

**PEMANFAATAN PEWARNA ALAMI ANTOSIANIN DARI  
UBI UNGU (*Ipomoea batatas*) SEBAGAI INDIKATOR ASAM BASA**

**Laporan Tugas Akhir**

**Sindi Putri Permatasari  
11171029**



**Universitas Bhakti Kencana  
Fakultas Farmasi  
Program Strata I Farmasi  
Bandung  
2021**

**ABSTRAK**

**PEMANFAATAN PEWARNA ALAMI ANTOSIANIN DARI  
UBI UNGU (*Ipomoea batatas*) SEBAGAI INDIKATOR ASAM BASA**

**Oleh :  
Sindi Putri Permatasari  
11171029**

Indikator adalah senyawa organik yang dapat mengalami perubahan warna dengan adanya perubahan pH dan dapat digunakan untuk mengetahui titik akhir titrasi. Terdapat dua jenis indikator yaitu indikator alami dan indikator sintesis. Penggunaan indikator sintesis menyebabkan polusi lingkungan sehingga pemakaiannya dibatasi. Oleh karena itu perlu adanya pemanfaatan indikator alami yang lebih ramah lingkungan serta mudah diperoleh dari berbagai tanaman, diantaranya ubi ungu yang mengandung senyawa antosianin berwarna. Sehingga antosianin pada ubi ungu berpotensi dijadikan sebagai indikator alami. Tujuan penelitian ini untuk menentukan apakah antosianin yang terdapat pada ubi ungu dapat dijadikan sebagai indikator alami, dengan metode yang digunakan pada penelitian ini dimulai optimasi pelarut, identifikasi antosianin, menentukan titik isosbestik untuk mencari konstanta disosiasi indikator (pI), validasi dan aplikasi titrasi asam basa yang dibandingkan dengan titrasi potensiometri. Hasil menunjukkan etanol 96% merupakan pelarut yang baik untuk mengekstrak senyawa antosianin pada ubi ungu yang mempunyai nilai pI 9,19. validasi didapatkan batas deteksi 2,3567 mg, batas kuantisasi 4,4329 mg, simpangan baku residual 0,046 % dan persen perolehan kembali 99,371%. Kemudian pada titrasi asam basa menunjukkan tidak berbeda jauh antara indikator alami dan sintesis jadi dinyatakan bahwa antosianin yang diekstraksi dari ubi ungu dengan pelarut etanol 96% dapat digunakan sebagai indikator alami titrasi asam basa.

Kata kunci : antosianin, indikator, ubi ungu, titrasi asam basa

## ABSTRACT

### UTILIZATION OF NATURAL ANTHOCYANIN DYE FROM PURPLE YAMS (*Ipomoea batatas*) AS AN INDICATOR OF ALKALINE ACID

By:  
Sindi Putri Permatasari  
11171029

Indicators are organic compounds that can change color with a change in pH and can be used to determine the titration endpoint. There are two types of indicators, natural indicators and synthesis indicators. The use of synthesis indicators causes environmental pollution so that its use is limited. therefore, there needs to be the development of natural indicators that are more environmentally friendly and easily obtained from various plants, including purple yams containing colored anthocyanin compounds. So anthocyanins in purple yams have the potential to be used as natural indicators. The purpose of this study is to determine whether anthocyanins contained in purple yams can be used as natural indicators, with the method used in this study began solvent optimization, identification of anthocyanins, determining the isosbestic point to look for indicator dissociation constants (pI), validation and application of alkaline acid titration compared to potentiometric titration. The results showed ethanol 96% is a good solvent for extracting anthocyanin compounds in purple yams that have a pI value of 9.19. validation obtained detection limit 2.3567 mg, quantization limit 4.4329 mg, residual standard deviation 0.046 % and percent regain 99.371%. Then on the titration of alkaline acids shows no much difference between natural indicators and synthesis so it is stated that anthocyanins extracted from purple yams with ethanol solvents of 96% can be used as natural indicators of alkaline acid titration.

Keywords: anthocyanins, indicators, purple yams, alkaline acid titration

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PEMANFAATAN PEWARNA ALAMI ANTOSIANIN DARI**  
**UBI UNGU (*Ipomoea batatas*) SEBAGAI INDIKATOR ASAM BASA**

**Laporan Tugas Akhir**  
Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Farmasi

**Sindi Putri Permatasari**  
**11171029**

Bandung, 03 Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



**(apt. Winasih Rachmawati, M.Si)**

NIDN.0412097702

Pembimbing Serta,



**(Anne Yuliantini, M.Si)**

NIDN.0411059101

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: Pemanfaatan Pewarna Alami Antosianin Dari Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas*) Sebagai Indikator Asam Basa untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Farmasi Strata Satu pada Program Studi S1 farmasi di Universitas Bhakti Kencana. Selama penelitian dan penulisan skripsi ini terdapat beberapa hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda tercinta H Yadi Heryana dan Ibunda yang kusayangi Hj Rita Ratna Sumirat yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

Penghargaan dan terima kasih penulis berikan kepada Ibu apt. Winasih Rachmawati, M.Si selaku Pembimbing I dan Ibu Anne Yuliantini, M.Si selaku Pembimbing II yang telah membantu dan membimbing penulisan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Serta ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak apt. Aris Suhardiman, M.Si. selaku Ketua Program Studi S1 farmasi Universitas Bhakti Kencana
2. Kaka tercinta Siska Wilianti M.Pd dan Briptu Ilham Awaludin
3. Sahabat-sahabat (Shelin Aolina, Ria Lestari, Fitriani Choerunisa, Dina Agustina, Nisa Nur afifah, Luthfia Ainunnaya, Ninda Shofa, Silva Andyka, Yessi Apriani, Siti Zakky, Thina Siti dan Elsa Amalia)
4. Seluruh teman-teman FA1, teman satu Rubi AFKM dan teman angkatan 2017 universitas Bhakti kencana.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiin

Bandung, Juni 2021

Sindi Putri Permatasari

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar belakang.....	1
I.2. Rumusan masalah.....	2
I.3. Tujuan dan manfaat penelitian .....	2
I.4. Hipotesis penelitian .....	2
I.5. Tempat dan waktu Penelitian .....	2
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
II.1. Tanaman Ubi Jalar Ungu .....	3
II.2. Antosianin .....	4
II.3. Ekstraksi .....	6
II.4. Indikator Asam Basa.....	8
II.5. Titrasi Asam Basa.....	8
II.6. Spektrofotometri Uv-Vis .....	9
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
<b>BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
IV.1. Penyiapan alat dan bahan .....	14
IV.2. Pengumpulan Sampel.....	14
IV.3. Optimasi Pelarut.....	14
IV.4. Identifikasi Antosianin .....	15
IV.5. Menentukan perubahan warna Antosianin .....	15
IV.6. Menentukan Titik Isosbestik dan konstanta disosiasi indikator (pI) .....	15
IV.7. Validasi titrasi Asam basa .....	16
IV.8. Aplikasi indikator Alami pada Titrasi Asam Basa.....	16
IV.9. Potensiometri .....	17

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
V.1. Optimasi Pelarut .....	19
V.2. Identifikasi Antosianin .....	20
V.3. Perubahan warna Antosianin .....	21
V.4. Titik Isosbestik .....	22
V.5. Validasi Titrasi Asam Basa .....	24
V.6. Pengaplikasian indikator alami antosianin dengan Titrasi Alkalimetri .....	26
V.7. Titrasi Potensiometri .....	30
VI. SIMPULAN DAN SARAN .....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN .....	36

## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 2. 1 ubi jalar ( <i>ipomea batatas L</i> ).....	4
Gambar 2. 2 Struktur Flavilium Antosianin .....	5
Gambar 2.3 Struktur Antosianin.....	6
Gambar 2. 4 Spektrofotometer UV-Vis Single-Beam.....	10
Gambar 2. 5 Spektrofotometer UV-Vis Double-Beam .....	11
Gambar 5. 1 hasil identifikasi antosianin pada ubi ungu dalam pelarut (a) NaOH 0,1 N (b) HCL 2M.....	20
Gambar 5. 2 Perubahan warna antosianin pada pH 1-14 .....	21
Gambar 5. 3 sampel indikator dengan penambahan dapar yang berbeda .....	22
Gambar 5. 4 Hasil spektrum titik isosbestik dengan pelarut etanol 96% .....	23
Gambar 5. 5 TAT standarisasi NaOH dengan asam oksalat .....	27
Gambar 6. 1 perpedaan warna hasil optimasi pelarut.....	36
Gambar 6. 2 pertumbuhan jamur pada pelarut akuadest .....	36
Gambar 6. 3 warna Sebelum TAT (standarisasi) .....	44
Gambar 6. 4 warna Setelah TAT (standarisasi).....	44
Gambar 6. 5 warna Sebelum TAT (sampel).....	49
Gambar 6. 6 warna Setelah TAT(sampel) .....	49
Grafik 5. 1 $\bar{V}^2$ terhadap $d^2pH/\Delta v$ (pembakuan) .....	30
Grafik 5. 2 $\bar{v}^2$ NaOH terhadap $d^2pH/\Delta \bar{v}$ pada sampel CH <sub>3</sub> COOH .....	31
Grafik 6. 1 optimasi pelarut.....	36
Grafik 6. 2 Volume NaOH terhadap pH (Pembakuan) .....	51
Grafik 6. 3 V terhadap $dpH/\Delta v$ (pembakuan) .....	51
Grafik 6. 4 $V^2$ terhadap $d^2pH/\Delta v$ (pembakuan) .....	52
Grafik 6. 5 VNaOH terhadap pH pada sampel CH <sub>3</sub> COOH .....	53
Grafik 6. 6 $\bar{v}$ NaOH terhadap $dpH/\Delta \bar{v}$ pada sampel CH <sub>3</sub> COOH .....	53
Grafik 6. 7 $\bar{v}^2$ NaOH terhadap $d^2pH/\Delta \bar{v}$ pada sampel CH <sub>3</sub> COOH .....	54



## DAFTAR TABEL

Table IV. 1 Optimasi pelarut .....	14
Table IV. 2 Penentuan titik isosbestik .....	15
Tabel V. 1 Hasil Optimasi Pelarut.....	19
Tabel V. 2 Warna indikator alami Antosianin.....	21
Tabel V. 3 hasil pengukuran pH pada setiap labu ukur.....	23
Tabel V. 4 hasil validasi titrasi asam basa.....	24
Tabel V. 5 Standarisasi NaOH .....	26
Tabel V. 6 Penetapan kadar sampel asam lemah (CH <sub>3</sub> COOH) .....	27
Tabel VI. 1 hasil pengamatan (sampel 10g maserasi 1 hari dengan pelarut etanol 96%).....	37
Tabel VI. 2 Tabel pH terhadap $\log[\ln][H\ln]$ .....	38
Tabel VI. 3 Batas deteksi dan batas kuantisasi.....	39
Tabel VI. 4 Presisi Interday Hari 1 .....	40
Tabel VI. 5 presisi interday hari 2 .....	40
Tabel VI. 6 presisi interday hari 3 .....	41
Tabel VI. 7 presisi intraday .....	41
Tabel VI. 8 perhitungan akurasi .....	42
Tabel VI. 9 standarisasi NaOH.....	43
Tabel VI. 10 penetapan kadar sampel .....	49
Tabel VI. 11 Pembakuan asam oksalat hasil titrasi potensiometri .....	50
Tabel VI. 12 Sampel asam setat glasial hasil titrasi potensiometri .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Optimasi pelarut.....	36
Lampiran 2. Pembuatan pereaksi untuk identifikasi Antosianin.....	37
Lampiran 3. Menentukan titik isosbestik .....	37
Lampiran 4. Validasi metode titrasi .....	39
Lampiran 5. Titrasi alkalimetri.....	43
Lampiran 6. Titrasi Potensiometri .....	50
Lampiran 7 Surat pernyataan.....	55

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

TAT	: Titik Akhir Titrasi
TE	: Titik Ekuivalen
NaCl	: Natrium klorida
CH <sub>3</sub> COOH	: Asam Asetat Glisial
Pp	: Fenolftalein
NaOH	: Natrium hidroksida
pH	: Power of hydroge
UV	: Ultraviolet
Vis	: Visibel
Ka	: Konstanta Asam
Pk	: Penetapan kadar
N	: Normalitas
M	: Molaritas
HCl	: Asam klorida
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	: Sodium dihidrogen phosphate
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	: Natrium hidrogen fosfat
H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	: Asam oksalat

## BAB I. PENDAHULUAN

### I.1. Latar belakang

Titration merupakan metode analisis kimia untuk menentukan konsentrasi suatu reaktan secara kuantitatif. Pada titration pengukuran volume sangat penting sehingga metode titration ini sering disebut dengan analisis volumetri. Reaksi kimia yang digunakan sebagai dasar titration melibatkan reaksi asam kuat dengan basa kuat, asam lemah dengan basa kuat, dan asam kuat dengan basa lemah. Titration asam basa membutuhkan asam maupun basa sebagai titer maupun titran agar mencapai reaksi netralisasi antara ion hidrogen dari larutan asam dengan ion hidroksida dari larutan basa dan membentuk air yang bersifat netral, jika reaksi penetralan tercapai maka titration harus dihentikan karena sudah mencapai titik ekuivalen yang ditandai dengan perubahan warna indikator (Setiawan, 2014).

Indikator asam basa merupakan suatu senyawa organik yang dapat mengalami perubahan warna dengan adanya perubahan pH. Setiap indikator memiliki karakteristik berupa trayek pH yang ditunjukkan oleh perubahan warna pada kondisi asam dan basa serta harga tetapan indikator (Nuryanti, 2016). Indikator pada titration asam basa adalah suatu zat yang digunakan sebagai penanda titik akhir titration (TAT) (Marwati, 2012).

Indikator asam basa yang biasa digunakan dalam titration adalah indikator sintetik. Namun, ketersediaan indikator sintesis yang terbatas telah membatasi penggunaannya. Selain itu, indikator sintesis cukup mahal dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, penelitian dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan alami yang digunakan sebagai indikator alternatif (natural indicator) yang mudah didapat dan ramah lingkungan (Nuryanti, 2016).

Indikator alami didapat dari berbagai tumbuhan yang berwarna seperti Ubi Ungu (*Ipomoea batatas*) yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai indikator alami karena memiliki warna yang kontras pada suasana asam dan basa. Warna ungu menunjukkan adanya pigmen warna. Pigmen warna tersebut dapat digunakan sebagai indikator asam basa yang lebih ramah lingkungan dan lebih aman jika digunakan dalam penelitian dibandingkan dengan indikator sintesis (Pujilestari, 2015).

Pigmen warna yang terdapat pada ubi ungu merupakan pigmen warna antosianin (Wirajana et al., 2019). Antosianin termasuk salah satu pewarna alami yang larut dalam air dan memiliki fungsi yang baik sebagai indikator asam-basa juga termasuk pewarna yang ramah lingkungan (Mahmudatussa'adah et al., 2014). Indikator ini digunakan sebagai ciri suatu analit yang

dianalisis apakah bersifat asam atau bersifat basa dilihat dari perubahan warna yang terjadi ketika indikator alami antosianin ini ditambahkan (Nuryanti et al., 2013).

Ubi ungu mempunyai stabilitas antosianin yang tinggi dibandingkan dari sumber lain. Sehingga dijadikan ubi ungu sebagai pilihan yang lebih tepat untuk indikator alami (Nuryanti, 2016).

Pewarna alami yang terdapat pada ubi ungu ini dapat dilarutkan dengan pelarut etanol 96 % , aquadest, HCl dan asam asetat glasial. Pelarut ini digunakan karena memiliki polaritas yang hampir sama dengan polaritas dari antosianin sehingga dapat lebih banyak melarutkan antosianin (wulandari, 2018).

Dari latar belakang tersebut maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui bahwa antosianin pada ubi ungu dapat digunakan sebagai indikator asam basa.

## 1.2. Rumusan masalah

Bedasarkan latar belakang diatas, maka peneliti merumuskan suatu permasalahan yaitu:

1. Apakah pelarut yang dapat digunakan untuk ekstraksi antosianin dalam ubi ungu ?
2. Berapakah nilai konstanta disosiasi indikator (pI) Antosianin dari ubi ungu ?
3. Apakah pigmen warna Antosianin dapat digunakan sebagai indikator asam basa?

## 1.3. Tujuan dan manfaat penelitian

- Tujuan
  1. Menentukan pelarut untuk ekstraksi pigmen warna antosianin dari ubi ungu
  2. Menentukan nilai konstanta disosiasi indikator (pI) antosianin.
  3. Mengetahui pengaplikasian pewarna antosianin dari ubi ungu yang digunakan sebagai indikator asam basa
- Manfaat

Menghasilkan indikator alami yang dapat digunakan untuk titrasi asam basa

## 1.4. Hipotesis penelitian

Pigmen warna Antosianin pada Ubi ungu (*Ipomoea batatas*) mengalami perubahan warna disuasana asam dan basa sehingga dapat diaplikasikan sebagai indikator asam basa

## 1.5. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan Maret-April 2021 dilakukan di laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### II.1. Tanaman Ubi Jalar Ungu

Nama ilmiah ubi jalar adalah *Ipomoea batatas* L Sin. Tumbuhan ini termasuk dalam famili *Convolvulaceae* dari *Ipomoea*. Lebih lengkapnya, taksonomi atau klasifikasi ilmiah tanaman ubi jalar adalah sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae
- Divisio : Spermatophyta
- Sub divisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledonae
- Ordo : Convolvales
- Famil : Convolvulaceae
- Genus : Ipomea
- Species : Ipomea batatas L Sin

Sebagian bahan pangan terdapat pada ubi jalar ungu. Tumbuhan ini bisa digunakan sebagai pengganti beras serta sebagai hidangan utama karna lebih efisien menghasilkan tenaga, vitamin dan juga mineral. Secara morfologi, ubi jalar termasuk tumbuhan umbi- umbian dan terkategori tumbuhan semusim dengan lapisan utama terdiri dari batang, umbi, daun, serta bunga. Pertumbuhan pada ubi jalar ungu tergantung pada kultivarnya, biasanya tumbuh menjalar dengan panjang mencapai 3 meter diatas permukaan tanah. Tumbuh tegak merambat, tidak berkayu, berbentuk batang bulat sampai lonjong, tidak berbuku-buku dan pada bagian daun ujungnya meruncing dengan tepi berlekuk dangkal sampai berlekuk dalam. Tanaman ini akan membentuk ubi pada waktu kurang lebih 3 minggu setelah dilakukan penanaman dengan bobot ideal hasil panen antara 200 gram – 250 gram per ubi dan bentuk paling bagus yaitu dengan bentuk bulat lonjong agak panjang dan tidak banyak lekukan (Purbasari and Sumadji, 2018)

Di indonesia tanaman ubi jalar sangat bervariasi sesuai dengan varietasnya. Biasanya pada ubi jalar memiliki variasi yang berbeda yaitu pada bagian warna kulit, tekstur, ukuran ubi dan warna daging. Tetapi yang paling terlihat perbedaanya yaitu pada warna dari ubi karena ada yang berwarna kuning, putih, ungu, orange dan jingga. Hasil penelitian di daerah pulau jawa menunjukkan ubi jalar yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat merupakan ubi jalar yang memiliki rasa manis dengan warna ubi berwarna kuning dan ungu (Purbasari and Sumadji, 2018)

Tumbuhan ubi jalar ungu ini ialah tumbuhan yang kaya bakal serat, mineral, nutrisi serta antioksidan, semacam asam fenolat, antosianin, tokoferol serta  $\beta$ - karoten. Terdapatnya antioksidan, karoten serta senyawa fenol berdampak pada beberapa warna ( krem, kuning, orange serta ungu). Ubi jalar ungu memiliki nutrisi serta mineral yang diperlukan oleh badan manusia semacam, vit A, vit C, kalsium serta zat besi. Energi yang tercantum dalam ubi jalar ungu ialah dalam wujud gula serta karbohidrat. Tidak hanya itu, ubi jalar ungu memiliki zat warna yang disebut antosianin (Andryani, 2015)



Gambar 2. 1 ubi jalar (*ipomea batatas L*)

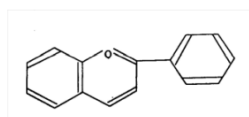
Selain kandungan antosianin yang tinggi ternyata terdapat kandungan karbohidrat yang terkandung dalam ubi ungu. Tingginya kandungan antosianin dapat dilihat dari warna ubi yang berwarna ungu. Antosianin pada ubi ungu dinyatakan antosianin yang paling banyak dibandingkan dengan tanaman -tanaman lain sehingga antosianin yang terdapat pada ubi ungu sangat berpotensi besar unntuk dijadikan sebagai pewarna alami. Terdapat sekitar 80 % antosainin berada dalam bentuk terasilasi. Antosianin yang tidak terasilasi bentuknya tidak terlalu aktif dibandingkan dengan bentuk antosianin yang terasilasi (Andryani, 2015)

## II.2. Antosianin

Golongan senyawa kimia organik yang dapat larut dalam pelarut polar, dan dapat memberikan warna oranye, merah, ungu, biru, hingga hitam pada tumbuhan tingkat tinggi seperti: bunga, buah-buahan, biji bijian, sayuran, dan umbi-umbian disebut senyawa antosianin (Priska et al., 2018). Antosianin termasuk senyawa yang bersifat amfoter yang artinya memiliki kemampuan untuk bereaksi dengan asam maupun dengan basa. Dalam media basa memiliki perubahan warna menjadi ungu atau biru sedangkan dalam suasana asam antosianin akan berwarna merah seperti halnya saat dalam vakuola sel. terjadinya perubahan warna disebabkan karena perbedaan gugus yang terikat dengan pada struktur dasar senyawa antosianin (Santoso and Estiasih, 2014).

Antosianin memiliki gugus hidroksi termetilasi yang berada pada posisi atom karbon yang berbeda dan memiliki gugus hidroksil bebas. Antosianin ini termasuk Senyawa flavanoid dan merupakan glikosida dari antosianidin yang terdiri dari 2-phenyl benzopyrilium (Flavium) tersubstitusi (Santoso and Estiasih, 2014). Bersumber pada kepolarannya dalam pelarut universal, wujud antosianin dalam tanaman terletak dalam wujud aglikon yang diketahui sebagai antosianidin serta antosianin dalam wujud glikon sebagai gula yang diikat secara glikosidik membentuk ester dengan monosakarida (glukosa, galaktosa, ramnosa, serta pentosa). Ataupun bisa dikatakan, terdapatnya proses hidrolisis pada respon esterifikasi suatu antosianidin (aglikon) dengan satu ataupun lebih glikon (gugus gula) bisa membentuk antosianin. Antosianin dari bermacam kategori tumbuhan memegang peranan berarti dalam bahan pangan ialah antosianin tipe pelargonidin, sianidin, peonidin, delphinidin, petunidin, malvidin, serta glikosida- glikosida antosianidin. Namun, tipe antosianin yang kandungannya sangat banyak di alam pada biasanya ialah turunan sianidin serta peonidin (Andryani, 2015)

Antosianin berdasarkan struktur kimiannya memiliki struktur dasar 2-fenil-benzofirilium dari garam flavilium dengan karakteristik kerangka karbon ( $C_6C_3C_6$ ). Struktur flavilium antosianin dapat dilihat pada gambar 2.2.

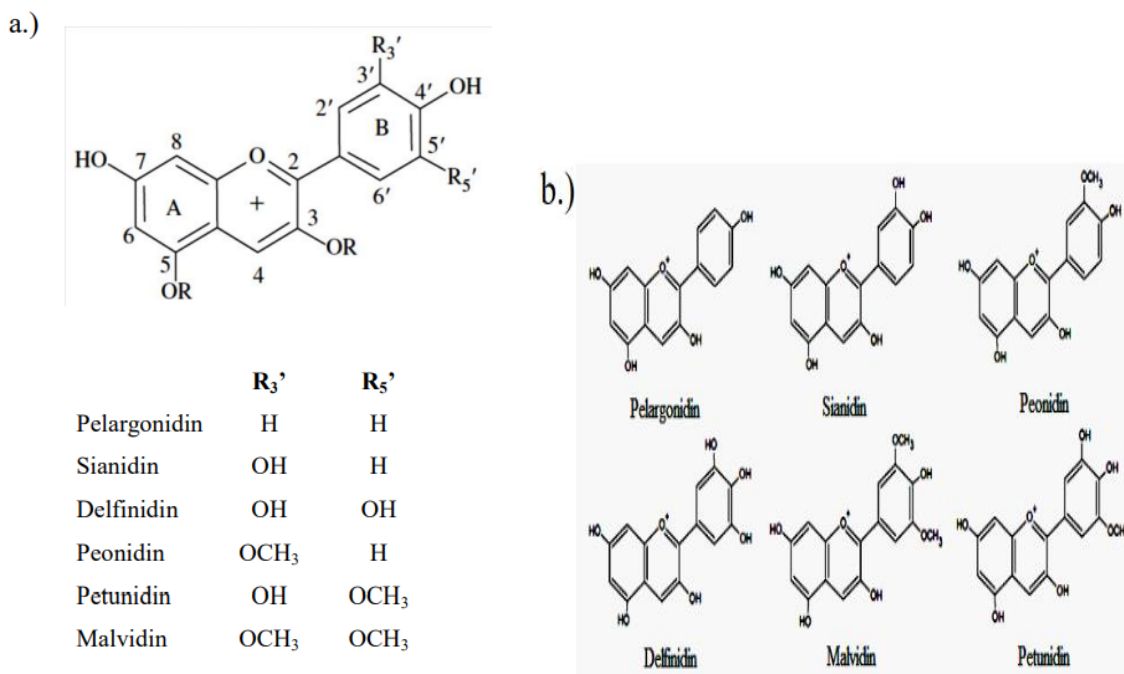


Gambar 2. 2 Struktur Flavilium Antosianin

(Priska et al., 2018)

Secara kimia, sianidin merupakan struktur aromatik tunggal dari antosianin. Dimana seluruh tipe antosianin mempunyai perbandingan yang didasarkan pada ikatan antara gugus R3' serta R5' dengan cincin aromatik antosianin (Priska et al., 2018). Pada gambar 2.3 terdapat struktur dasar dari senyawa antosianin.





Gambar 2.3 Struktur Antosianin

- a) Struktur Antosianin (R<sub>3</sub>' dan R<sub>5</sub>' : Gugus Substitusi; R : Jenis Glikon (Gugus Gula)); b.) Bentuk Struktur Antosianidin (Priska et al., 2018)

Antosianin memiliki 15 atom karbon (C<sub>15</sub>) selain substituen. Gugus R<sub>3</sub>' dan R<sub>5</sub>' dari substituen terbentuk dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil pigmen antosianin, yang akan mempengaruhi warna yang akan ditampilkan oleh antosianin serta mempengaruhi juga stabilitas dari antosianin (Priska et al., 2018). Stabilitas antosianin dapat lebih ditingkatkan dengan menambahkan asam organik seperti asam asetat, asam sitrat atau asam klorida. Kombinasi pelarut polar dan asam organik yang sesuai untuk mendapatkan kondisi pH yang sangat asam (pH 1-2) dapat lebih meningkatkan stabilitas antosianin dalam bentuk kation flavium merah. Pada pH 3, perubahan ini akan berubah menjadi merah pudar (Priska et al., 2018). Antosianin ini mudah mengalami hidrolisis pada ikatan glikosidik dan cincin aglikon menjadi terbuka untuk membentuk berbagai aglikon yang labil, serta gugus karbinol dan kalkon yang tidak berwarna sehingga mempengaruhi kestabilan dari antosianin (Priska et al., 2018). Perubahan suasana asam dan suasana basa sangat dipengaruhi oleh banyaknya substitusi pada cincin B struktur flavanoid antonianin. Jika semakin banyak OH tersubstitusi pada cincin B maka akan menyebabkan warna semakin biru, sedangkan jika tersubstitusi gugus metoksi pada cincin B maka warna akan semakin merah. Pergeseran warna biru disebabkan karena adanya penambahan gugus hidroksi (pelargonidin → sianidin → delpinidin) dan pembentukan glikosida dan metilasi menghasilkan pergeseran ke arah warna merah (pelargonidin →

pelargonidin-3-glukosida; sianidin → peonidin) (Santoso and Estiasih, 2014). Antosianin merupakan pewarna alami yang jika dibandingkan dengan pewarna sintesi memiliki stabilitas yang lebih rendah sehingga memerlukan teknologi untuk meningkatkan stabilitas zat warna alami antosianin ini. Untuk meningkatkan stabilitas pewarna alami antosianin perlu diperhatikan beberapa faktor seperti : derajat keasaman (pH), struktur dan konsentrasi antosianin, cahaya, oksidator, suhu dan sebagainya (Santoso and Estiasih, 2014).

### **II.3. Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan pemisahan berdasarkan perbedaan daya larut komponen dalam pelarut yang digunakan atau pemisahan campuran menjadi komponen-komponen penyusunnya menggunakan zat pelarut cair. Komponen yang dipisahkan dapat berupa campuran padat - cair untuk ekstraksi padatan dan dapat berupa campuran cairan - cairan untuk ekstraksi cair atau padatan dari suatu sistem padatan-padatan (Andryani, 2015).

Pada proses ekstraksi terdapat dua bagian utama yaitu adanya bahan utama dan pelarut (solvent). Bahan utama merupakan bahan yang mengandung zat yang akan diekstraksi sedangkan pelarut adalah zat yang berfungsi melarutkan dan memisahkan zat terlarut (solute). Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi didasarkan terhadap kelarutan komponen dengan komponen lain dalam campurannya. Pelarut yang non polar akan melarutkan solut yang non-polar dan pelarut yang polar akan melarutkan solut yang polar (Santoso and Estiasih, 2014).

Ekstraksi pewarna alami (antosianin) dari tanaman umumnya dilakukan dengan pelarut organik (metanol, aseton, etanol) yang disebut dengan metode konvensional. Tetapi, dimungkinkan dengan menggunakan pelarut ini akan menyebabkan adanya residu dan berpengaruh buruk/merusak unsur pokok dalam pangan (Yudiono, 2011). Umumnya ekstraksi pigmen warna antosianin dari ubi ungu ini menggunakan HCL dalam etanol karena HCL dalam etanol akan mendenaturasi membran sel tanaman yang kemudian melarutkan pewarna alami antosianin. Selain itu karena pelarut etanol memiliki sifat yang sama sama polar dengan pewarna alami antosianin sehingga antosianin yang terkandung dalam ubi ungu tersebut dapat terlarut dalam pelarut organik (etanol). Namun, dengan pelarut akuades dapat dinyatakan lebih baik karena akuades memiliki derajat kepolaran yang lebih tinggi (Santoso and Estiasih, 2014). Maka diprediksi menggunakan metode ekstraksi subcritical water untuk mengekstrak senyawa bioaktif (antosianin) mempunyai potensi yang lebih menjanjikan karena metode ekstraksi Subcritical water merupakan metode ekstraksi menggunakan air sebagai pelarut dengan temperatur diantara titik didih (100 ° C) dan temperatur kritis air (37 ° C) dengan tekanan di

atas 1 atm. Metode ini merupakan metode baru dan hanya pernah dilakukan untuk ekstraksi senyawa bioaktif buah dan sayur sedangkan untuk sempel ubi ubian seperti ubi ungu belum banyak diungkapkan keberhasilannya. Dengan metode ekstraksi Subcritical water perlu mempertimbangkan suhu untuk ekstraksi antosianin karena dimungkinkan terjadi gelatinasi pati sehingga akan meningkatkan viskositas dan hal ini yang menyebabkan menghambat keluarnya senyawa antosiani serta akan memungkinkan terjadinya kerusakan antosianin diakibatkan oleh panas(Yudiono, 2011).

#### **II.4. Indikator Asam Basa**

Indikator adalah zat yang pada rentan pH tertentu memiliki warna khusus. Indikator berfungsi untuk mengetahui sifat dari suatu larutan apakah termasuk larutan asam, basa dan netral yang ditandai dengan adanya perubahan warna yang terjadi baik pada kertas lakmus atau pada indikator universal (Virliantari et al., 2018). Terdapat dua macam indikator yaitu indikator alami dan indikator sintesis. Indikator alami adalah indikator yang dibuat dengan memanfaatkan zat warna alami yang terdapat pada tumbuhan. Zat warna alami tersebut memiliki warna dan merupakan senyawa organik. Tumbuhan yang digunakan harus memiliki karakteristik warna untuk dijadikan sebagai indikator alami sehingga ekstrak dari tumbuhan tersebut dapat digunakan sebagai indikator alami dengan memberikan perubahan warna yang berbeda pada setiap pH (Yulfriansyah, 2016). Sedangkan indikator sintesis adalah indikator yang pemakaiannya dibatasi. Tidak hanya itu, indikator sintesis menyebabkan polusi lingkungan dan memiliki harga yang mahal. Karenanya perlu lebih lanjut untuk melakukan pemanfaatan indikator alami (indikator alternatif) yang lebih mudah diperoleh dan ramah lingkungan (Nuryanti, 2016)

Indikator asam basa adalah zat yang membentuk fluoresensi atau kekeruhan dalam rentang pH (track) tertentu, dan ditandai dengan perubahan warna. Perubahan warna disebabkan oleh resonansi dari isomer elektronik. Konstanta ionisasi yang berbeda pada berbagai indikator akan menghasilkan warna pada rentang pH yang berbeda. Setidaknya ada dua bentuk struktur indikator asam basa yang masing-masing memiliki warna serapan yang berbeda. Perubahan dari satu bentuk ke bentuk lain merupakan reaksi kesetimbangan, yang dipengaruhi oleh konsentrasi ion  $H^+$  dalam larutan (Andryani, 2015). Indikator titrasi asam basa adalah zat yang digunakan sebagai penanda titik titrasi dalam analisis volumetrik, khususnya pada titrasi asam basa. Jika indikator dapat berubah warna larutan dengan perubahan konsentrasi ion hidrogen

atau perubahan nilai pH, indikator tersebut digunakan sebagai indikator titrasi asam basa (Ramdan, 2017).

### **II.5. Titrasi Asam Basa**

Titrasi termasuk metode yang dapat digunakan untuk menentukan kadar zat menggunakan zat lain yang disebut larutan standar. Larutan standar berupa larutan asam atau basa yang konsentrasinya telah diketahui (Andryani, 2015). Terdapat beberapa jenis metode titrasi yang dibedakan terhadap jenis reaksi yang terlibat dalam proses titrasi. Salah satu metodenya yaitu titrasi asam basa. Titrasi asam basa merupakan metode titrasi untuk menentukan konsentrasi larutan asam atau larutan basa. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi penetralan antara senyawa asam dengan basa yang menghasilkan air dan garam (netralisasi). Pada titasi ini memerlukan indikator untuk melihat adanya titik akhir titrasi (Ramdan, 2017). Titik akhir titrasi terjadi ketika banyaknya basa atau asam dalam larutan sama (Andryani, 2015).

Berdasarkan ionnya ada asam basa kuat dan ada asam basa lemah. Asam basa kuat akan mengalami ionisasi sempurna dalam air. Basa kuat dalam air terurai menjadi ion hidroksida ( $\text{OH}^-$ ) dan asam konjugatnya sedangkan Asam kuat terurai menjadi ion hidronium ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) dan basa konjugatnya. Titrasi asam kuat dengan basa kuat akan menghasilkan titik akhir titrasi dan titik ekuivalen pada sekitaran pH air murni yaitu 7 (netral). Untuk mengetahui nilai titik ekuivalen dilakukan dengan cara titrasi potensiometri yang diukur dengan pH meter (untuk titik ekuivalen) atau dengan suatu zat penunjuk yang dinamakan dengan indikator pH dengan melihat perubahan warna (untuk titrasi asam basa) (Andryani, 2015).

### **II.6. Spektrofotometri Uv-Vis**

Spektrofotometer UV-VIS adalah alat instrumen yang sering digunakan untuk analisis kimia dalam mendeteksi senyawa (padat/cair) berlandaskan pada absorbansi foton. pada panjang gelombang 200 nm - 700 nm sampel dapat menyerap foton dan biasanya sampel perlu dilakukan derivatisasi. contohnya dengan adanya penambahan reagen untuk pembentukan garam kompleks dan lainnya. ISO 17025, Good Laboratory Practice( GLP) ataupun saran dari Pharmacopeia ( EP, DAB, USP) selaku acuan persyaratan mutu serta validitas kinerja hasil pengukuran spektrofotometer dalam analisis kimia. (Irawan, 2019).

Struktur molekul dari senyawa organik bersumber dari interaksi senyawa organik dengan cahaya ultraviolet serta cahaya nampak. elektron ikatan dan elektron non ikatan (elektron bebas) ialah bagian dari molekul yang bereaksi paling cepat dengan cahaya. Cahaya ultra lembayung serta cahaya nampak ialah energi yang bila menimpa elektron-elektron tersebut, maka elektron akan

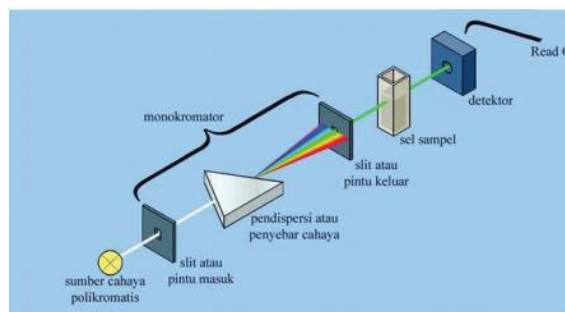
terekstasi dari kondisi dasar ke tingkatan energi yang lebih besar, eksitasi elektron ini di tampilkan dalam bentuk spektrum yang dinyatakan sebagai panjang gelombang dan absorbansi yang cocok dengan tipe elektron -elektron yang ada dalam molekul yang dianalisis "makin besar panjang gelombang yang diabsorpsi makin mudah juga elektron terekstasi sehingga absorbansi makin tinggi"(Suhartati, 2017).

Panjang gelombang terbentuk berdasarkan penyerapan sinar pada sampel yang dianalisis. Tiap sampel memiliki ciri khas panjang gelombang tertentu, panjang gelombang dengan absorbansi paling tinggi digunakan untuk mengukur kandungan zat yang dianalisis. banyaknya sinar yang diabsorpsi oleh zat sama dengan banyaknya zat yang terkandung. Untuk menentukan ketepatan pengukuran dan kandungan yang akan diukur memerlukan standar sebagai pembandingnya.(Suhartati, 2017)

- Tipe-tipe Spektrofotometer UV-Vis

#### A. Single-Beam

Panjang gelombang terbentuk berdasarkan penyerapan sinar pada sampel yang dianalisis. Tiap sampel memiliki ciri khas panjang gelombang tertentu, panjang gelombang dengan absorbansi paling tinggi digunakan untuk mengukur kandungan zat yang dianalisis. banyaknya sinar yang diabsorpsi oleh zat sama dengan banyaknya zat yang terkandung. Untuk menentukan ketepatan pengukuran dan kandungan yang akan diukur memerlukan standar sebagai pembandingnya.



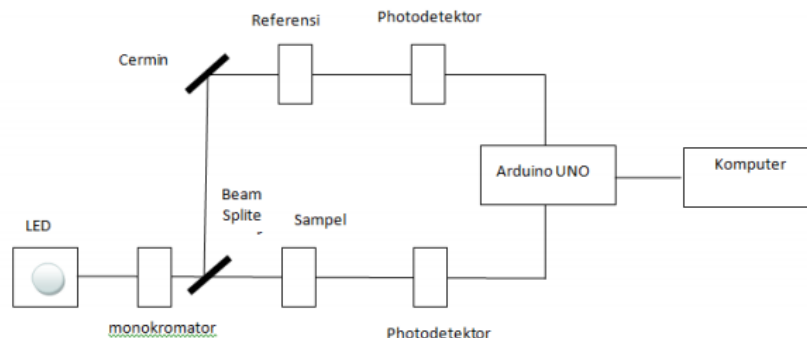
Gambar 2. 4 Spektrofotometer UV-Vis Single-Beam

(Suhartati, 2017)

#### B. Double-Beam.

Instrument spektrofotometri double-beam mempunyai lebih dari satu cahaya yang dibentuk oleh potongan kaca yang berupa V yang disebut pemecah cahaya. spektrofotometri double-

beam ini memiliki 2 cahaya yang dimana cahaya pertama melewati larutan blanko serta cahaya kedua secara serentak melewati sampel



Gambar 2. 5 Spektrofotometer UV-Vis Double-Beam

(Yohan et al., 2018)

Syarat pengukuran :

Beberapa persyaratan pelarut yang dipakai untuk sampel yang berupa laruta antara lain :

- 1) Pelarut bisa melarutkan sampel dengan sempurna.
- 2) Tidak ada ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur pelarut yang digunakan serta pelarut tersebut tidak berwarna ( tidak boleh mengabsorpsi cahaya yang dipakai oleh sampel)
- 3) Senyawa yang dianalisis tidak berinterasi dengan pelarut yang digunakan
- 4) Kemurniannya harus tinggi (Suhartati, 2017)

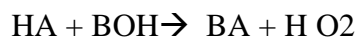
Spektrofotometri dengan menggunakan sinar tampak dan sinar ultra lembayung dapat digunakan untuk analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Dalam analisis kuantitatif metode spektrofotometri dapat digunakam untuk :

- 1) penentuan konsentrasi analit dalam suatu cuplikan
- 2) penentuan tetapan kestabilan ion kompleks
- 3) penentuan titik isosbestik dan tetapan disosiasi suatau asam atau basa lemah

Asam lemah atau basa lemah kebanyakan diperuntukan bagi suatu indikator. Indikator pada saat titrasi asam basa memiliki trayek pH tertentu yang berguna dalam menentukan titik akhir titrasi (TAT). Kesalahan titrasi akan seminimal mungkin jika pemilihan indikator asam basa yang tepat. Trayek perubahan pH suatu indikator asam basa berada disekitar titik isosbestiknya oleh karena itu perlu ditentukan titik isosbestiknya dan tetapan Asosiasinya.

Titik isosbestik dapat ditunjukkan dengan adanya tumpangtuh (overlap) spektra absorpsi dari dua spesi atau lebih dalam larutan yang berada dalam keadaan kesetimbangan. Pada titik isosbestik ini, sistem memiliki sifat yang khas yaitu sistem akan mengandung dua kromofor yang dapat dipertemuakan (interconvertible), sehingga jumlah mol nya di nyatakan tetap.

Nilai  $K_a$  sama dengan konsentrasi ion  $H^+$  dalam larutan yang dihitung berdasarkan reaksi asam lemah dan basa kuat, dan disebut konstanta disosiasi asam ( $pK_a$ ). Ini terjadi pada setengah dari volume ekuivalen yang dibutuhkan, yang sama dengan volume titran yang ditambahkan. Perhatikan reaksi antara asam lemah HA dan basa kuat BOH sebagai berikut:



Garam BA dan sisa asam lemah HA akan mengalami disosiasi dalam larutan. Karena asam HA adalah asam lemah, konstanta disosiasi asamnya ( $K_a$ ) sangat kecil. sehingga jumlah dalam larutan dianggap konstan, dan dibandingkan dengan jumlah ion  $HA^-$  yang dihasilkan oleh disosiasi asam lemah HA Dapat diabaikan . Disosiasi garam BA terdisosiasi sepenuhnya. Pada kondisi tersebut, jumlah asam lemah HA dalam larutan akan sama dengan jumlah ion  $A^-$ , sehingga konstanta disosiasi asam ( $K_a$ ) dapat dinyatakan sebagai

$$K_a = \frac{(H^+)(A^-)_{\text{disosiasi garam}}}{HA_{\text{sisa}}} = (H^+)$$

‘Persamaan menunjukkan bahwa nilai  $K_a$  dari asam HA akan sama dengan konsentrasi ion  $H^+$  atau  $pK_a$  sama dengan pH larutan tersebut’ (Rahmat et al., 2019).

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental dengan subyek penelitian menggunakan sampel Ubi ungu (*Ipomoea batatas*) yang didapat dari Pacet Jawa Barat. Penelitian eksperimental ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu Penelitian diawali pengumpulan sampel ubi ungu yang diperoleh dari daerah Pacet Jawa Barat. Selanjutnya dilakukan optimasi pelarut dengan cara maserasi menggunakan akuades, etanol 96 %, asam asetat glasial, dan etanol 96 % : HCl (1:1). kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri ultraviolet. Selanjutnya identifikasi dan dilakukan penentuan titik isosbestik untuk memperoleh nilai pI, melakukan validasi metode titrasi dan mengaplikasikan larutan tersebut sebagai indikator asam basa yang dibandingkan dengan hasil pada metode titrasi potensiometri.