7.1 Pembuatan Pelarut dengan Variasi Suasana Asam

- 1) Diukur 6.8 mL HCL pekat (37%)
- 2) Ditambahkan etanol 96% *pro analysis ad* 250 mL sehingga terbentuk HCl 1% yang didefinisikan sebagai perlakuan 1
- 3) Diukur 20 mL HCL pekat (37%)
- 4) Ditambahkan etanol 96% *pro analysis ad* 250 mL sehingga terbentuk HCl 3% yang didefinisikan sebagai perlakuan 2
- 5) Diukur 2.5 mL CH₃COOH (100%)
- 6) Ditambahkan etanol 96% *pro analysis ad* 250 mL sehingga terbentuk CH₃COOH 1% yang didefinisikan sebagai perlakuan 3
- 7) Diukur 7.5 mL CH₃COOH (100%)
- 8) Ditambahkan etanol 96% *pro analysis ad* 250 mL sehingga terbentuk CH₃COOH 3% yang didefinisikan sebagai perlakuan 4

4.7.2 Pembuatan Ekstrak Ubi Jalar Ungu dengan Ekstraksi Maserasi

- 1) Ubi jalar ungu dipotong bentuk dadu dengan ukuran \pm 3mm dan ditimbang sebanyak 25 gram
- 2) Disiapkan Pelarut yang telah ditambahkan asam (etanol 96% + HCl 3%)
- 3) Ubi jalar ungu dan pelarut yang telah ditambahkan asam (etanol 96% + HCl 3%) dimasukkan ke dalam beaker glass volume 1 L, kemudian diaduk menggunakan *stirrer* dengan kecepatan 400 rpm selama 30 menit
- 4) Hasil dari poin (4) kemudian didiamkan selama 48 jam dalam beaker glass yang tertutup aluminium foil

- 5) Setelah 48 jam pelarut etanol 96% yang telah diberikan suasana asam dan ubi jalar ungu dipisahkan menggunakan kertas saring, alat *vacuum*, corong *buchner* dan erlenmeyer berlengan
- 6) 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°C kemudian evaporasi dijalankan hingga didapatkan ekstrak pekat
- 7) Ekstrak pekat yang diperoleh kemudian dikeringkan di dalam oven suhu 40°C selama beberapa hari hingga terbentuk massa pasta
- 8) Poin (1) sampai (7) diulangi menggunakan variasi suasana asam HCl 1%; CH₃COOH 1%; CH₃COOH 3%
- 9) Dihitung rendemen dari masing-masing perlakuan

4.7.3 Identifikasi Senyawa Dalam Ekstrak Menggunakan Spektrofotometri UV - Visible

4.7.3.1 Pembuatan Larutan Asam

4.7.3.1.1 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

4.7.3.1.1 Larutan pH 4,5

- 1) Ditimbang CH₃COONa.3H₂O sebanyak 5,443 gram
- 2) CH₃COONa.3H₂O 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 Perhitungan nilai TAC

- 1) Ekstrak pekat ubi jalar ungu hasil ekstraksi ditimbang 100 mg di atas cawan porselen dan dilakukan replikasi 3 kali
- 2) Masing-masing ekstrak dilarutkan dengan sedikit etanol 96% dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL
- 3) Ekstrak dilarutkan dengan etanol 96% yang telah diberikan suasana asam sampai dengan tanda batas pada labu ukur 10 mL
- 4) Ekstrak yang sudah terlarut dipipet 1 mL menggunakan pipet volume 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 dan 700 nm.
- 7) Ekstrak yang sudah terlarut (3) dipipet 1 mL dan dipindahkan ke labu ukur 10 mL
- 8) Ditambahkan larutan pH 4,5 ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) sampai tanda batas
- 9) Larutan diambil dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang 530 nm dan 700 nm
- 10) Dihitung nilai TAC menggunakan data absorbansi yang dihasilkan

4.8 Analisis Data

Analisis ekstrak ubi jalar ungu pada penelitian ini meliputi penetapan rendemen dan kadar total antosianin yang diukur menggunakan instrumen Spektrofotometri UV-Vis. Setelah itu dilakukan analisa data statistik menggunakan metode *One Way* ANOVA dengan program IBM SPSS Statistic 20.

4.8.1 Penetapan Rendemen dan Kadar Antosianin

Perhitungan lebih lanjut mengenai rendemen ekstrak serta kadar antosianin total berdasarkan rumus di bawah.

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

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

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

4.8.2 Analisa Data Statistik

Untuk menentukan pengaruh antar perbedaan konsentrasi pelarut kemudian dilakukan analisis statistik kuantitatif inferensial parametrik.

4.8.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui distribusi dari suatu variabel. Apakah suatu variabel terdistribusi normal atau tidak. Data yang memiliki distribusi normal merupakan salah satu syarat dilakukannya uji parametrik. Data yang memiliki distribusi normal berarti mempunyai sebaran yang normal pula. Dengan profil data seperti ini, maka data tersebut dianggap dapat mewakili populasi. Signifikansi dari tes ini adalah:

Tidak signifikan ($p > 0,05$) = distribusi data normal

Signifikan ($p < 0,05$) = distribusi data tidak normal

Jika $p > 0,05$ yaitu distribusi data normal maka tes yang dilakukan adalah parametrik, sedangkan jika $p < 0,5$ yaitu distribusi data tidak normal maka tes yang dilakukan adalah non parametrik (Mulyatiningsing, 2011).

4.8.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas variansi bertujuan untuk mengetahui homogenitas suatu data. Apakah kedua kelompok data memiliki variasi yang homogen atau tidak. Untuk menguji homogenitas variansi maka dilakukan uji Lavene. Uji Lavene dilakukan dengan bantuan software SPSS versi 17.0 dengan kriteria pengujian adalah jika nilai sig lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis nol diterima (Trihendradi, 2005).

4.8.2.3 Uji *One Way ANOVA (Analysis of Variance)*

Analisis data yang dilakukan menggunakan uji *One Way ANOVA* dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan bermakna kadar antosianin yang di dapat dari pelarut dengan penambahan tiga larutan asam, dengan masing masing dua konsentrasi untuk tiap asam. Metode *One Way ANOVA* digunakan untuk membandingkan rata rata data yang lebih dari 2 kelompok. Jika uji *One Way ANOVA* tidak dapat dilakukan karena tidak memenuhi persyaratan uji parametrik, maka dapat dilakukan transformasi data dan dilanjutkan pada uji lanjut (*Post Hoc*) dengan metode *Tukey's Multiple Range Test* (Trihendradi, 2005).

Tabel 4.1 Tabel Hasil Penelitian

		% Rendemen	TAC
Etanol 96% + HCl 1%	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
Etanol 96% + HCl 3%	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
Etanol 96% + CH₃COOH 1%	1		
	2		
	3		
	4		

	5		
Etanol 96% + CH₃COOH 3%	1		
	2		
	3		
	4		
	5		



BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Penetapan Perlakuan

Dalam penelitian ini dilakukan 4 perlakuan yang di tetapkan sebagai berikut: Perlakuan 1 adalah perlakuan pada ubi menggunakan pengaruh asam HCl 1%. Perlakuan 2 adalah perlakuan pada ubi menggunakan pengaruh asam HCl 3%. Perlakuan 3 adalah perlakuan pada ubi menggunakan pengaruh asam CH₃COOH 1%. Perlakuan 4 adalah perlakuan pada ubi menggunakan pengaruh asam CH₃COOH 3%.

5.2 Preparasi Sampel

Pada penelitian digunakan sampel berupa ubi jalar ungu segar yang berasal dari Pesarean, desa Wonosari, kecamatan Wonosari Gunung Kawi, Jawa Timur dan dipanen pada bulan Februari 2019. Ubi jalar ungu dipotong dadu ± 3 mm, hal ini dilakukan untuk meningkatkan kelarutan senyawa pada pelarut. Ubi jalar ungu yang telah dipotong kecil ± 3 mm ditimbang sebagai bahan untuk diekstraksi. Hasil penimbangan ubi jalar ungu tercantum pada **Tabel 5.1**.

Tabel 5.1 Hasil Penimbangan Sampel Ubi Jalar Ungu Tiap Perlakuan

Perlakuan	Massa (Gram)
Perlakuan 1	25.0064
Perlakuan 2	25.0054
Perlakuan 3	25.0031
Perlakuan 4	25.0000

5.3 Penambahan asam

Pada penelitian ini dilakukan penambahan asam pada pelarut etanol 96%. Hal ini dilakukan untuk menurunkan pH dari pelarut etanol 96% untuk meningkatkan kestabilan dari antosianin. Kemudian dilakukan pengukuran pH menggunakan pH meter. Hasil pengukuran pH tercantum pada **Tabel 5.2**.

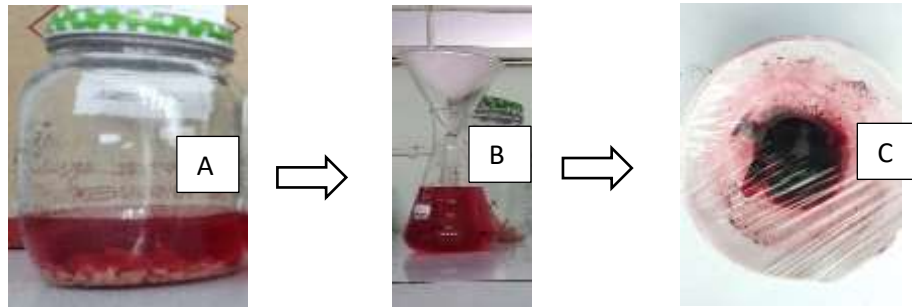
Tabel 5.2 Hasil Pengukuran pH tiap Perlakuan

Perlakuan	pH
Perlakuan 1	0.983
Perlakuan 2	0.886
Perlakuan 3	6.939
Perlakuan 4	4.132

5.4 Ekstraksi Maserasi

Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi ubi jalar ungu dengan metode maserasi menggunakan perbedaan penambahan asam beserta konsentrasinya pada etanol selama 48 jam. Setelah didiamkan selama 48 jam dan disaring, didapatkan larutan ekstrak dengan adanya perbedaan warna yang ditunjukkan pada **Gambar 5.1**.

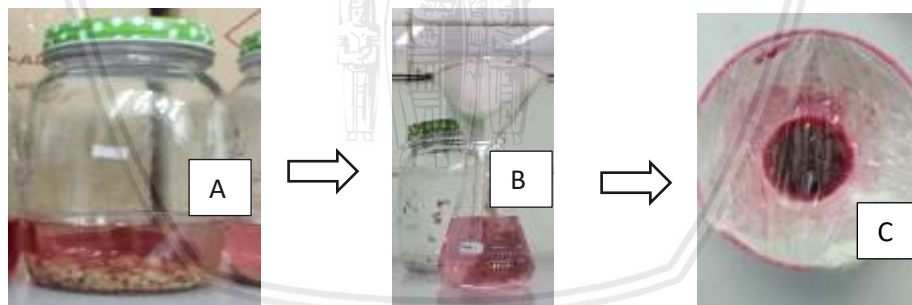
Penambahan HCl 1%



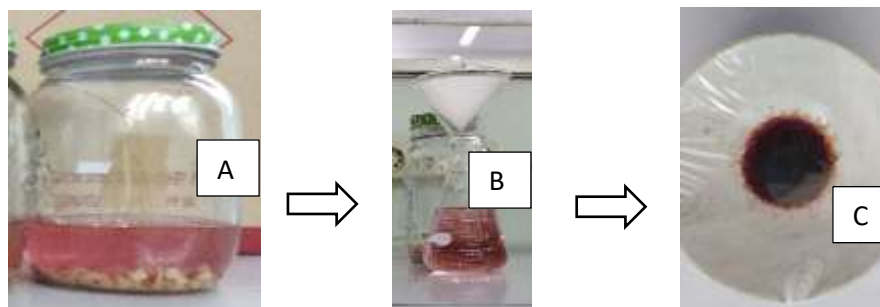
Penambahan HCl 3%



Penambahan CH_3COOH 1%



Penambahan CH_3COOH 3%



Gambar 5.1. a. hasil maserasi; b. filtrat hasil penyaringan; c. ekstrak kental

Larutan ekstrak yang telah diperoleh kemudian dilakukan penguapan dengan *rotary evaporator* dan dikeringkan dengan oven untuk memperoleh ekstrak kental yang memiliki bobot konstan. Deskripsi hasil ekstraksi maserasi dengan perbedaan penggunaan asam dijelaskan pada **Tabel 5.3**.

Tabel 5.3 Perbandingan organoleptis ekstrak ubi jalar ungu

Organoleptis	Perlakuan	Hasil maserasi	Ekstrak Kental
Warna	Perlakuan 1	Ungu kemerahan jernih tanpa endapan	Ungu tua pekat
	Perlakuan 2	Ungu tua jernih tanpa endapan	Ungu tua pekat
	Perlakuan 3	Merah muda sedikit keunguan pucat jernih tanpa endapan	Ungu tua pekat
	Perlakuan 4	Merah muda keunguan jernih tanpa endapan	Ungu tua pekat

Ekstrak dikeringkan dalam oven selama 24 jam dengan suhu 50°C dan ditimbang setiap hari. Massa konstan dapat dicapai apabila penyusutan <10% dari massa sebelumnya. Penimbangan ekstrak dimaksudkan untuk mendapatkan % rendemen ekstrak. Hasil % rendemen ekstrak ditunjukkan pada **Tabel 5.4**.

Tabel 5.4 Perbandingan Hasil % rendemen ekstrak ubi jalar ungu

Perlakuan	Massa ubi awal (g)	Massa hari 1 (g)	Massa hari 2 (g)	Massa hari 3 (g)	Massa hari 4 (g)	% rendemen
Perlakuan 1	25.0064	16.2591	1.5903	1.5178	1.4457	5.7813
Perlakuan 2	25.0054	8.1447	5.2554	5.1296	5.0938	20.371
Perlakuan 3	25.0031	16.3672	9.5927	1.6485	1.5999	6.3952
Perlakuan 4	25.0000	2.3277	2.3234	2.2452	2.2292	8.9168

Berdasarkan tabel di atas, persen rendemen yang paling tinggi hingga paling rendah secara berurutan didapat dari perlakuan 2, perlakuan 4, perlakuan 3, perlakuan 1.

5.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum ini dimaksudkan dalam penentuan kadar total antosianin dari ekstrak ubi jalar ungu. Metode yang digunakan ialah metode diferensial pH yang dapat mengukur jumlah antosianin berdasarkan perubahan struktur antosianin pada pH 1 dan pH 4,5. Pada perhitungan kadar total antosianin, diperlukan pengukuran spektrum antosianin pada panjang gelombang 200-700 nm. Hasil pengukuran spektrum dari larutan ekstrak dengan pH 1 dan pH 4,5 ditunjukkan pada **Tabel 5.5**:

Tabel 5.5 Hasil panjang gelombang maksimum pada pH 1 dan pH 4,5

Metode ekstraksi	Panjang Gelombang Maksimum (nm)	Absorbansi
pH 1	520.50	0.290
	323.00	2.945
pH 4.5	326.50	2.507
	224.00	4.000

Pada pH 1, spektra yang muncul adalah pada panjang gelombang 520,5 dan 323 nm. Sedangkan pada pH 4,5 spektra yang muncul ialah pada panjang gelombang 326.5 dan 224 nm. Penelitian sebelumnya terkait dengan spektra antosianin dari ubi jalar ungu menunjukkan pola spektra yang hampir sama dengan hasil diatas. spektra ekstrak antosianin menghasilkan empat puncak penyerapan sinar maksimum yang muncul pada empat panjang gelombang yaitu 220 nm, 290 nm, 322 nm pada sinar ultraviolet, serta panjang gelombang 520 nm pada sinar tampak (Joshi, *et al.*, 2014).

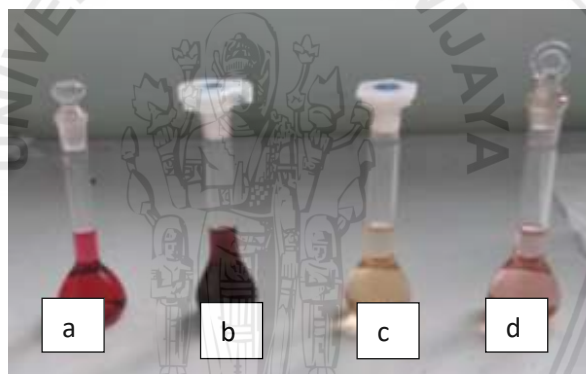
5.4 Pengukuran Kadar Total Antosianin

Tabel 5.6 Hasil Penimbangan Ekstrak Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Massa (Gram)
Perlakuan 1	0.1005
Perlakuan 2	0.1005
Perlakuan 3	0.1001
Perlakuan 4	0.1001

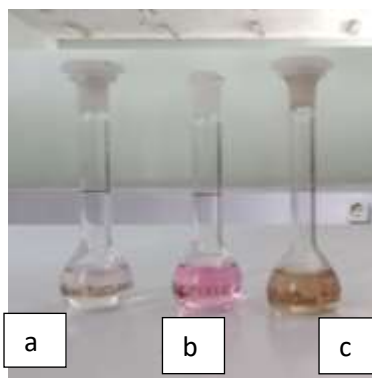
Ekstrak ubi jalar ungu yang sudah ditimbang untuk dihitung kadarnya, dilarutkan dengan etanol 96% dengan penambahan asam dalam labu ukur 10 ml sebagai baku induk. Hasil organoleptis larutan induk ditunjukkan pada **Gambar**

5.2.



**Gambar 5.2. a. larutan HCl 1% ; b. larutan HCl 3%; c. larutan CH₃COOH 1%;
d. Larutan CH₃COOH 3%**

Kemudian dibuat larutan sampel dengan mengencerkan larutan induk tersebut dan direaksikan dengan larutan pH 1 dan pH 4,5. Penampakan larutan sampel setelah ditambahkan dengan larutan pH 1 dan pH 4.5 ialah pada **Gambar 5.3.**



Gambar 5.3. a.larutan Sampel ; b.larutan Sampel ditambah larutan pH 1; c. larutan Sampel ditambah larutan pH 4.5

Prosedur ini direplikasi sebanyak 5 kali. Larutan sampel yang telah dibuat, masing-masing diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang 530 nm dan 700 nm. larutan pH 1 dan pH 4,5 digunakan sebagai blanko dalam pengukuran absorbansi. Data absorbansi yang telah diperoleh selanjutnya diolah untuk mendapatkan kadar total antosianin dalam bentuk % b/b TAC (*Total Anthocyanin Content*) dengan rumus $TAC (\%) = A \varepsilon \times L \times MW \times DF \times VWt \times 100\%$.

Hasil perhitungan kadar total antosianin dari ekstrak dengan penambahan HCl 1%, HCl 3%, CH₃COOH 1%, dan CH₃COOH 3%. dicantumkan pada **Tabel 5.7.**

Tabel 5.7 Hasil Perhitungan Kadar Total Antosianin

Perlakuan	Rep-likasi	pH 1		pH 4,5		A	TAC(%)	Rerata TAC (%) ± SD
		530 nm	700 nm	530 nm	700 nm			
Perlakuan 1	1	0,264	0,068	0,104	0,063	0,155	0,258	0,235± 0,015
	2	0,264	0,061	0,125	0,066	0,144	0,239	
	3	0,254	0,056	0,129	0,062	0,131	0,218	
	4	0,261	0,06	0,129	0,065	0,137	0,228	
	5	0,26	0,057	0,127	0,063	0,139	0,231	
Perlakuan 2	1	0,497	0,285	0,361	0,291	0,142	0,236	0,262± 0,033
	2	0,493	0,282	0,334	0,266	0,143	0,238	
	3	0,512	0,296	0,361	0,291	0,146	0,243	
	4	0,435	0,226	0,369	0,347	0,187	0,311	
	5	0,444	0,252	0,369	0,346	0,169	0,281	
Perlakuan 3	1	0,29	0,127	0,188	0,112	0,087	0,145	0,142± 0,013
	2	0,291	0,127	0,199	0,118	0,083	0,138	
	3	0,273	0,115	0,152	0,086	0,092	0,153	
	4	0,283	0,119	0,17	0,097	0,091	0,151	
	5	0,281	0,12	0,152	0,064	0,073	0,121	
Perlakuan 4	1	0,218	0,045	0,093	0,047	0,127	0,211	0,212± 0,009
	2	0,213	0,043	0,083	0,046	0,133	0,221	
	3	0,224	0,047	0,093	0,045	0,129	0,214	
	4	0,21	0,043	0,094	0,046	0,119	0,198	
	5	0,22	0,047	0,089	0,045	0,129	0,214	

Berdasarkan data **Tabel 5.7** di atas, kadar total antosianin paling tinggi berturut-turut adalah perlakuan 2, perlakuan 1, perlakuan 4, perlakuan 3. Rata-rata kadar total antosianin dengan penambahan HCl 3% sebesar 0,262% kemudian rata-rata kadar total antosianin dengan penambahan HCl 1% sebesar 0,235%, rata-rata kadar total antosianin dengan penambahan CH₃COOH 3% sebesar 0,212%, dan rata-rata kadar total antosianin dengan penambahan CH₃COOH 1% sebesar 0,142%. Proses perhitungan kadar total antosianin dapat dilihat pada lampiran 8.

5.5 Analisis One Way ANOVA

Data kadar total antosianin yang telah didapatkan kemudian dianalisis statistic dengan menggunakan *software* SPSS 25. Pertama, dilakukan proses transformasi logaritma. proses transformasi dikarenakan memiliki homegenitas tidak normal, yaitu menggunakan transformasi log10. Hasil dari transformasi logaritmik dapat dilihat pada **Tabel 5.8**.

Tabel 5.8 Hasil Transformasi Log10

Perlakuan	Replikasi	TAC(%)	Log TAC
Perlakuan 1	1	0,258	-0.59
	2	0,239	-0.62
	3	0,218	-0.66
	4	0,228	-0.64
	5	0,231	-0.64
Perlakuan 2	1	0,236	-0.63
	2	0,238	-0.62
	3	0,243	-0.62
	4	0,311	-0.51
	5	0,281	-0.55
Perlakuan 3	1	0,145	-0.84
	2	0,138	-0.86
	3	0,153	-0.82
	4	0,151	-0.82
	5	0,121	-0.92
Perlakuan 4	1	0,211	-0.68
	2	0,221	-0.66
	3	0,214	-0.67
	4	0,198	-0.70
	5	0,214	-0.67

Kemudian, dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro Wilk test* dikarenakan jumlah datanya kurang dari 50, untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal yang menjadi salah satu syarat uji parametrik. Hasil dari uji normalitas dapat dilihat pada **Tabel 5.9**.

Tabel 5.9 Uji Normalitas

No	Data	Nilai Signifikansi (p)	Keterangan
1	TAC	0,058 > 0,05	Berdistribusi Normal

Berdasarkan data hasil tabel diatas, maka hasil uji normalitas yaitu 0,058 yang mana $p > 0.05$, hal tersebut telah menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji homogenitas. Uji homogenitas memiliki tujuan untuk mengetahui apakah kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians sama atau homogen. Hasil dari uji homogenitas dapat dilihat pada **Tabel 5.10**.

Tabel 5.10 Uji Homogenitas

No	Data	Nilai Signifikansi (p)	Keterangan
1	TAC	0,058 > 0,05	Homogenitas normal

Berdasarkan data hasil tabel hasil uji homogenitas diatas dengan nilai signifikansi 0,058 yang mana $p > 0.05$, hal ini menunjukkan bahwa sampel berasal dari kelompok data sampel yang homogen atau memiliki varian data homogen. Uji normalitas dan homogenitas telah memenuhi persyaratan terhadap uji parametrik, maka dapat dilanjutkan analisis statistik dengan *one-way* ANOVA.

Uji *one-way* ANOVA dilakukan untuk menentukan apakah terdapat pengaruh antara perbedaan pemberian asam terhadap kadar total antosianin secara statistika. Dilakukan uji post hoc Tukey HSD dengan tujuan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda makna. Kelompok data yang berbeda makna yaitu kelompok yang memiliki nilai $p < 0,05$. Data Hasil dari uji *one-way* anova dapat dilihat pada **Tabel 5.11**.

Tabel 5.11 Uji One-Way ANOVA

No	Data	Nilai Signifikansi (p)	Keterangan
1	TAC	0,000 < 0,05	Perbedaan bermakna

Data Hasil dari uji post hoc tukey HSD dapat dilihat pada **Tabel 5.12**

Tabel 5.12 Hasil Uji Post Hoc Tukey HSD

Kelompok 1	Kelompok 2	Nilai Signifikansi (p)
HCl 1%	HCl 3%	0.260
	CH ₃ COOH 3%	0.276
	CH ₃ COOH 1%	0,000
HCl 3%	CH ₃ COOH 1%	0,000
	CH ₃ COOH 3%	0,008
CH ₃ COOH 1%	CH ₃ COOH 3%	0,000

Dari hasil uji post hoc tukey HSD juga didapat hasil kelompok yang tidak berbeda bermakna. Yaitu, antara HCl 1% dan HCl 3% karena memiliki nilai signifikansi 0.260 serta antara HCl 1% dengan CH₃COOH 3% dengan nilai signifikansi sebesar 0.276.

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Hasil Penelitian

Ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan dalam pengobatan terhadap beberapa penyakit termasuk juga penyakit degeneratif. Seiring dengan meningkatnya prevalensi penyakit degeneratif yang terjadi akhir-akhir ini seperti diabetes mellitus, hipertensi, penyakit kardiovaskuler, dan lain-lain, Ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai salah satu pengobatan karena mengandung senyawa antosianin yang bertindak sebagai agen antioksidan dan penangkap radikal bebas (Punchard et al., 1996).

Ubi jalar ungu mengandung senyawa aktif antosianin yang tinggi sehingga dimanfaatkan dalam bidang medis. Kandungan antosianin dalam ubi jalar ungu berkisar antara 84 – 600 mg / 100 gram berat ubi (Jiao et al., 2012). Proses ekstraksi diperlukan untuk mendapatkan senyawa antosianin. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui penambahan asam dengan variasi konsentrasi pada pelarut etanol 96% yang optimum menghasilkan kadar total antosianin. Penelitian ini menggunakan 2 asam serta 2 konsentrasi yang berbeda, yaitu HCl 1%, HCl 3%, CH₃COOH 1%, dan CH₃COOH 3%.

Ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini ialah ekstraksi maserasi, karena memiliki keunggulan dalam mengekstrak senyawa bahan alam. Hal tersebut dikarenakan metode maserasi tidak menggunakan panas sehingga menghindari resiko rusak atau terurainya senyawa bahan alam tersebut. Selain itu, metode maserasi merupakan metode yang mudah dan banyak digunakan.

Prinsip maserasi terletak pada perendaman dengan pelarut yang sesuai dalam wadah inert (Agoes,2007).

Pada ekstraksi ini digunakan pelarut etanol karena berkaitan dengan kelarutan senyawa antosianin. Antosianin merupakan senyawa polar, dan akan lebih mudah larut dalam pelarut polar sesuai dengan prinsip *like dissolve like*. Etanol lebih dipilih dibandingkan dengan methanol karena alasan keamanan. Toksisitas methanol lebih tinggi dibandingkan dengan etanol (Sari, 2003).

Antosianin stabil pada kondisi asam, sehingga penambahan asam pada pelarut dapat berpengaruh terhadap kualitas ekstrak (sari, dkk, 2003). Keadaan yang semakin asam menyebabkan antosianin yang di dapatkan semakin banyak. Bahkan saat mendekati pH 1 dapat menyebabkan semakin banyak pigmen antosianin berada dalam bentuk kation flavylium atau oxonium yang berwarna dan pengukuran absorbansi akan menunjukkan jumlah antosianin yang semakin besar. Selain itu, keadaan yang semakin asam menyebabkan semakin banyak dinding sel vakuola yang pecah sehingga pigmen antosianin semakin banyak yang terekstrak. Pada penelitian ini menggunakan 2 asam serta 2 konsentrasi yang berbeda, yaitu HCl 1%, HCl 3%, CH₃COOH 1%, dan CH₃COOH 3% (Tensiska, 2008).

Setelah dilakukan ekstraksi dan melewati proses pengeringan maka akan didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental tersebut ditimbang dan dicari persen rendemen nya. Persen rendemen ialah prosentase berat ekstrak terhadap berat awal ubi jalar ungu. Semakin tinggi nilai persen rendemen, maka menunjukkan semakin banyaknya ekstrak yang didapatkan. Persen rendemen ini dapat menunjukkan keefektifan suatu pelarut yang digunakan namun tidak menggambarkan kadar dan tingkat aktivitas ekstrak tersebut.

Pada penelitian ini, persen rendemen yang paling tinggi didapat dari ekstrak dengan penambahan asam HCl 3%, CH₃COOH 3%, CH₃COOH 1%, dan HCl 1%. Terdapat sedikit perbedaan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan pengaruh HCl 1%, CH₃COOH 3% dan C₆H₈O₇ 3% dalam pelarut aseton. Penelitian tersebut menyatakan bahwa nilai rendemen paling tinggi dihasilkan dari penambahan HCl 1%. Hasil persen rendemen yang didapatkan dari penelitian ini dengan menggunakan HCl 3%, CH₃COOH 3%, CH₃COOH 1%, dan HCl 1% secara berurutan ialah 20.3708, 8.9168, 6.395207, 5.78132. Sedangkan pada penelitian sebelumnya yang menggunakan HCl 1%, C₆H₈O₇ 3%, dan CH₃COOH 3% menunjukkan hasil secara berurutan yaitu 15.68, 7.93, 6.03 (Amelia, *et al.*, 2013).

Perbedaan hasil persen rendemen dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, beberapa diantaranya yaitu jenis pelarut, rasio pelarut, laju aliran pelarut, waktu, kadar air bahan baku, ukuran partikel, distribusi partikel serta suhu ekstraksi. Berdasarkan faktor tersebut dapat dimungkinkan adanya penurunan persen rendemen karena proses pengeringan yang tidak seragam. Selain itu ketidakseragaman luas permukaan ubi jalar ungu sehingga menurunkan keefektifan dan keefisienan ekstraksi yang berdampak pada hasil rendemen (Ghomi & Ghasemzadeh, 2011).

Pemberian HCl memberikan efek terhadap peningkatan persen rendemen ekstrak ubi jalar ungu. HCl adalah asam kuat karena dapat berdisosiasi penuh dalam air. HCl juga merupakan asam monoprotik, yang berarti bahwa asam tersebut dapat berdisosiasi melepaskan satu H⁺ hanya sekali sehingga diduga banyak membran sel yang terdegradasi dan menghasilkan rendemen paling banyak. Keadaan yang semakin asam menyebabkan semakin

banyak dinding sel vakuola yang pecah sehingga pigmen antosianin semakin banyak yang terekstrak (Tensiska, 2008)

Ekstrak yang telah didapatkan selanjutnya dianalisis dengan metode differensiasi pH spektrofotometri UV-Visible, menggunakan pH 1 dan pH 4,5. pH 1 akan menyebabkan semakin banyaknya pigmen antosianin berada dalam bentuk kation flavylium atau oxonium yang berwarna dan pengukuran absorbansi akan menunjukkan jumlah antosianin beserta senyawa pengganggu (Tensiska, 2008). Pada pH 4,5 antosianin berada dalam bentuk karbinol pseudobasa (hemiketal) tak berwarna yang menunjukkan jumlah senyawa pengganggu. Selisih antara keduanya akan menunjukkan jumlah antosianin tanpa pengganggu. Perubahan struktur dan warna tersebut menimbulkan perubahan absorbansi pada spektra yang akan terbaca oleh instrumen spektrofotometer UV-Visible (Giusti M. M. & Wrolstad R. E., 2001).

Proses selanjutnya ialah skrining spektrum antosianin, yang dilakukan dalam rentang Panjang gelombang 200 – 700 nm. Dipilih rentang Panjang gelombang tersebut karena pada keadaan pelarut asam, antosianin serta aglikonnya menampilkan dua karakteristik panjang gelombang maksimum. Pada daerah UV yaitu sekitar 275 nm, dan pada daerah visible berkisar antara 465-560 nm (Joshi, dkk, 2014). Pada pH 1, spektra muncul pada panjang gelombang 520,5 dan 323 nm. Sedangkan pada pH 4,5 spektra yang muncul ialah pada panjang gelombang 326.5 dan 224 nm. Panjang gelombang 250- 275 nm berkaitan dengan penyerapan cincin A pada struktur antosianin, pada panjang gelombang 465-560 nm menunjukkan penyerapan cincin B dan C antosianin. Panjang gelombang 322 nm memiliki penyerapan 3 kali lebih besar dari penyerapan sinar pada panjang gelombang maksimum sinar tampak,

menunjukkan adanya antosianin terasilasi. Gugus asil berperan meningkatkan kestabilan antosianin. Antosianin yang terpoliasilasi lebih stabil jika dibandingkan dengan yang termonoasilasi baik pada pH asam maupun alkali. Oleh sebab itu, pada panjang gelombang 322 nm tetap terdeteksi bahkan dengan adanya perubahan pH (Mahmudatussa'adah, 2012).

Sampel akan dianalisa selanjutnya dengan metode pH diferensial dan diukur pada dua panjang gelombang yaitu 520 - 530 nm yang menjadi panjang gelombang maksimum antosianin. Panjang gelombang 520 - 530 nm menyatakan panjang gelombang yang spesifik bagi senyawa sianidin-3-glukosida yang merupakan komponen antosianin paling dominan pada ubi jalar ungu. Sedangkan Panjang gelombang 700 nm menjadi faktor koreksi. Etanol yang telah ditambahkan dengan asam menjadi larutan blanko yang digunakan pada pengukuran antosianin ini (Lee *et al.*, 2005). Penelitian ini dilakukan dengan replikasi sebanyak 5 kali. Replikasi ialah pengulangan perlakuan dengan kondisi yang sama, dengan tujuan untuk mengetahui kemungkinan kesalahan eksperimen dan menambah ketepatan hasil eksperimen.

Absorban (A) memiliki hubungan yang berbanding lurus dengan kadar total antosianin. Sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi. Semakin besar nilai absorbansi, maka semakin banyak pula molekul yang menyerap cahaya pada panjang gelombang tersebut. Ini berarti nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung didalam suatu sampel. Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan nilai kadar antosianin rata-rata yang terkandung dalam sampel ekstrak etanol 96% dengan penambahan HCl 1%, HCl 3%, CH₃COOH 1%, dan CH₃COOH 3% yang disajikan dalam % b/b atau g/100g

secara berurutan ialah 235 mg / 100 g, 262 mg / 100 g, 142 mg / 100 g, 212 mg / 100 g. nilai kadar antosianin rata rata paling tinggi ialah pada penambahan HCl 3%, sedangkan yang terendah ialah pada penambahan CH₃COOH 1%. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa semakin kuat suatu asam atau semakin kecil nilai suatu pH maka kadar total antosianin yang didapatkan akan meningkat. Stabilitas antosianin juga dipengaruhi oleh pH. Antosianin lebih stabil pada kondisi asam dibandingkan pada kondisi larutan alkali. Pada pH sangat asam (pH 1-2), bentuk dominan antosianin adalah kation flavilium. Pada bentuk ini, antosianin berada dalam kondisi paling stabil dan berwarna. Pada kondisi ini, antosianin berada dalam bentuk ionic positif. Ketika pH meningkat di atas 4, antosianin menjadi tidak stabil membentuk basa quinonoidal, bentuk kalkon yang tidak berwarna. Saat pH antosianin meningkat menjadi pH basa antosianin menuju bentuk yang tidak berwarna, yaitu bentuk basa karbinol dan kalkon (Wrosltad, dkk, 2005). Secara teori, penambahan asam dapat meningkatkan kadar total antosianin yang akan didapat, dan hal itu menunjukkan semakin banyak asam yang di tambahkan, maka semakin baik karena semakin banyak antosianin yang dihasilkan. Namun, terdapat hal yang harus diperhatikan jika penggunaan antosianin ini digunakan untuk konsumsi, tentu penambahan asam dalam jumlah besar dapat membahayakan bagi tubuh. Secara khusus, konsentrasi asam yang diperbolehkan untuk HCl dan CH₃COOH ialah tidak lebih dari 10% (MSDS).

Penelitian sebelumnya terkait dengan ekstraksi antosianin dengan pengaruh pemberian suasana asam pada pelarut terhadap ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) menggunakan pelarut polar yang diasamkan dengan asam sitrat dengan beberapa variasi konsentrasi (0%, 6%, 8%, 10%, 12%, 14%).

Pengukuran kadar total antosianin dilakukan dengan metode pH diferensial spektrofotometri UV-Visible menghasilkan kadar total antosianin tertinggi sebesar 443,36 mg/L dan rendemen (62.22%) yaitu saat menggunakan asam sitrat 14% (Hermawati dkk, 2015). Penelitian lainnya dilakukan oleh Amelia., dkk (2013) yang melakukan ekstraksi antosianin dengan menggunakan perbandingan pelarut aseton 60% yang diberi penambahan CH_3COOH 3%, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ 3% dan HCl 1% serta aquades yang digunakan sebagai pembanding. Hasil kadar total antosianinnya secara berurutan ialah 0.08, 0.11, 0.15 dan 0.02. Hal ini menyatakan bahwa ekstraksi antosianin dengan pelarut aseton yang diberi penambahan HCl 1% menghasilkan rendemen kadar total antosianin yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang lainnya. Berdasarkan hasil penelitian ini telah diketahui bahwa HCl 3% yang ditambahkan dalam pelarut etanol 96% merupakan asam yang dapat menarik antosianin secara optimum. Hal ini terjadi karena pada penambahan HCl 3% menunjukkan kekuatan asam yang paling kuat serta pH yang paling rendah. Sehingga menyebabkan pelarutan senyawa organik (antosianin) semakin besar, Hal ini dikarenakan semakin asam keadaan suatu pelarut menyebabkan semakin stabil antosianin itu sendiri. Antosianin akan berada dalam bentuk kation flavylum atau oxonium. Membran sel yang terdegradasi pun semakin banyak. Keadaan yang semakin asam menyebabkan semakin banyak dinding sel vakuola yang pecah sehingga membuat antosianin lebih mudah untuk keluar (Tensiska, 2008).

Data kadar total antosianin yang telah diperoleh selanjutnya dianalisa statistik menggunakan aplikasi SPSS 25. Analisis statistik pertama yang dilakukan berupa uji normalitas dan uji homogenitas dengan maksud untuk menunjukkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

dan varian data homogen. Uji analisis didahului dengan melakukan uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk tes yang dilakukan karena data sampel kurang dari 50. Populasi dikatakan normal jika nilai signifikansi $> 0,05$. Saat akan melakukan uji Shapiro-wilk, data terlebih dahulu akan di transformasi. Transformasi data bertujuan untuk mengubah skala pengukuran data asli menjadi bentuk lain sehingga data tersebut dapat memenuhi asumsi yang mendasari analisis ragam. Transformasi dilakukan untuk merubah data, khususnya digunakan saat data tidak normal, maka dilakukan transformasi agar data menjadi normal. Jika data tetap tidak normal, maka barulah dilakukan pengujian non parametrik. Jenis transformasi data yang dilakukan adalah transformasi Log ($Lg - 10$). Transformasi logaritma digunakan karena data merupakan angka yang mendekati nol, misalnya bilangan desimal. Hasil dari transformasi ini merupakan hasil log dari data asli (Hair, dk, 2010). Setelah data tersebut di transformasi, dilanjutkan dengan pengujian normalitas. Pada penelitian yang telah dilakukan ini, hasil uji normalitas Shapiro-Wlik sebesar 0,058 menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal (Mulyatiningsing, 2011). Setelah didapatkan hasil uji normalitas, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas dengan menggunakan Levene test. Varians data yang diuji dapat dikatakan homogen apabila interpretasi uji nilai signifikasin $> 0,05$. Hasil uji levne tes pada dari data penelitian sebesar 0,058, sehingga varians data pada penelitian ini dapat dikatakan homogen (Trihendradi, 2005). Dari kedua data tersebut, sudah memenuhi persyaratan untuk melakukan uji parametrik dan dapat dilanjutkan dengan metode one-way ANOVA. Uji one-way annova bertujuan untuk menentukan pengaruh antara perbedaan pemberian asam dan konsentrasinya 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 pemberian asam dan konsentrasinya terhadap kadar total antosianin dalam ekstrak (Trihendradi, 2005). Setelah itu, dilakukan uji post hoc Tukey HSD dengan tujuan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara makna. Kelompok data yang berbeda makna yaitu kelompok yang memiliki nilai $p < 0,05$. Kelompok data yang berbeda makna antara lain kelompok HCl 1% dengan CH_3COOH 1%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok pelarut HCl 1% akan menghasilkan hasil kadar total antosianin yang berbeda signifikan dengan perlakuan ekstraksi dengan penambahan CH_3COOH 1%. Pada kelompok HCl 3% akan menghasilkan hasil kadar total antosianin yang berbeda signifikan dengan perlakuan ekstraksi dengan penambahan CH_3COOH 1%, dan CH_3COOH 3%. Pada kelompok CH_3COOH 1% akan menghasilkan hasil kadar total antosianin yang berbeda signifikan dengan perlakuan ekstraksi dengan penambahan HCl 1%, HCl 3%, dan CH_3COOH 3%. Pada kelompok CH_3COOH 3% akan menghasilkan hasil kadar total antosianin yang berbeda signifikan dengan perlakuan ekstraksi dengan penambahan HCl 3%, dan CH_3COOH 1%. Namun juga didapat hasil kelompok yang tidak berbeda bermakna. Yaitu, antara HCl 1% dan HCl 3%, serta antara HCl 1% dengan CH_3COOH 3%.

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan diatas, maka sesuai dengan hipotesis bahwa terdapat perbedaan kadar total antosianin pada ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diekstraksi menggunakan etanol 96% dengan pemberian suasana asam (asam klorida 1%, asam klorida 3%, asam asetat 1%, dan asam asetat 3%). Hipotesis kedua ialah terdapat Jenis asam dan Konsentrasi asam yang menghasilkan kadar total antosianin tertinggi pada

ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). Kadar antosianin tertinggi didapatkan dari ekstrak ubi jalar dengan penambahan HCl 3%.

6.2 Implikasi Terhadap Bidang Kefarmasian

Metode ekstraksi maserasi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) 48 jam dengan menggunakan pelarut etanol 96% yang diberi penambahan pengaruh asam oleh HCl 3% dapat digunakan sebagai salah satu metode dalam ekstraksi ubi jalar ungu untuk mendapatkan kadar antosianin yang tinggi namun alternatif yang dapat digunakan adalah diberi penambahan pengaruh asam oleh HCl 1%. Perbandingan antara penambahan jenis asam dan konsentrasinya dapat dijadikan suatu acuan untuk membuat pilihan serta alternatif untuk mengekstraksi antosianin dari ubi jalar ungu. Penggunaan asam dapat meningkatkan kadar antosianin total yang didapatkan.

6.3 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dari penelitian ini antara lain ialah sebagai berikut.

1. Penelitian ini hanya mencakup informasi mengenai kadar antosianin yang terkandung dalam ekstrak ubi jalar ungu sehingga diperlukan adanya uji lanjutan untuk aktivitas antioksidan dan aplikasi pada bidang kefarmasian
2. Kondisi ekstraksi yang dilakukan kurang maksimal. Sehingga terdapat persen rendemen yang kurang sesuai dengan teori.
3. Terdapat variabel-variabel lain seperti cahaya, suhu, dan oksidator yang dapat berpengaruh untuk mendapatkan kadar total antosianin yang lebih tinggi.

BAB 7

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan kadar total antosianin yang didapat dari ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diekstraksi dengan etanol 96% dengan penambahan HCl 1%, HCl 3%, CH₃COOH 1%, dan CH₃COOH 3%.
2. Penambahan asam dan konsentrasi yang menghasilkan kadar total antosianin tertinggi adalah penambahan HCl konsentrasi 3% dengan kadar total antosianin 262 mg / 100 g dibandingkan dengan HCl 1%, CH₃COOH 1%, dan CH₃COOH 3% dengan kadar total antosianin secara berurutan ialah 235 mg / 100 g, 142 mg / 100 g, 212 mg / 100 g.

7.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait variable lain yang dapat berpengaruh terhadap kadar total antosianin pada ubi jalar ungu seperti suhu maserasi, ukuran partikel sampel (umbi ubi jalar ungu), jenis pelarut, dan waktu pengadukan. sehingga dapat menemukan metode optimal dalam pengekstraksian antosianin pada ubi jalar. Diharapkan dalam penelitian ini ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber antosianin dari alam. Selanjutnya dapat dilakukan penelitian

lanjutan terkait aktivitas farmakologis antioksidan hingga pengujian secara in vivo terkait antosianin ubi jalar ungu.



DAFTAR PUSTAKA

- Agoes.G.2007. *Teknologi Bahan Alam*, ITB Press Bandung.
- Ambarsari, I., Sarjana dan Choliq A. 2009. Rekomendasi Dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar. *Jurnal Standarisasi Vol 11 (3)*, 212-219.
- Amelia, F., Galih N.A., Arini M., A.N. Fikriyani., S. Ucche dan M. Murrukmihadi. 2013. Extraction and Stability Test of Anthocyanin from Buni Fruits (*Antidesma Bunius* L) as an Alternative Natural and Safe Food Colorants. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*. 49-53
- Arief, S., 2007. *Radikal Bebas*. Surabaya: Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran UNAIR.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2012. *Pedoman Umum PTT Ubi Jalar*. Kemeterian pertanian RI. Bogor
- Bakowska-Barczak A. Acylated Anthocyanins as Stable, Natural Food Colorants-a Review. *Pol. Journal Food Science 2005 (14)* p.107-116.
- Balitkabi. 2008. *Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian*. *Balitkabi Malang*.171 p
- Brownmiller, C., L. R. Howard, and R. L. Prior. 2008. Processing and Storage Effects on Monomeric Anthocyanins, Percent Polymeric Colour, and Antioxidant Capacity of Processed Blueberry Products. *Journal of Food Science 5 (73)*:72-79.
- BPS. 2012. Statistik Indonesia 2012. *Badan Pusat Statistik Indonesia*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan (Depkes) RI. 2006. *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia*, Vol. 2, 124. Depkes RI. Jakarta
- Departemen Kesehatan (Depkes) RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Depkes RI. Jakarta
- Departemen Kesehatan (Depkes) RI. 1995. *Materia Medika Indonesia (Vol. VI)*. Jakarta: Depkes RI.
- 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. dan Wrolstad R. E. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. *Journal of Current Protocols in Food Analytical*, 2001.

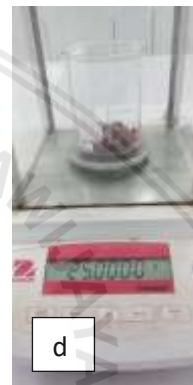
- Hair, J. F., Black. W. C., Babin. B. J.; and Anderson. R. E. (2010), *Multivariate Data Analysis*, 7th ed. Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- Hermawati, yessi., Ainur, rofiq., & Poncojari, Wahyono. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Ekstrak Antosianin Daun Jati Serta Uji Stabilitasnya Pada Es Krim*. Malang: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi
- lorio, E.L. 2007. The Measurement of Oxidative Stress. International Observatory of Oxidative Stress, Free Radicals and Antioxidant Systems. *Bulletin of Special Supplement*.
- Jiao, Y., Jiang, Y., Zhai, W., & Yang, Z. 2012. Studies on antioxidant capacity of anthocyanin extract from purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *Journal of Biotechno*, 11 : 7046-2054
- Joshi, Vinod & Preema Devi, M. (2014). Optimization of extraction treatment and concentration of extract on yield and quality of anthocyanins from plum var. 'Santa Rosa'. *Indian Journal of Natural Products and Resources*. 5. 171-175.
- Juanda, D. dan Bambang Cahyono. (2000). Ubi Jalar, *Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius
- Jusuf, M., Rahayuningsih, St. A. dan Ginting, E. (2011). Potensi Ubijalar Ungu sebagai Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan* 6 (1)
- Kartawinata, K. (2010). *Dua Abad Mengungkap Kekayaan Flora dan Ekosistem Indonesia*. Dalam: Sarwono Prawirohardjo Memorial Lecture X. LIPI. 23 Agustus 2010. Jakarta.
- Lee, J., Durst R.W. dan Wrolstad R.E. 2005. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. *Journal of Association of Official Analytical Chemists International* 88 (5) : 1269- 1278.
- Li J., Li X.D., Zhang Y., Zheng Z.D., Qu Z.Y., Liu M., et al. Identification and thermal stability of purple-fleshed sweet potato anthocyanins in aqueous solutions with various pH values and fruit juices. *Food Chem Journal*, 2013, 136: 1429-1434.
- Mahmudatussa'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.
- MSDS hydrochloric acid.Merckgroup.com, 16 Juli 2019, 11:22 WIB
- MSDS acetatic acid glacial.Merckgroup.com, 16 Juli 2019, 11:23 WIB

- Mulyatiningsing, Endang. 2011. *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. UNY Press, Yogyakarta.
- Nijveldt R. J., Nood E., Hoorn D. E. C., et al. 2001. *Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications*. Am J Clin Nutr. 74:418–25
- Patras, A., N.P. Brunton, C. O'Donell, and B.K. Tiwari. 2010. *Effect of Thermal Processing on Anthocyanin Stability in Foods; Mechanisms and Kinetics of Degradation*. Trends in Food Science & Technology 21 : 3 – 11.
- Pearce EN et al. 2002. *Effect of chronic iodine excess in a cohort of long-term American workers in West Africa*. J Clin Endocrinol Metab 87: 5499–5502.
- Punchard NA, Kelly FJ. 1996. *Free Radicals : A Practical Approach*. Oxford: Oxford University Press.
- Rama. P. 2008. *Bioetanol Ubi Kayu Bahan Bakar Masa Depan*. Penerbit Agro Media. Jakarta.
- Rath, D., George, J., Mukherjee, A., Naskar, S.K., and Mohandas, C., 2016, *Antibacterial activity of leaf and tuber extract of orange, purple flesh antioxidants rich sweet potato (Ipomoea batatas (L.))*, Merit Res. J. Agric. Sci. Soil Sci, 4(4) : pp. 067-071
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. *Pedoman Pewawancara Petugas Pengumpul Data*. Jakarta: Badan Litbangkes, Depkes RI, 2007
- Rukmana. 1997. *Ubi Jalar-Budidaya dan Pasca Panen*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- 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.
- Sarker SD, Latif Z, & Gray AI. 2006. Natural products isolation. In: Sarker SD, Latif Z, & Gray AI, editors. *Natural Products Isolation*. 2nd ed. Totowa (New Jersey). Humana Press Inc. hal. 6-10, 18.
- Sastrohamidjojo, Hardjono. 2001. *Kimia Dasar*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Steenis, V. 2006. *Flora*. Cetakan Kelima. Jakarta: PT. Pradya Paramita.
- Suda, I., Oki, T., Masuda, M., Kobayashi, M., Nishiba, Y., & Furuta. S. *Physiological functionality of purple-fleshed sweet potatoes*

containing anthocyanins and their utilization in foods. *Journal of Jpn Agr Tes*, 2003, 37 (3): 167-173.

- Sutarno. & Ahmad dwi setyawan. 2015. Biodiversitas Indonesia: Penurunan dan upaya pengelolaan untuk menjamin kemandirian bangsa. *Biodiversitas Indonesia: Penurunan dan upaya pengelolaan untuk menjamin kemandirian bangsa* (1): 1- 13.
- Tensiska, 2008. *Serat Makanan*. Jurusan Teknologi Industri Pangan. Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran: Bandung
- Teow, C.C, V. Truong , R.F. McFeeters , R.L. Thompson, K.V. Pecota, G.C. Yencho. 2007. *Antioxidant activities, phenolic and β -carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours*. *Food Chemistry*. 103 : 829–838.
- Trihendradi, Cornelius. 2013. *Step By Step IBM SPSS 21 : Analisis Data Statistik*. CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- Woolfe, J.A. 1992. *Sweet Potato: An Untapped Food Resource*. Cambridge University Press, Australia.
- Wrolstad, R. E., Durst, R. W., & Lee, J. (2005). Tracking color and pigment changes in anthocyanin products. *Trends in Food Science & Technology*, 16(9), 423–428.
- Yang and R.L. Gadi, 2008. Effects of Steaming and Dehydration on Anthocyanins, Antioxidant Activity, Total Phenols and Color Characteristics of Purple-Fleshed Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas*). *American Journal of Food Technology*, 3: 224-234.
- Yudiono, Kukuk. 2011. "Ekstraksi Antosianin dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* var *Ayumurasaki*) dengan Teknik Ekstraksi Subcritical Water". *Jurnal Teknologi Pangan* Vol. 2 No. 1p. 1-30.
- Zamora-Ros, R., Knaze, V., Lujan-Barroso, L., Slimani, N., Romieu, I., Touillaud, M., ... Gonzalez, C. A. (2011). Estimation of the intake of anthocyanidins and their food sources in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *British Journal of Nutrition*, 106(7), 1090-1099.

LAMPIRAN 1 Proses Preparasi Sampel



Gambar a. Umbi ubi jalar ungu

Gambar b. Pemilihan ubi jalar ungu dan telah dicuci

Gambar c. Ubi jalar ungu setelah dikupas dan di potong

Gambar d. Penimbangan Ubi jalar ungu

LAMPIRAN 2 Perhitungan Penambahan Asam

- HCl pekat (37%)

$$\begin{aligned} M &= (10 \text{ persen} \times \text{berat jenis}) / \text{berat molekul} \\ &= (10 \times 37\% \times 1.19) / 36.5 \\ &= 12.06 \text{ M} \end{aligned}$$

- HCl 1%

$$\begin{aligned} M &= (10 \text{ persen} \times \text{berat jenis}) / \text{berat molekul} \\ &= (10 \times 1\% \times 1.19) / 36.5 \\ &= 0.33 \text{ M} \end{aligned}$$

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 12.06 = 250 \times 0.33$$

$$V_1 = 6.8 \text{ mL}$$

- HCl 3%

$$\begin{aligned} M &= (10 \text{ persen} \times \text{berat jenis}) / \text{berat molekul} \\ &= (10 \times 3\% \times 1.19) / 36.5 \\ &= 0.99 \text{ M} \end{aligned}$$

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 12.06 = 250 \times 0.99$$

$$V_1 = 20 \text{ mL}$$

- CH₃COOH 100%

$$\begin{aligned} M &= (10 \text{ persen} \times \text{berat jenis}) / \text{berat molekul} \\ &= (10 \times 100\% \times 1.05) / 60.05 \\ &= 17.5 \text{ M} \end{aligned}$$

- CH₃COOH 1%

$$\begin{aligned} M &= (10 \text{ persen} \times \text{berat jenis}) / \text{berat molekul} \\ &= (10 \times 1\% \times 1.05) / 60.05 \\ &= 0.175 \text{ M} \end{aligned}$$

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 17.5 = 250 \times 0.175$$

$$V_1 = 2.5 \text{ mL}$$

- CH₃COOH 3%

$$M = (10 \times \text{persen} \times \text{berat jenis}) / \text{berat molekul}$$

$$= (10 \times 3\% \times 1.05) / 60.05$$

$$= 0.525 \text{ M}$$

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 17.5 = 250 \times 0.525$$

$$V_1 = 7.5 \text{ mL}$$



LAMPIRAN 3 Proses Ekstraksi Ubi Jalar Ungu

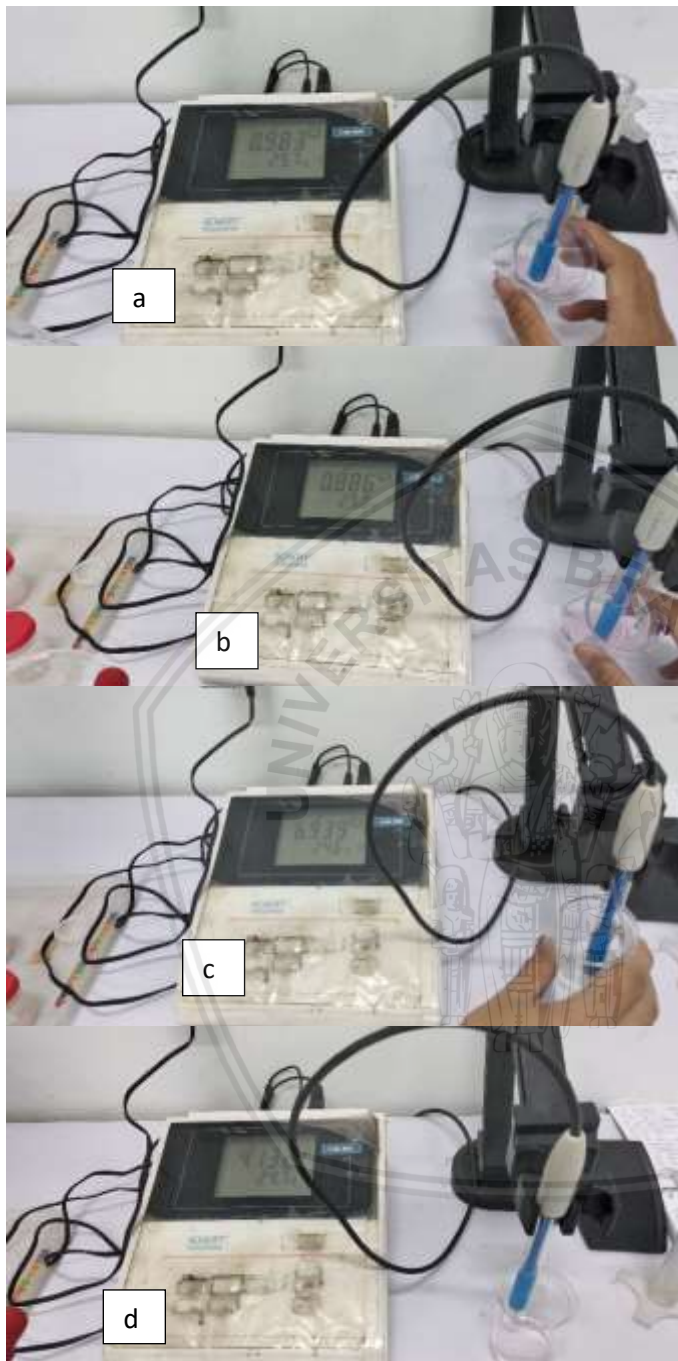


Gambar a. Proses pengadukan larutan ekstrak dengan magnetic stirrer

Gambar b. Proses maserasi larutan ekstrak ubi jalar ungu

Gambar c. Proses penyaringan larutan ekstrak

Gambar d. Proses penguapan dengan rotary evaporator

LAMPIRAN 4 Pengukuran pH tiap perlakuan

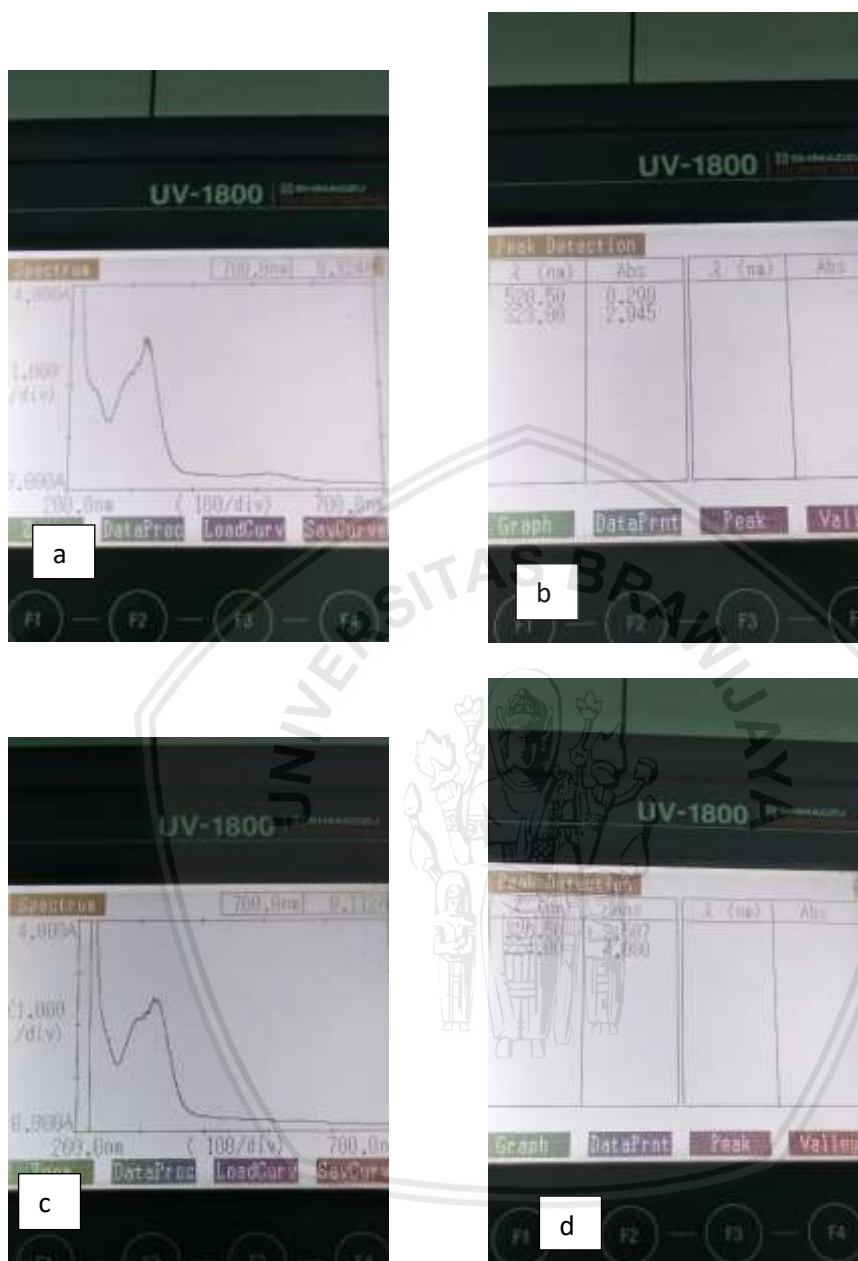
Gambar a. pengukuran pH pada perlakuan 1

Gambar b. pengukuran pH pada perlakuan 2

Gambar c. pengukuran pH pada perlakuan 3

Gambar d. pengukuran pH pada perlakuan 4

LAMPIRAN 5 Dokumentasi spektrum pada larutan pH 1 dan pH 4.5



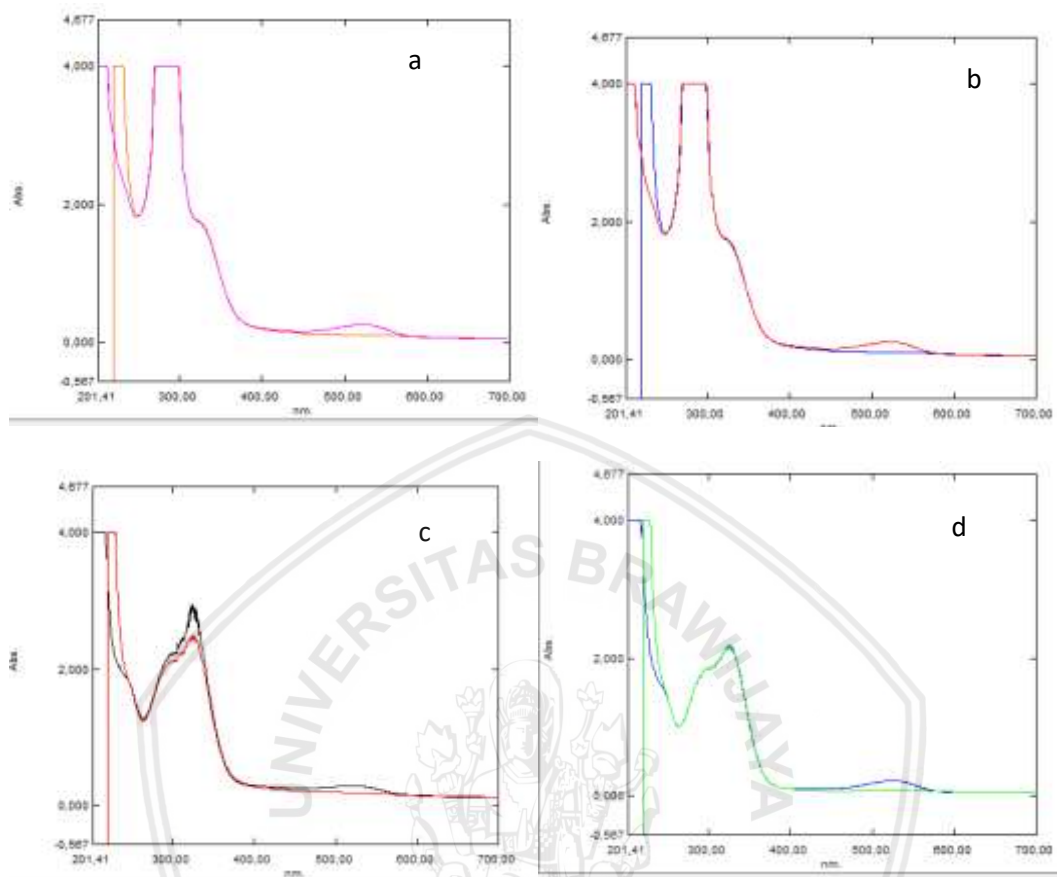
Gambar a. Spektrum pada larutan ph 1

Gambar b. Spektrum pada larutan ph 1 beserta absorbansinya

Gambar c. Spektrum pada larutan ph 4.5

Gambar d. Spektrum pada larutan ph 4.5 beserta absorbansinya

LAMPIRAN 6 Dokumentasi spektrum tiap perlakuan




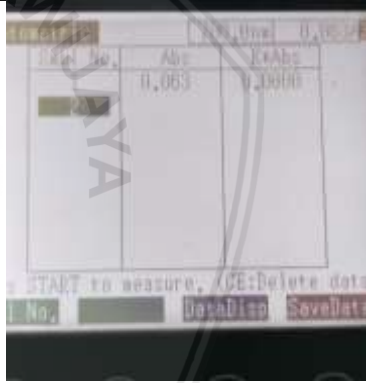
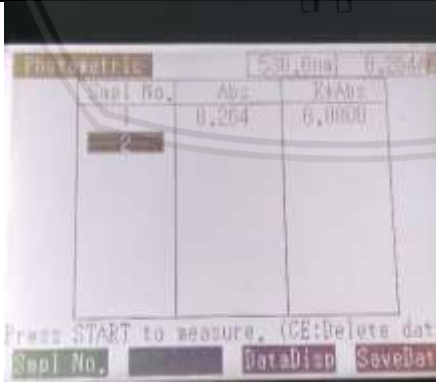
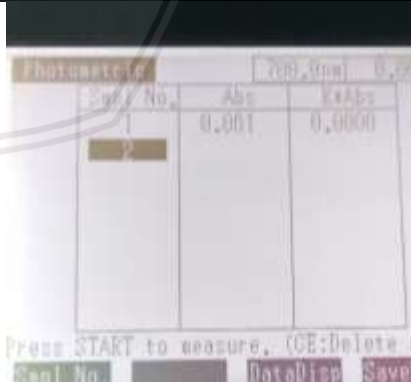


Keterangan:

- Spektrum Larutan sampel dari perlakuan 1
- Spektrum Larutan sampel dari perlakuan 2
- Spektrum Larutan sampel dari perlakuan 3
- Spektrum Larutan sampel dari perlakuan 4

LAMPIRAN 7 Dokumentasi Data Absorbansi

Tabel 1. Data Absorbansi Ekstrak Etanol 96% dengan Penambahan HCl 1%


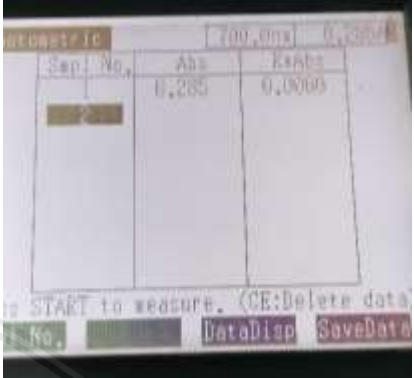
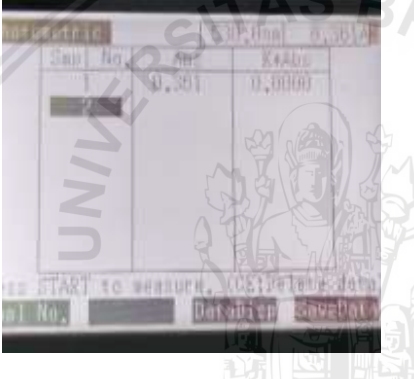
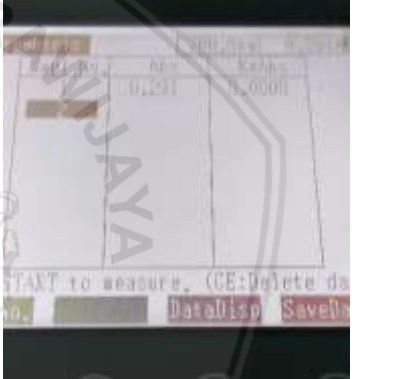




Replika	p	530 nm	700 nm
si	H		
1	1		
	4. 5		
2	1		

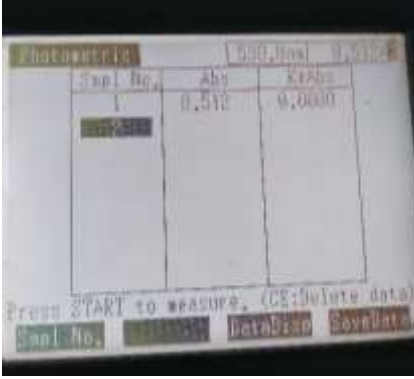



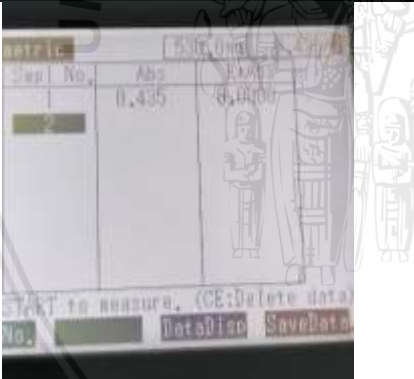

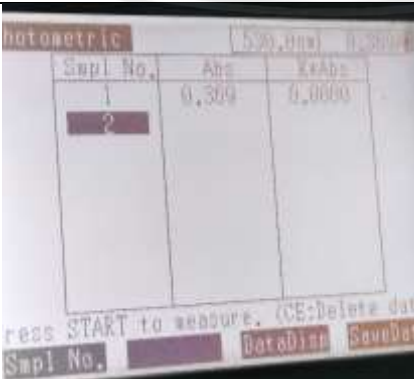

	<p>4. 5</p>		
<p>3</p>	<p>1</p>		
<p>4. 5</p>			
<p>4</p>	<p>1</p>		



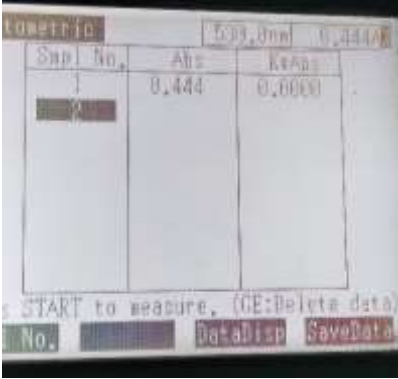
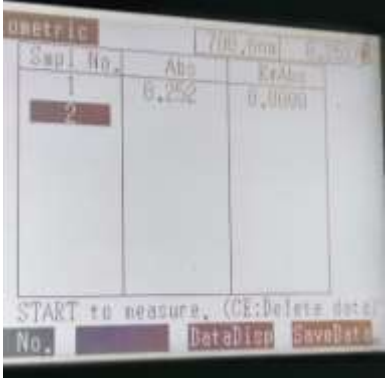


	<p>4. 5</p>		
<p>5</p>	<p>1</p>		
	<p>4. 5</p>		

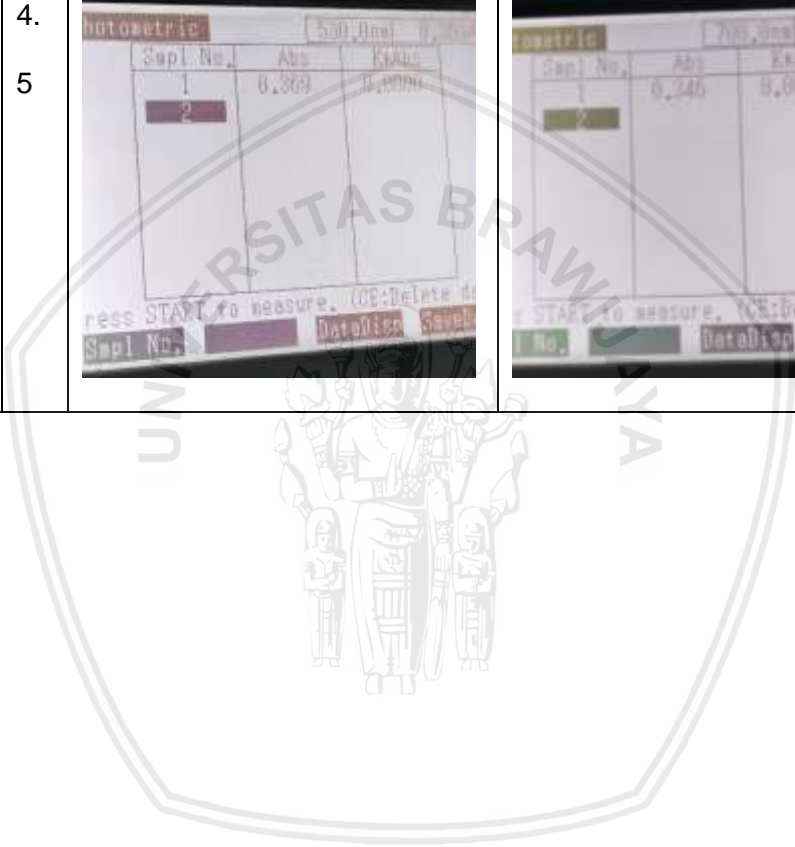
Tabel 2. Data Absorbansi Ekstrak Etanol 96% dengan Penambahan HCl 3%

Replika	pH	530 nm	700 nm
1	1		
	4.5		
2	1		
	4.5		



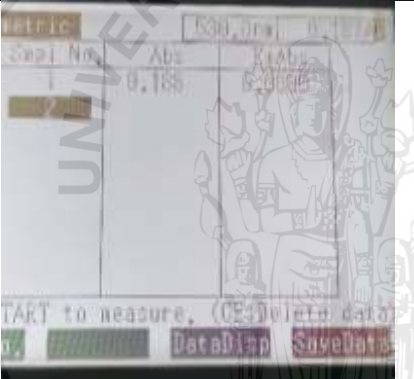
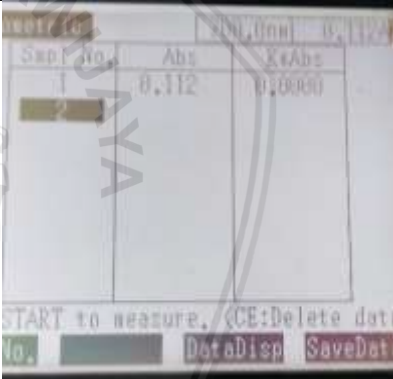
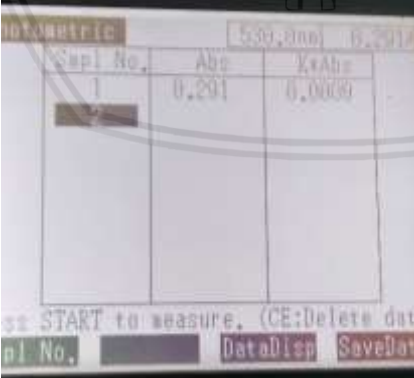
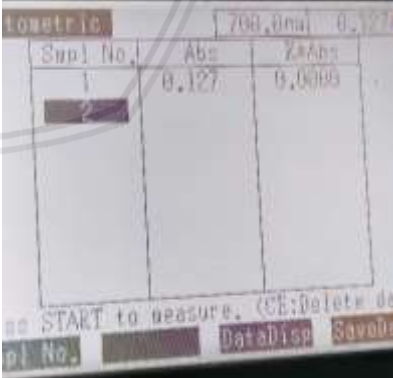
3	1		
	4. 5		
4	1		
	4. 5		

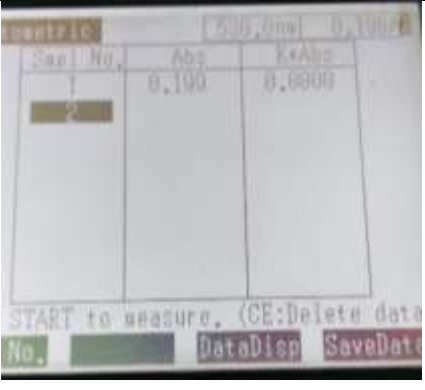



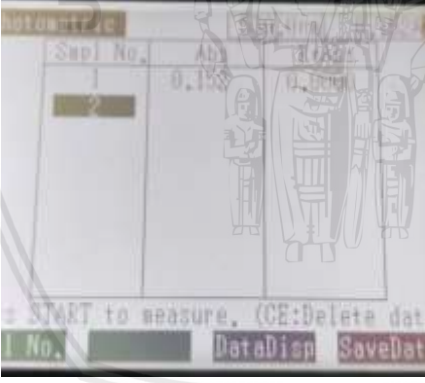
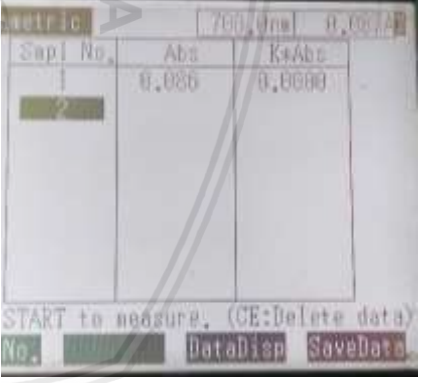
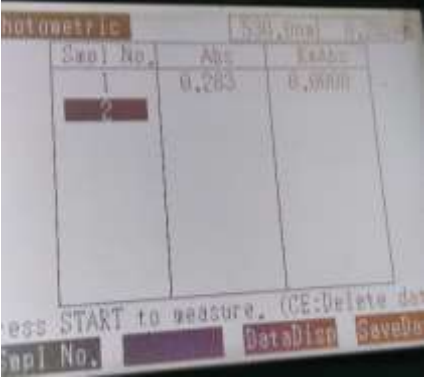
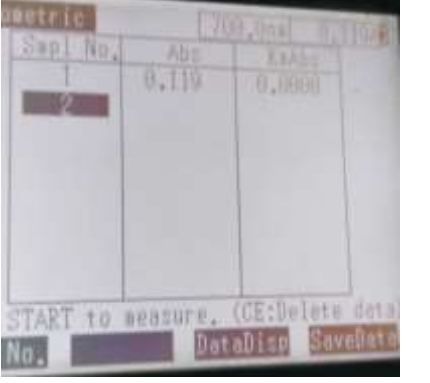


5	1	 <p>Photometric screen capture showing a table with columns 'Smp. No.', 'Abs', and 'KorAbs'. The table contains one row with 'Smp. No.' 1, 'Abs' 0.444, and 'KorAbs' 0.0000. The screen also displays '500.0nm' and '0.4440' at the top, and 'START to measure, (CE:Delete data)' and 'No. DataDisp SaveData' at the bottom.</p>	 <p>Photometric screen capture showing a table with columns 'Smp. No.', 'Abs', and 'KorAbs'. The table contains one row with 'Smp. No.' 1, 'Abs' 0.252, and 'KorAbs' 0.0000. The screen also displays '770.0nm' and '0.2520' at the top, and 'START to measure, (CE:Delete data)' and 'No. DataDisp SaveData' at the bottom.</p>
	4. 5	 <p>Photometric screen capture showing a table with columns 'Smp. No.', 'Abs', and 'KorAbs'. The table contains two rows: row 1 with 'Smp. No.' 1, 'Abs' 0.369, and 'KorAbs' 0.0000; row 2 with 'Smp. No.' 2. The screen also displays '500.0nm' and '0.3690' at the top, and 'START to measure, (CE:Delete data)' and 'Smp. No. DataDisp SaveData' at the bottom.</p>	 <p>Photometric screen capture showing a table with columns 'Smp. No.', 'Abs', and 'KorAbs'. The table contains one row with 'Smp. No.' 1, 'Abs' 0.340, and 'KorAbs' 0.0000. The screen also displays '700.0nm' and '0.3400' at the top, and 'START to measure, (CE:Delete data)' and 'No. DataDisp SaveData' at the bottom.</p>


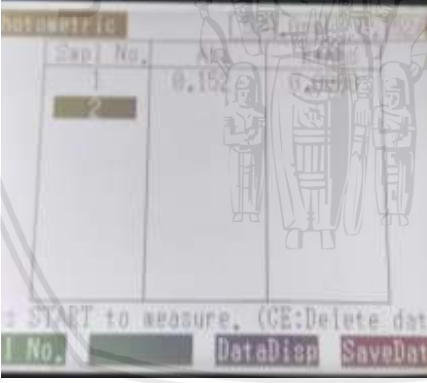



Tabel 3. Data Absorbansi Ekstrak Etanol 96% dengan Penambahan CH₃COOH 1%

Replika	p	530 nm	700 nm
si	H		
1	1		
	4. 5		
2	1		

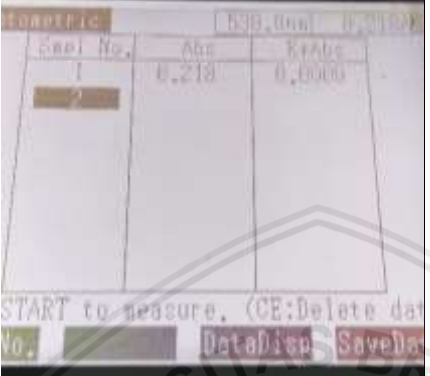
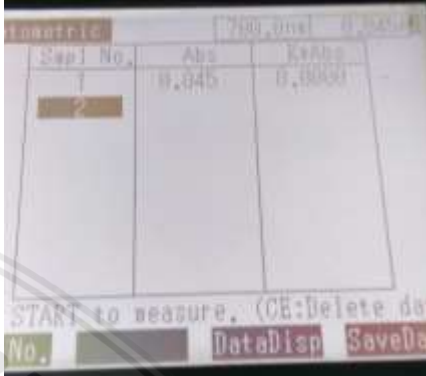
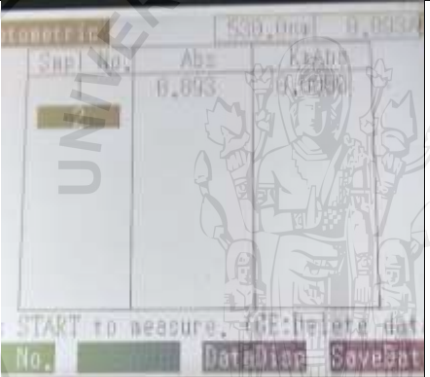

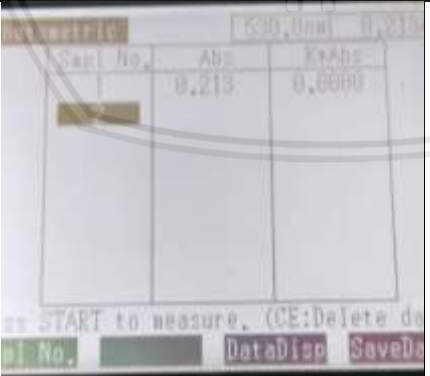
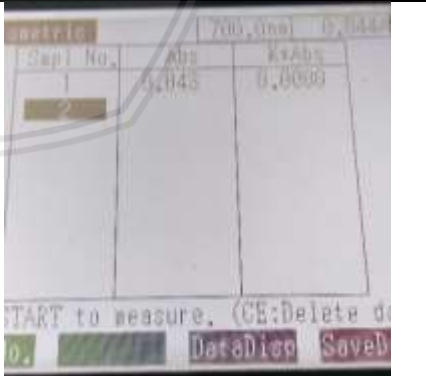
	4. 5		
3	1		
	4. 5		
4	1		



	4. 5		
5	1		
	4. 5		



Tabel 4. Data Absorbansi Eksttrak Etanol 96% dengan Penambahan CH₃COOH 3%

Replika	p	530 nm	700 nm
si	H		
1	1		
	4. 5		
2	1		

	<p>4. 5</p>		
<p>3</p>	<p>1</p>		
	<p>4. 5</p>		
<p>4</p>	<p>1</p>		



	4. 5		
5	1		
	4. 5		

LAMPIRAN 8 Perhitungan Kadar Total Antosianin

- Ekstrak Ubi jalar ungu menggunakan pelarut etanol 96% dengan penambahan HCl 3% (replikasi 4)

Absorbansi	530 nm	700 nm
pH 1	0.435	0.226
pH 4.5	0.369	0.347

Massa Ekstrak yang ditimbang = 0.1005

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

$$= (0,435 - 0,226) - (0,369 - 0,347)$$

$$= 0,187$$

$$A = \epsilon \cdot b \cdot C$$

$$0,187 = 26900 \text{ L/mol cm} \cdot 1 \text{ cm} \cdot C$$

$$C = 6,951 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$M_1 \cdot 1 \text{ ml} = 6,951 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L} \cdot 10 \text{ ml}$$

$$g/\text{Mr} \cdot 1000/\text{ml} = 6,951 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$x/449,2 \cdot 1000/10 = 6,951 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$x = 3,122 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$g \text{ antosianin} = x / \text{bobot awal}$$

$$= 3,122 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} / 0.1005$$

$$= 3,107 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{TAC (\%)} = 0,31$$

$$\frac{0,187}{26900 \times 1} \times 449,2 \times 10 \times \frac{0,01}{0,1005} \times 100\% \text{TAC (\%)} = \frac{A}{\epsilon \times L} \times \text{MW} \times \text{DF} \times \frac{V}{Wt} \times$$

$$100\%$$

$$\text{TAC (\%)} =$$

Keterangan :

A = Absorbansi

ϵ = 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)



LAMPIRAN 9 Hasil Uji Statistik

Uji Normalitas

Tests of Normality

Asam	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TAC HCl1%	.189	5	.200*	.968	5	.860
HCl3%	.314	5	.122	.831	5	.141
Asetat1%	.204	5	.200*	.880	5	.310
Asetat4%	.276	5	.200*	.885	5	.332

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

TAC	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	.235	20	.005	.908	20	.058

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TAC	Based on Mean	3.074	3	16	.058
	Based on Median	.803	3	16	.511
	Based on Median and with adjusted df	.803	3	9.178	.523
	Based on trimmed mean	2.818	3	16	.072

Uji One-way Anova

ANOVA					
TAC	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.202	3	.067	48.541	.000
Within Groups	.022	16	.001		
Total	.225	19			

ANOVA

Dependent Variable: TAC

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.202	3	.067	48.541	2.941E-8
Within Groups	.022	16	.001		
Total	.225	19			

Uji Post-Hoc

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TAC

Tukey HSD

(I) Asam	(J) Asam	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
HCI1%	HCI3%	-.04520	.02358	.260	-.1127	.0222
	Asetat1%	.22019*	.02358	.000	.1527	.2876
	Asetat4%	.04426	.02358	.276	-.0232	.1117
HCI3%	HCI1%	.04520	.02358	.260	-.0222	.1127
	Asetat1%	.26539*	.02358	.000	.1979	.3328
	Asetat4%	.08946*	.02358	.008	.0220	.1569
Asetat1%	HCI1%	-.22019*	.02358	.000	-.2876	-.1527
	HCI3%	-.26539*	.02358	.000	-.3328	-.1979
	Asetat4%	-.17593*	.02358	.000	-.2434	-.1085
Asetat4%	HCI1%	-.04426	.02358	.276	-.1117	.0232
	HCI3%	-.08946*	.02358	.008	-.1569	-.0220
	Asetat1%	.17593*	.02358	.000	.1085	.2434

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

TAC

Tukey HSD^a

Asam	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Asetat1%	5	-.8505		
Asetat4%	5		-.6746	
HCI1%	5		-.6303	-.6303
HCI3%	5			-.5851
Sig.		1.000	.276	.260

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.