

PENGUNAAN EKSTRAK KUBIS MERAH (*Brassica oleracea* L)

SEBAGAI INDIKATOR TITRASI ASAM-BASA

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Panitia Ujian Skripsi Fakultas Keguruan Dan Ilmu
Pendidikan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Demi Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan**



OLEH:

RAYMOND FERNANDO MESUGAMA

15121007

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

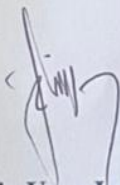
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

**Penggunaan Ekstrak Kubis Merah (*Brassica oleracea* L) Sebagai Indikator
Titrasi Asam-Basa**

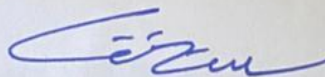
Telah disetujui Oleh:

Pembimbing I



Maria Aloisia Uron Leba, S.Pd., M.Si
NIDN: 0814068702

Pembimbing II



Erly Grizca Boelan, S.Si., M.Si
NIDN: 0815118902

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia

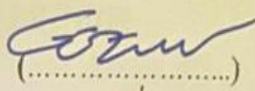


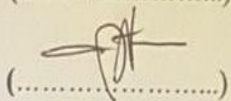
Maria Benedikta Tukan, S.Pd., M.Pd
NIDN: 0822028501

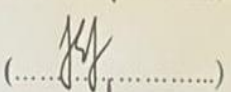
HALAMAN PENGESAHAN

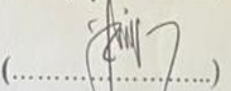
Telah dipertanggungjawabkan di depan dewan skripsi pada hari Kamis, 24 Juli 2025.

Ketua Pelaksana : (Erly Grizca Boelan, S.Si.,M.Si) 

Sekretaris : (Erly Grizca Boelan, S.Si.,M.Si) 

Penguji I : (Drs. Aloysius Masan Kopon, M.Si) 

Penguji II : (Faderina Komisia, S.Pd.,M.Pd) 

Penguji III : (Maria Aloisia Uron Leba, S.Pd.,M.Si) 

Mengetahui

Dekan


(Dr. Yadar Aleksius, M.Ed)
NIDN: 0829076201

Ketua Program Studi


(Maria B. Tukan, S.Pd., M.Pd)
NIDN: 0822028501

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Raymond Fernando Mesugama

No Registrasi : 15121007

Fakultas/Program Studi : Keguruan dan Ilmu Pendidikan/Pendidikan Kimia

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**PENGUNAAN EKSTRAK KUBIS MERAH (*Brassica Oleracea* L) SEBAGAI
INDIKATOR TITRASI ASAM-BASA**

Adalah benar-benar karya saya sendiri dan apabila di kemudian hari ditemukan unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia di proses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Kupang, 02 Desember 2025

Yang membuat pernyataan



Raymond Fernando Mesugama

MOTTO

TERBENTUR, TERBENTUR, TERBENTUR, DAN TERBENTUK

-TANMALAKA-

“TERJADILAH!” MAKA TERJADILAH DEMIKIAN, ITULAH HARI PERTAMA

-KISAH PENCIPTAAN-

PERSEMBAHAN

Dengan ucapan syukur dan pengharapan yang teguh akan bimbingan Ilahi, saya persembahkan karya tugas akhir ini kepada:

1. Pertama dan terutama, Puj Syukur kepada Tuhan atas segala rahmat, kasih karunia, dan berkat tak terhingga yang senantiasa melimpah dalam setiap langkah hidup dan proses penyelesaian karya ini. Segala kekuatan, ide, dan jalan yang terbuka semata-mata adalah karena tuntunan-Nya yang sempurna..
2. Kepada Bunda Maria, Sang Perawan Tak Bernoda, Bunda Gereja dan Bunda Penolong Abadi, Atas penyertaan dan perlindungan keibuan yang tak putus-putus, serta doa-doa yang selalu menguatkan dalam setiap pergumulan.
3. Kepada Orang Tua tercinta, Bapak (Yohanes Yosef Mesu) dan mama terkasih, (Yulita Hati). Tiada kata yang mampu mengungkapkan dalamnya rasa terima kasih saya atas segala pengorbanan, cinta kasih tak bersyarat, doa-doa yang tak henti dipanjatkan, serta dukungan moral dan materiil yang tak pernah henti. Bapak dan mama adalah pilar kekuatan, sumber inspirasi, dan teladan hidup yang tak tergantikan. Setiap tetes keringat dan perjuangan bapak dan mama adalah motivasi terbesarku. Semoga Tuhan senantiasa melimpahkan berkat dan kebahagiaan untuk bapak dan mama.
4. Kepada Dosen Pembimbing saya, Ibu Maria Aloisia Uron Leba, S.Pd.,M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Erly Grizca Boelan S.Si.,M.Si selaku pembimbing II. Terima kasih banyak atas waktu, kesabaran, ilmu yang tak pernah habis dibagikan, bimbingan yang penuh dedikasi, serta setiap masukan dan arahan yang konstruktif. Peran serta Ibu sangat berarti untuk saya dalam membentuk dan menyempurnakan skripsi ini.

5. Kepada Asisten Dosen (Dell Asa) dan Naga Batoto (Filia Rusae) terima kasih banyak untuk segala keseharian kita. Terima kasih untuk canda tawa, susah senang, selama kurang lebih empat tahun lamanya. Kalian bukan temanku lagi, tetapi kalian sudah menjadi saudariku. Banyak maaf untuk segala kekurangan kakakmu ini. Terima kasih karena Tuhan sudah mempertemukan kita. Terima kasih yang selalu menjadi penopang dan penunjuk arah dalam keadaan apapun.
6. Untuk dia, “Wanita, *Gala Bunga Matahari*”, kamu apa kabar, di alam barumu. Kamu tahu tidak? Kamu sudah punya nama baru. Iya, Wanita, *Gala Bunga Matahari*. Bagus kan?? Nama ini sudah Rey pikirkan sebulan yang lalu. Rey sengaja tidak mau cerita karena ini kejutan, kalau Rey cerita itu kan sudah bukan lagi kejutan. Hhhhh, Ini yang Rey bilang di minggu lalu itu. Kamu juga pasti juga rasa kan?? banyak hal yang sudah kita rencanakan. Sebagian sudah kita buat bersama, sisanya akan Rey lanjutkan sendiri sampai akhir dari yang kita rencanakan. Rey sudah tepati janji waktu itu berdua denganmu, kalau nama yang akan ada di skripsi ini adalah namamu, bukan yang lain. Sisa satu janji lagi yang belum Rey tepati. Lambat laun, Rey akan tepati. Terima kasih, sudah menemani Rey di seminggu terakhir ini dengan lagu favorit kita. Sampai jumpa yah di *next season-wisudah*. (Wanita, *Gala Bunga Matahari*).
7. Akhirnya, persembahan ini juga dengan tulus kutujukan kepada diri sendiri. Untuk setiap tetesan keringat, jam-jam tidur yang berkurang, air mata yang tak terbendung, keraguan yang sempat menghampiri, dan perjuangan tiada henti dalam menyelesaikan karya ini. Perjalanan skripsi ini adalah pelajaran berharga tentang ketekunan, kesabaran, ketahanan mental, dan terutama, tentang iman akan penyelenggaraan Tuhan. Ini adalah bukti bahwa dengan niat baik, kerja

keras, dan penyerahan diri sepenuhnya kepada Kehendak-Nya, segala sesuatu adalah mungkin. Kamu HEBAT.

Semoga pencapaian ini bukan akhir, melainkan permulaan untuk terus bertumbuh, belajar, dan berkarya lebih banyak demi kemuliaan nama Tuhan dan menjadi pribadi yang semakin berguna bagi sesama.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal dengan judul **“Penggunaan Ekstrak Kubis Merah (*Brassica oleracea* L) Sebagai Indikator Titrasi Asam-Basa”**. Penulis menyadari bahwa terselesainya penulisan proposal ini juga atas bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, dengan tulus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. P. Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis menjalani proses pendidikan di Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Madar Aleksius, M.Ed., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah memberikan izin kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Maria Benedikta Tukan, S.Pd., M.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah memberikan izin dalam menyusun skripsi ini.
4. Bapak Drs. Aloysius M. Kopon.,M.Si selaku dosen Penasehat Akademik (PA).
5. Ibu Maria A. Uron Leba, S.Pd.,M.Si selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberi bimbingan, masukan, dan motivasi untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Ibu Erly Grizca Boelan, S.Si.,M.Si, selaku pembimbing II yang telah membantu, membimbing dan memberikan saran kepada penulis, sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Para Dosen Program Studi Pendidikan Kimia, Pak Hironimus Tangi, S.Pd.,M.Pd., Ibu Vinsensia B. Hayon, S.Pd.,M.Pd.Si, Ibu Faderina Komisia, S.Pd.,M.Pd., Pak Anselmus Boy Baunsele, S.Pd.,M.Sc Ibu Dra. Theresia Wariani, M.Pd, Ibu Yanti Rosinda Tinenti, S.Pd.,M.Pd dan Ibu Yustina D. Lawung, S.Pd.,M.Pd yang telah mendidik dan membimbing penulis selama perkuliahan.
8. Pak Gotfridus Teti, S.Pd., selaku pengelola laboratorium yang telah membimbing dan membantu penulis selama perkuliahan dan juga penelitian.
9. Pak Fransiskus X. Mau, S.T, selaku pegawai Tata Usaha (TU) Program Studi Pendidikan Kimia yang selalu melayani penulis dengan sepenuh hati demi kelancaran administrasi penulis selama perkuliahan.
10. Kedua Orang Tua tercinta Bapak Yohanes Y. Mesu dan Ibu Yulita Hati Kakak Roy Gama, Adik Resa Mesugama yang selalu menyayangi, mendoakan, memberi motivasi dan mendukung penulis dalam studi hingga penyusunan skripsi ini.
11. Orang-Orang Baik; Filia Rusae, Del Asa. Claudya Samara, Intri Jeni, Uchan Leulaleng, dan Rina Mbere, yang selalu menemani dan membantu dalam suka dan duka selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa penyusunan ini masih jauh dari kata sempurna.

Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk menyempurnakan skripsi ini.

Akhir kata, Saya menyadari dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saya dengan senang hati menerima segala kritik dan saran demi menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Kupang, Juni 2025

Penulis

ABSTRAK

“PENGUNAAN EKSTRAK KUBIS MERAH (*Brassica oleracea* L.) SEBAGAI INDIKATOR TITRASI ASAM-BASA”

Raymond F. Mesugama¹, Maria Aloisia Uron Leba², Erly Grizca Boelan²

¹Mahasiswa Bimbingan, ²Pembimbing

Tanaman kaya antosianin termasuk kubis merah (*Brassica oleracea* L.). Salah satu jenis senyawa flavonoid adalah antosianin. Sensitivitas antosianin terhadap variasi pH merupakan salah satu karakteristiknya, yang menjadikannya indikator yang berharga. Tujuan penelitian ini adalah untuk memastikan 1) karakter warna ekstrak kubis merah (EKM) dalam larutan pH 1-14, 2) kandungan fitokimia dari EKM, 3) efektivitas penggunaan EKM sebagai indikator titrasi dibandingkan dengan fenolftalein untuk titrasi HCl-NaOH, HCl-NH₄OH, CH₃COOH-NaOH, 4) presisi dan 5) akurasi dari penggunaan EKM dibandingkan dengan fenolftalein untuk titrasi HCl-NaOH, HCl-NH₄OH, dan CH₃COOH-NaOH. Dalam penelitian ini EKM diperoleh dari kubis merah segar yang dimaserasi selama 24 jam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh 1) Merah tua pada pH 1, merah muda terang pada pH 2, merah muda muda pada pH 3-6, ungu pucat pada pH 7, ungu kebiruan pada pH 8-9, biru pada pH 10-11, biru kehijauan pada pH 12, hijau pada pH 13, dan kuning pada pH 14 merupakan ciri warna EKM dalam larutan pH 1-14. 2) EKM meliputi pengelompokan zat kimia flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan triterpenoid, berdasarkan hasil uji fitokim 3) hasil uji efektivitas menunjukkan EKM memiliki kinerja yang baik sebagai indikator seperti fenolftalein untuk titrasi HCl-NaOH, HCl-NH₄OH, dan CH₃COOH-NaOH. 4) hasil uji presisi menunjukkan EKM memiliki presisi yang baik seperti fenolftalein. Pada titrasi sampel tanpa spike diperoleh CV berturut-turut adalah 0%-0,48% untuk EKM dan 0% untuk fenolftalein. Pada titrasi sampel yang dispike EKM juga menunjukkan presisi yang baik seperti fenolftalein dengan CV berturut-turut adalah 0%-0,40% untuk indikator EKM dan 0% untuk indikator fenolftalein. 5) hasil uji akurasi menunjukkan EKM memiliki akurasi yang baik seperti fenolftalein untuk titrasi sampel HCl-NaOH dan titrasi sampel HCl-NH₄OH dengan *recovery* berturut-turut adalah 91,32-91,48 untuk EKM dan 91,32% untuk fenolftalein, tetapi tidak akurat untuk titrasi sampel CH₃COOH-NaOH dengan *recovery* 40,40%.

Kata Kunci: Akurasi, Efektivitas, Fitokimia, Indikator Alami, Kubis Merah, Presisi, Titrasi Asam-Basa.

ABSTRACT

USE OF RED CABBAGE EXTRACT (*Brassica oleracea* L) AS AN ACID-BASE TITRATION INDICATOR

Raymond F. Mesugama¹, Maria Aloisia Uron Leba², Erly Grizca Boelan²

One kind of plant that is high in anthocyanins is red cabbage (*Brassica oleracea* L). One kind of flavonoid compound is anthocyanins. Anthocyanins can be employed as indicators because one of its characteristics is their sensitivity to pH shifts. This study set out to ascertain 1) the color characteristics of red cabbage extract (EKM) in a pH 1–14 solution., 2) the phytochemical content of EKM, 3) the effectiveness of using EKM as a titration indicator compared to phenolphthalein for HCl-NaOH, HCl-NH₄OH, CH₃COOH-NaOH titrations, 4) the precision and 5) the accuracy of using EKM compared to phenolphthalein for HCl-NaOH, HCl-NH₄OH, and CH₃COOH-NaOH titrations. In this study, EKM was obtained from fresh red cabbage macerated for 24 hours. 1) The color character of EKM in pH 1–14 solution was found to be deep red at pH 1, bright pink at pH 2, pale pink at pH 3–6, pale purple at pH 7, bluish purple at pH 8–9, blue at pH 10–11, greenish blue at pH 12, green at pH 13, and yellow at pH 14. 2) EKM comprises groupings of flavonoid chemicals, alkaloids, tannins, saponins, and triterpenoids, according to the results of phytochemical testing. 3) EKM performs well as an indicator like phenolphthalein for HCl-NaOH, HCl-NH₄OH, and CH₃COOH-NaOH titrations, according to the efficacy test results. 4) The precision test results demonstrated that EKM has strong precision like phenolphthalein. In the titration of samples without spikes, the CVs obtained were 0%-0.48% for EKM and 0% for phenolphthalein, respectively. In the titration of the spiked sample, EKM also showed good precision such as phenolphthalein with CVs of 0%-0.40% for the EKM indicator and 0% for the phenolphthalein indicator, respectively. 5) The accuracy test results demonstrated that EKM had good accuracy, including phenolphthalein for the titration of HCl-NaOH samples and the titration of HCl-NH₄OH samples with recoveries of 91.32-91.48 for EKM and 91.32% for phenolphthalein, respectively, but was not accurate for the titration of CH₃COOH-NaOH samples with a recovery of 40.40%.

Keywords: Accuracy, Acid-Base Titration, Effectiveness, Natural Indicator, Phytochemicals, Precision, Red Cabbage.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Batasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Asam Basa dan Indikator Asam Basa	6
2.2. Titrasi Asam-Basa.....	8
2.3. Indikator Titrasi Asam-Basa	17
2.4. Kubis Merah Sebagai Indikator Alami	20
2.5. Senyawa Metabolit Sekunder.....	22
2.6. Presisi.....	33
2.7. Akurasi.....	34
2.8. Penelitian Relevan.....	34
2.9. Kerangka Konseptual	35
2.10. Hipotesis Penelitian	37

BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	38
3.2. Jenis Penelitian.....	38
3.3. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	38
3.4. Variabel Penelitian	38
3.5. Alat dan Bahan Penelitian	39
3.6. Prosedur Kerja	40
3.7. Pengumpulan Data	54
3.8. Parameter dan Instrumen Penelitian.....	55
3.9. Analisis Data.....	55
BAB IV DATA HASIL PENELITIAN	58
4.1. Data Hasil Penelitian	58
4.2. Pembahasan.....	68
BAB V PENUTUP	81
5.1. Kesimpulan.....	81
5.2. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83

DAFTAR GAMBAR

2.1. Kurva Titrasi Asam Kuat dengan Basa Kuat	11
2.2. Kurva titrasi HCl 0,1 M dengan NaOH 0,1 M.....	16
2.3. Reaksi Pembuatan Fenolftalein	18
2.4. Struktur Kimia Beberapa Senyawa Alkaloid	22
2.5. Reaksi Alkaloid dengan Reagen Mayer	23
2.6. Reaksi Alkaloid dengan Reagen Wagner.....	24
2.7. Struktur Beberapa Jenis Flavonoid.....	25
2.8. Reaksi Flavonoid dengan Reagen Mayer	27
2.9. Reaksi Amoniak dengan Flavonoid	27
2.10. Reaksi Amonium Klorida dengan Flavonoid.....	28
2.11. Struktur Dasar Senyawa Saponin Steroid dan Triterpenoid.....	30
2.12. Reaksi Kimia Senyawa Saponin dan Air	30
2.13. Reaksi Kimia Senyawa Tanin dan Gelatin.....	31
2.14. Reaksi Kimia Tanin dengan FeCl_3	31
2.15. Struktur Kimia Senyawa Steroid dan Triterpenoid	32
2.16. Reaksi Lieberman-Burchard	32
4.1. Kesetimbangan Senyawa Antosianin.....	71
4.2. Reaksi Flavonoid dengan HCl dan logam Mg.....	72
4.3. Reaksi Tanin dengan FeCl_3	73

DAFTAR TABEL

2.1. pH larutan berdasarkan volume NaOH	16
2.2. Indikator Sintesis Asam-Basa.....	19
4.1. Hasil Maserasi Sampel Ekstrak Kubis Merah dengan pelarut Etanol	58
4.2. Karakter Warna EKM dalam larutan pH 1-14.....	58
4.3. Kandungan Fitokimia dalam EKM.....	60
4.4. Standarisasi NaOH dengan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	61
4.5. Standarisasi NH_4OH dengan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	62
4.6. Efektivitas Titration Asam Kuat-Basa Kuat	62
4.7. Efektivitas Titration Asam Kuat-Basa Lemah	63
4.8. Efektivitas Titration Asam Lemah-Basa Kuat	63
4.9. Titration Sampel Tanpa Spike HCl dengan NaOH	64
4.10. Titration Sampel Tanpa Spike HCl dengan NH_4OH	65
4.11. Titration Sampel Tanpa Spike CH_3COOH dengan NaOH	65
4.12. Titration Sampel Spike HCl dengan NaOH	65
4.13. Titration Sampel Spike HCl dengan NH_4OH	66
4.14. Titration Sampel Tanpa Spike CH_3COOH dengan NaOH.....	66
4.15. Akurasi dari Titration Sampel Asam Kuat-Basa Kuat	67
4.16. Akurasi dari Titration Sampel Asam Kuat-Basa Lemah.....	67
4.17. Akurasi dari Titration Sampel Asam Lemah-Basa Kuat.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Data Perhitungan	87
Lampiran II. Dokumentasi Penelitian	127