

SKRIPSI

**PENGUNAAN EKSTRAK UMBI UBI JALAR UNGU (*Ipomea Batatas L.*)
SEBAGAI INDIKATOR DALAM TITRASI ASAM-BASA**



OLEH

ANJELINA DERCI JENIMAT

NIM: 15118037

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN KIMIA

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2022

MOTTO

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak kemudahan tanpa doa”

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini kupersembahkan untuk:

- 1. Tuhan Yesus yang menolong dan menyertaiku**
- 2. Bapak Laurensius Kantor dan Mama Melania Jenimat**
- 3. Saudara Marselino Kadur, Dodiardus Erong, Maria Goreti Imut,**

Franselina Idut dan Natalia Ahul

- 4. Kakak tercinta Plasidus Dohu**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGUNAAN EKSTRAK UMBI UBI JALAR UNGU (*Ipomea Batatas L.*) SEBAGAI
INDIATOR DALAM TITRASI ASAM-BASA**

Telah Disetujui Oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2



(Maria A. U. Leba, S.Pd., M.Si)
NIDN. 0814068702



(Yustina D. Lawung, S.Pd., M.Pd)
NIDN. 0813039002

Mengesahkan

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



(Maria Benedikta Tukan, S.Pd., M.Pd)
NIDN. 0822028501

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami persembahkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “**PENGUNAAN EKSTRAK UMBI UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L.*) SEBAGAI INDIKATOR DALAM TITRASI ASAM-BASA**”. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. P. Dr. Philipus, Tulle, SVD selaku Rektor Universita Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Damianus Tolok, MA selaku Dekan FKIP Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Ibu Maria Benedikta Tukan S.Pd., M.Pd, selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandira.
4. Ibu Maria A. U. Leba S.Pd, M. Si selaku Dosen pembimbing 1 yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan motivasi yang sangat berguna bagi peneliti dalam proses penulisan skripsi ini.
5. Ibu Yustina D. Lawung S.Pd, M.Pd selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan motivasi yang sangat berguna bagi peneliti dalam proses penulisan skripsi ini.
6. Ibu Erly Grica Boelan S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan motivasi yang sangat berguna bagi peneliti dalam proses penulisan skripsi ini.
7. Dewan penguji yang telah memberikan saran yang sangat berguna bagi peneliti demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.
8. Bapak-Ibu Dosen Pendidikan Kimia Universitas Katolik Widya Mandira, Bapak Drs. Aloisius M. Kopon, M.Si, Bapak Hironimus Tangi, S.Pd., M.Pd, Bapak Anselmus B. Baunsele S.Pd., M.Sc, Ibu Vinsensia H. B Hayon S.Pd., M.Pd, Ibu Dra. Theresia Wariani, M.Pd, dan Ibu Faderina

Komisia, S.Pd., M.Pd yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan motivasi yang sangat berguna bagi peneliti selama proses perkuliahan.

9. Ibu Yanti Rosinda Tinenti S.Pd., M.Pd, sebagai kepala Laboratorium Kimia Unwira yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian
10. Bapak Laurensius Kantor dan Melania Jenimat dan saudara Marselino Kadur, Dodiardus Erong, Maria Goreti Imut, Franselina Idut dan Natalia Ahul atas doa, dukungan serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
11. Teman-teman saya Yelin Ero, Ivon Hambu, Sandra Dogon, Ira Among, Yanti Ramen, Imel Paul, Velin Demong, Ifal Zoulon dan Hedi Mei atas doa, dukung dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam bidang pendidikan kimia dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Amin.

Kupang, 6 Juni 2022

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
ABSTRAK	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Asam Basa dan Indikator Asam Basa	8
2.1.1 Pengertian Umum Asam Basa	8
2.2 Titrasi Asam Basa	9
2.2.1 Konsep Umum Titrasi Asam-Basa.....	9
2.2.2 Larutan Standar	10
2.2.3 Kurva Titrasi Berdasarkan PH Selama Titrasi.....	12

2.2.4 Indikator Titration Asam-Basa	49
2.2.5 Analisis Kuantitatif dengan Metode Titration	53
2.3 Ubi Jalar Ungu	53
2.3.1 Klasifikasi Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	53
2.3.2 Penyebaran Tanaman Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	54
2.3.3 Penanaman Tanaman Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	55
2.3.4 Morfologi Tanaman Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	56
2.3.5 Kandungan Kimia Tanaman Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	58
2.3.6 Manfaat Tanaman Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	60
2.4 Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>) ...	60
2.4.1 Flavonoid	60
2.4.2 Tanin	66
2.4.3 Alkaloid	70
2.4.4 Saponin	77
2.4.5 Triterpenoid dan Steroid	80
2.5 Antosianin	84
2.6 Presisi	90
2.7 Akurasi	91
2.8 Penelitian yang Relevan	91
2.9 Kerangka Konseptual	93
2.10 Hipotesis Peneliti	96

BAB III METODE PENELITIAN	97
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	97
3.2 Jenis Penelitian	97
3.3 Populasi, Sampel dan Tehnik Pengambilan Sampel	97
3.3.1 Populasi	97
3.3.2 Sampel	97
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel	97
3.4 Variabel Penelitian	98
3.4.1 Variabel Bebas	98
3.4.2 Variabel Terikat	98
3.4.3 Variabel Kontrol	99
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	99
3.5.1 Alat-alat	99
3.5.2 Bahan.....	99
3.6 Prosedur Kerja	100
3.6.1 Preparasi dan ekstraksi Sampel.....	100
3.6.2 Analisis Komponen Fitokimia Ekstrak Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> L.)	104
3.6.3 Preparasi Larutan Standar Primer Asam Oksalat (C ₂ H ₂ O ₄) 0,1 M.....	106
3.6.4 Preparasi Larutan Standar Sekunder	107
3.6.5 Standarisasi larutan NaOH dengan larutan standar primer asam oksalat	108

3.6.6	Standarisasi larutan NH_4OH dengan larutan standar primer asam oksalat	109
3.6.7	Titration Asam Kuat-Basa Kuat	109
3.6.8	Asam Kuat-Basa Lemah.....	112
3.6.9	Titration Asam Lemah-Basa Kuat	115
3.6.10	Titration Asam Lemah-Basa Lemah.....	120
3.7	Pengumpulan Data	121
3.7.1	Data Sifat Fitokimia	122
3.7.2	Data Presisi	122
3.7.3	Data Akurasi	123
3.8	Parameter dan Instrumen Penelitian.....	123
3.9	Analisis Data.....	123
3.9.1	Ekstrak Sampel Ubi Jalar Ungu	124
3.9.2	Analisis Fitokimia	125
3.9.3	Presisi (keberulangan/ <i>repeatability</i>)	126
3.9.4	Akurasi (Ketepatan)	126
3.9.5	Efisiensi Biaya	126

BAB IV DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	127
4.1 Data Hasil Penelitian.....	127
4.1.1 Preparasi dan Ekstrak Sampel Ubi Jalar Ungu	127
4.1.2 Data Uji Fitokimia Ekstrak Umbi Ubi Jalar Ungu.....	129
4.1.3 Data Standarisasi Larutan Standar Sekunder dengan Menggunakan Larutan Standar Primer.....	131
4.1.4 Data Presisi (Keberulangan) dari Titrasi Asam-Basa	133
4.1.5 Data Akurasi (Ketepatan) dari Titrasi Asam-Basa.....	139
4.1.5 Efisiensi Biaya	157
4.2 Pembahasan	160
4.2.1 Preparasi Sampel dan Ekstraksi Ubi Jalar Ungu.....	160
4.2.2 Kandungan Fitokimia Dalam Ekstrak Ubi Jalar Ungu.....	164
4.2.3 Standarisasi Larutan Sekunder NaOH dan NH ₄ OH dengan Larutan Standar Primer Asam Oksalat (C ₂ H ₂ O ₄).....	168
4.2.4 Presisi (keberulangan) dari Titrasi Asam-Basa	169
4.2.5 Akurasi (ketepatan) dari Titrasi Asam-Basa.....	172
4.2.6 Efisiensi Biaya	174

BAB V KESIMPILAN DAN SARAN	176
5.1 Kesimpulan.....	176
5.2 Saran.....	177
DAFTAR PUSTAKA.....	178

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva titrasi HCl dengan NaOH	13
Gambar 2.2 Kurva Titrasi HCl 0,1 M dengan NaOH 0,1 M.....	19
Gambar 2.3 Kurva titrasi titrasi HCl dengan NH ₄ OH	20
Gambar 2.4 Kurva Titrasi HCl 0,1 M dengan NH ₄ OH 0,1 M	29
Gambar 2.5 Kurva titrasi NaOH dengan CH ₃ COOH	39
Gambar 2.6 Kurva titrasi CH ₃ COOH 0,1 M dengan NaOH 0,1 M.....	39
Gambar 2.7 Kurva titrasi NH ₄ OH dengan CH ₃ COOH.....	40
Gambar 2.8 Kurva titrasi CH ₃ COOH 0,1 M dengan NH ₄ OH 0,1 M.....	48
Gambar 2.9 Reaksi Pembuatan Fenolftalein	50
Gambar 2.10 Batang tanaman ubi jalar ungu	55
Gambar 2.11 Daun ubi jalar ungu.....	56
Gambar 2.12 Bunga tanaman ubi jalar ungu	56
Gambar 2.13 Umbi ubi jalar ungu	57
Gambar 2.14 Struktur kimia senyawa yang terkandung pada ubi jalar ungu ..	
Gambar 2.15 Struktur Beberapa Jenis Flavonoid	58
Gambar 2.16 Reaksi flavonoid dengan reagen Wilstater Sianidin	61
Gambar 2.17 Reaksi Amoniak dengan Flavonoid.....	61
Gambar 2.18 Reaksi Amonium klorida dan aluminium Klorida dengan flavonoid.....	64
Gambar 2.19 Struktur Senyawa Tanin Terhidrolisis dan Tanin Terkondensasi	64
Gambar 2.20 Reaksi Senyawa Tanin dan Gelatin	66

Gambar 2.21 Struktur Beberapa Senyawa Alkaloid	69
Gambar 2.22 Struktur Dasar Senyawa Saponin Steroid dan Triterpenoid	73
Gambar 2.23 Reaksi Senyawa Saponin dan Air.....	75
Gambar 2.24 Struktur Triterpenoid dan Steroid.....	76
Gambar 2.25 Struktur Siklopentanapehidrofenantren	78
Gambar 2.26 Reaksi Liebermann-Burcard.....	79
Gambar 2.27 Struktur dan perubahan warna pada antosianin karena perbedaan tingkatan PH	81
Gambar 2.28 Struktur umum antosianin	83
Gambar 2.29 Struktur senyawa turunan dari antosianin	83
Gambar 2.30 Kerangka Konseptual Penelitian	94
Gambar 4.1 Massa Ekstrak yang Diperoleh pada Setiap Tahap Maserasi.....	133
Gambar 4.2 senyawa antosianin jenis sianidin dengan reagen Wilstater sianidin.....	171
Gambar 4.3 Reaksi Tanin dengan FeCl_3	172

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 pH larutan berdasarkan volume NaOH yang ditambahkan	19
Tabel 2.2 pH larutan berdasarkan volume NH ₄ OH yang ditambahkan	28
Tabel 2.3 pH larutan berdasarkan volume NaOH yang ditambahkan	39
Tabel 2.4 pH larutan berdasarkan volume NH ₄ OH yang ditambahkan	48
Tabel 2.5 Indikator sintesis titrasi asam-basa	51
Tabel 2.6 Penanaman tanaman ubi jalar ungu.....	56
Tabel 2.7 Turunan Senyawa dari Antosianin	89
Tabel 4.1 Hasil Maserasi Sampel Umbi Ubi Jalar Ungu dengan Pelarut Etanol 95% <i>grade</i> medis	127
Tabel 4.2 Hasil Maserasi Sampel Umbi Ubi Jalar Ungu dengan Pelarut Etanol 96% <i>grade</i> analisis	128
Tabel 4.3 Kandungan Fitokimia dalam EUUJU-E95%	129
Tabel 4.4 Kandungan Fitokimia dalam EUUJU-E96%	130
Tabel 4.5 Standarisasi Larutan NaOH dengan H ₂ C ₂ O ₄	132
Tabel 4.6 Standarisasi Larutan NH ₄ OH dengan H ₂ C ₂ O ₄	132
Tabel 4.7 Standarisasi Larutan NaOH dengan H ₂ C ₂ O ₄	133
Tabel 4.8 Standarisasi Larutan NH ₄ OH dengan H ₂ C ₂ O ₄	133
Tabel 4.9 Data Presisi Titrasi Asam Kuat-Basa Kuat Menggunakan Indikator EUUJU-E95% dan Fenolftalin	134
Tabel 4.10 Data Presisi Titrasi Asam Kuat-Basa Lemah Menggunakan Indikator EUUJU-E95% dan Fenolftalein	135
Tabel 4.11 Data Presisi Titrasi Asam Lemah-Basa Kuat Menggunakan Indikator EUUJU-E95% dan Fenolftalein	135

Tabel 4.12 Data Presisi Titration Asam Lemah-Basa Lemah Menggunakan	
Indikator EUUJU-E95% dan Fenolftalin.....	136
Tabel 4.13 Data Presisi Titration Asam Kuat-Basa Kuat Menggunakan	
Indikator EUUJU-E96% dan fenolftalin.....	137
Tabel 4.14 Data Presisi Titration Asam Kuat-Basa Lemah Menggunakan	
Indikator EUUJU-E96% dan Fenolftalin.....	137
Tabel 4.15 Data Presisi Titration Asam Lemah-Basa Kuat Menggunakan	
Indikator EUUJU-E96% dan Fenolftalin.....	138
Tabel 4.16 Data Presisi Titration Asam Lemah-Basa Lemah Menggunakan	
Indikator EUUJU-E96% dan Fenolftalin.....	138
Tabel 4.17 Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Kuat-Basa Kuat	
menggunakan Indikator EUUJU-E95%.....	140
Tabel 4.18 Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Kuat-Basa Kuat	
menggunakan Indikator Fenolftalin.....	141
Tabel 4.19 Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Kuat-Basa Lemah	
menggunakan Indikator EUUJU-E95%.....	142
Tabel 4.20 Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Kuat-Basa Lemah	
menggunakan Indikator Fenolftalin.....	143
Tabel 4.21 Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Lemah-Basa Kuat	
menggunakan Indikator EUUJU-E95%.....	144
Tabel 4.22 Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Lemah-Basa Kuat	
menggunakan Indikator Fenolftalin.....	145

Tabel 4.23	Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Lemah-Basa Lemah menggunakan Indikator EUUJU-E95%	146
Tabel 4.24	Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Lemah-Basa Lemah menggunakan Indikator Fenolftalin	147
Tabel 4.25	Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Kuat-Basa Kuat menggunakan Indikator EUUJU-E96%.....	149
Tabel 4.27	. Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Kuat-Basa Kuat menggunakan Indikator Fenolftalin	150
Tabel 4.28	Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Kuat-Basa Lemah menggunakan Indikator EUUJU-E96%	152
Tabel 4.29	Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Kuat-Basa Lemah menggunakan Indikator Fenolftalin	153
Tabel 4.30	Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Lemah-Basa Kuat menggunakan Indikator Fenolftalin	154
Tabel 4.31	Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Lemah-Basa Lemah menggunakan Indikator EUUJU-E96%	155
Tabel 4.32	Data Akurasi dari Titration Sampel Asam Lemah-Basa Lemah menggunakan Indikator Fenolftalin	156
Tabel 4.33	Harga (produksi) pembuatan indikator EUUJU-E95%.....	157
Tabel 4.34	Harga (produksi) Pembuatan Indikator EUUJU-E96%.....	158
Tabel 4.35	Harga Beli Indikator Fenolftalin	158
Tabel 4.36	Data Efisiensi Biaya Indikator	159

ABSTRAK

PENGUNAAN EKSTRAK UMBI UBI JALAR UNGU (*Ipomea batatas L.*) SEBAGAI INDIKATOR DALAM TITRASI ASAM-BASA

Oleh: Anjelina Derci Jenimat, Maria A. U. Leba, Yustina D. Lawung

Titration asam-basa merupakan penentuan kadar (konsentrasi) suatu larutan asam atau basa dengan larutan basa atau asam yang sudah diketahui konsentrasinya melalui pengukuran volume. Dalam titration untuk menentukan titik akhir titration digunakan indikator. Dalam penelitian ini di pelajari penggunaan ekstrak umbi ubi jalar ungu sebagai indikator dalam titration asam-basa. Sampel umbi ubi jalar ungu yang digunakan adalah umbi segar. Untuk mengekstraksi pigmen umbi ubi jalar ungu digunakan pelarut etanol 95% *grade* medis dan etanol 96% *grade* analisis. Ekstrak yang di peroleh masing-masing digunakan sebagai indikator dalam titration asam-basa. Tujuan dari penelitian ini adalah 1) Kandungan fitokimia dari ekstrak umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). 2) Presisi dari penggunaan ekstrak umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) sebagai indikator titration asam kuat-basa kuat, asam kuat-basa lemah, asam lemah-basa kuat dan asam lemah- basa lemah. 3) Akurasi penggunaan ekstrak umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) sebagai indikator titration asam kuat-basa kuat, asam kuat-basa lemah, asam lemah-basa kuat dan asam lemah- basa lemah. 4) Efisiensi biaya penggunaan ekstrak Umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) dibandingkan dengan fenolftalein.

Kata kunci: umbi ubi jalar ungu, titration asam-basa

USE OF PURPLE SWEET (*Ipomea batatas L.*) tuber extract as an indicator in acid-base titration

Acid-base titration is the determination of the concentration (concentration) of an acid or base solution with a base or acid solution whose concentration is known through volume measurement. In a titration, an indicator is used to determine the end point of the titration. In this study, the use of purple sweet potato tuber extract as an indicator in acid-base titration was studied. The purple sweet potato tuber samples used were fresh tubers. To extract purple sweet potato tuber pigment, 95% medical *grade* ethanol and 96% analytical *grade* ethanol were used as solvents. The extracts obtained were used as indicators in acid-base titrations. The aims of this study were 1) Phytochemical content of purple sweet potato (*Ipomoea batatas L.*) tuber extract. 2) The precision of using purple sweet potato tuber extract (*Ipomoea batatas L.*) as a titration indicator for strong acid-strong base, strong acid-weak base, weak acid-strong base and weak acid-weak base. 3) The accuracy of using purple sweet potato tuber extract (*Ipomoea batatas L.*) as a titration indicator for strong acid-strong base, strong acid-weak base, weak acid-strong base and weak acid-weak base. 4) Cost efficiency of using extract of purple sweet potato tuber (*Ipomoea batatas L.*) compared to phenolphthalein.