

**PEMISAHAN PIGMEN BETASIANIN DARI BUNGA KROKOT
(*Portulaca grandiflora*) DENGAN TEKNIK KROMATOGRAFI
KOLOM BERDASARKAN GRADIEN ELUEN**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

Nur Fitri Amalia

NIM 210704018

Mahasiswa Fakultas Sains Dan Teknologi

Program Studi Kimia



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/1446 H**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMISAHAN PIGMEN BETASIANIN DARI BUNGA KROKOT
(*Portulaca grandiflora*) DENGAN TEKNIK KROMATOGRAFI
KOLOM BERDASARKAN GRADIEN ELUEN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Dalam Ilmu Kimia

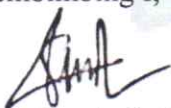
Oleh:

**Nur Fitri Amalia
NIM 210704018**

**Mahasiswa Program Studi Kimia
Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Ar-Raniry**

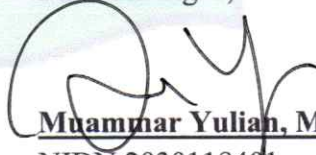
Disetujui Untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,



Febrina Arfi, M.Si.
NIDN 2021028601

Pembimbing II,



Muammar Yulian, M.Si
NIDN 2030118401

Mengetahui,
Ketua Program Studi,



Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
NIDN 2027118603

LEMBAR PENGESAHAN

PEMISAHAN PIGMEN BETASIANIN DARI BUNGA KROKOT (*Portulaca grandiflora*) DENGAN TEKNIK KROMATOGRAFI KOLOM BERDASARKAN GRADIEN ELUEN

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Kimia

Pada Hari/Tanggal: Selasa / 24 Juni 2025
28 Dzulhijjah 1446 H

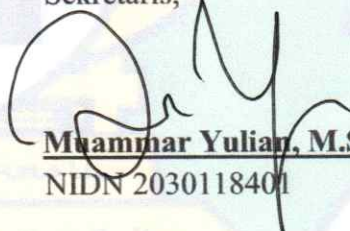
di Darussalam, Banda Aceh
Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Skripsi:

Ketua,



Febrina Arfi, M.Si
NIDN 2021028601

Sekretaris,



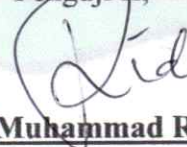
Muammar Yulian, M.Si
NIDN 2030118401

Penguji I,



Anjar Darba Asmara, M.Sc., Ph.D
NIDN 2009099501

Penguji II,



Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
NIDN 2027118603

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIDN 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Fitri Amalia
NIM : 210704018
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Pemisahan Pigmen Betasianin Dari Bunga Krokot (*Portulaca grandiflora*) Dengan Teknik Kromatografi Kolom Berdasarkan Gradien Eluen

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh 24 Juni 2025

Yang menyatakan,



Nur Fitri Amalia

ABSTRAK

Nama : Nur Fitri Amalia
NIM : 210704018
Program Studi : Kimia
Judul : Pemisahan Pigmen Betasianin Dari Bunga Krokot
(*Portulaca grandiflora*) Dengan Teknik Kromatografi
Kolom Berdasarkan Gradien Eluen
Tanggal Sidang : 24 Juni 2025
Tebal Skripsi : 75
Pembimbing I : Febrina Arfi, M.Si.
Pembimbing II : Muammar Yulian, M.Si
Kata Kunci : Betasianin, *Portulaca grandiflora*, kromatografi kolom,
gradien eluen, UV-Vis.

Pigmen betasianin merupakan senyawa alami berwarna merah-ungu yang berpotensi digunakan sebagai pewarna alami dalam industri pangan, kosmetik, dan farmasi. Bunga *Portulaca grandiflora* mengandung betasianin dalam jumlah tinggi, namun pemisahannya memerlukan teknik yang efisien untuk memperoleh pigmen yang diinginkan. Penelitian ini bertujuan memisahkan betasianin menggunakan kromatografi kolom dengan sistem gradien eluen. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol:air (60:40 v/v), disusul dengan pemilihan pelarut melalui kromatografi lapis tipis (KLT). Silika gel digunakan sebagai fase diam dan kombinasi diklorometana, etil asetat, dan metanol sebagai fase gerak. Fraksi hasil elusi diuji dengan spektrofotometer UV-Vis (λ 538 nm) dan FTIR. Fraksi D menunjukkan nilai absorbansi tertinggi (1,838) yang mengindikasikan kandungan betasianin tertinggi. Analisis FTIR mengidentifikasi gugus fungsi fenolik, karbonil, dan aromatik yang sesuai dengan struktur betasianin. Teknik gradien eluen terbukti meningkatkan efisiensi pemisahan dan menghasilkan fraksi berkualitas tinggi, serta mendukung potensi aplikasi betasianin sebagai pewarna alami yang ramah lingkungan.

ABSTRACT

Name : Nur Fitri Amalia
Student ID : 210704018
Study Program : Chemistry
Title : *Separation of Betacyanin Pigments from Portulaca grandiflora Flowers Using Column Chromatography Based on Eluent Gradient*
Session Date : 24 June 2025
Thesis Thicknes : 75
Advisors I : Febrina Arfi, M.Si.
advisors II : Muammar Yulian, M.Si
Keywords : *Betacyanin, Portulaca grandiflora, column chromatography, gradient eluent, UV-Vis.*

Betacyanin pigments are natural red-violet compounds with promising potential as natural colorants in the food, cosmetic, and pharmaceutical industries. *Portulaca grandiflora* flowers contain high levels of betacyanin, but their separation requires an efficient method to obtain pure pigments. This study aimed to isolate betacyanin using column chromatography with a gradient eluent system. Extraction was carried out using an ethanol:water solvent (60:40 v/v), followed by solvent system screening via thin-layer chromatography (TLC). Silica gel was used as the stationary phase, and a combination of dichloromethane, ethyl acetate, and methanol served as the mobile phase. The eluted fractions were analyzed using UV-Vis spectrophotometry (λ 538 nm) and FTIR. Fraction D showed the highest absorbance (1.838), indicating the highest betacyanin content. FTIR analysis identified phenolic, carbonyl, and aromatic functional groups consistent with betacyanin structure. The gradient eluent technique proved effective in enhancing separation efficiency, producing high-purity fractions, and supporting the potential application of betacyanin as an eco-friendly natural dye.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah menurunkan Al-Qur'an sebagai *hudan lin naas* (petunjuk bagi seluruh manusia) dan *rahmatan lil 'alamin* (rahmat bagi seluruh alam semesta). Dengan limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Besar Muhammad Shallallahu 'alaihi Wasallam, kepada keluarga beliau, para sahabatnya, dan seluruh umatnya yang istiqamah dalam menegakkan ajaran hingga akhir zaman.

Dalam kesempatan ini, penulis menyusun skripsi dengan judul: "Pemisahan Pigmen Betasianin Dari Bunga Krokot (*Portulaca Grandiflora*) Dengan Teknik Kromatografi Kolom Berdasarkan Gradien Eluen". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini. Melalui pengalaman ini, penulis memperoleh pengetahuan serta wawasan yang sangat bermakna. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang tulus dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia yang telah menasihati dan memberikan dukungan akademik maupun moral kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi.
3. Ibu Febrina Arfi, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan menasihati penulis dalam berbagai permasalahan akademik selama masa studi, serta memberikan arahan dan bimbingan yang sangat berarti hingga penyusunan skripsi ini selesai.

4. Bapak Muammar Yulian, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, serta arahan berharga kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Seluruh Ibu/Bapak Dosen dan Staf Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh atas segala ilmu, motivasi, dan kontribusi selama masa perkuliahan.

Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada seluruh teman-teman seperjuangan Mahasiswa Kimia Leting 2021, terima kasih atas kebersamaan, semangat, dan dukungan yang telah diberikan sepanjang perjalanan akademik ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bentuk bimbingan, dorongan, serta doa yang telah diberikan hingga skripsi ini dapat diselesaikan. Semoga segala bantuan dan kebaikan tersebut mendapat balasan yang setimpal dari Allah Subhanahu wa Ta'ala. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkannya. Penulis juga menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang.

Banda Aceh 24 Juni 2025

Penulis,

Nur Fitri Amalia

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bunga Krokot (<i>Portulaca grandiflora</i>)	5
2.2 Pigmen Betalain.....	7
2.3 Kromatografi Kolom	10
2.4 Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	13
2.5 Pelarut.....	13
2.6 Fase Diam	16
2.7 Spektrofotometer UV-Vis	19
2.8 <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR).....	21
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat	24
3.2 Persiapan Sampel.....	24
3.3 Alat dan Bahan	24
3.4 Prosedur Kerja	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Data Hasil Pengamatan.....	28
4.2 Pembahasan	34
BAB V PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	55

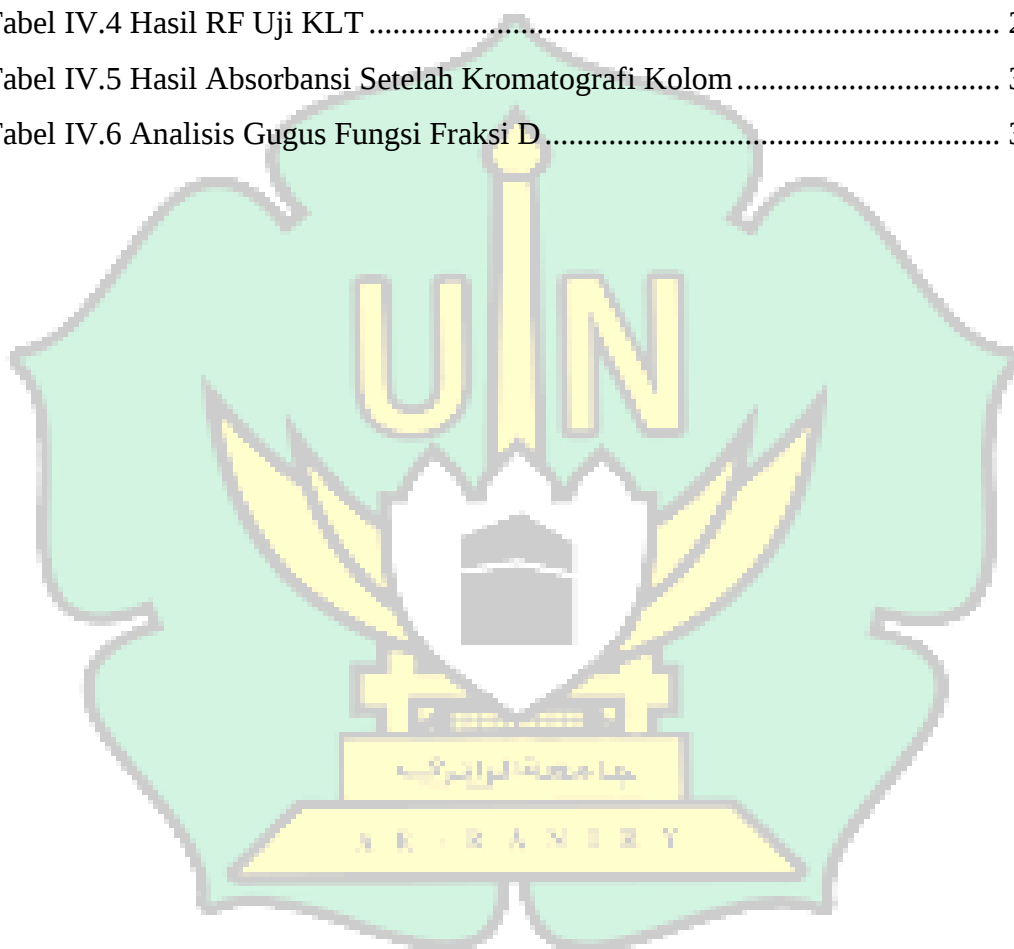


DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Bunga <i>Portulaca grandiflora</i> Merah dan Kuning	6
Gambar II.2 Struktur (a) Betaxanthin dan (b) Betasianin.	9
Gambar II.3 Seperangkat alat Kromatografi Kolom.....	12
Gambar II.4 Spektrofotometer UV-Vis	20
Gambar II.5 Instrumen <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	22
Gambar IV.1 Plat KLT Diamati Menggunakan Sinar UV	29
Gambar IV.2 Plat KLT Setelah Penyemprotan Reagen.....	29
Gambar IV.3 Plat KLT Setiap Fraksi Diamati Menggunakan Sinar UV.....	30
Gambar IV.4 Plat KLT Setiap Fraksi Setelah Penyemprotan Reagen.....	31
Gambar IV.5 Grafik Perbandingan Setiap Fraksi Hasil Pengujian UV-Vis.....	32
Gambar IV.6 Hasil Karakteristik FTIR Fraksi D.....	32
Gambar IV.7 Hasil Uji Fitokimia FTIR Fraksi D	31
Gambar IV.8 Reaksi Betasianin Terhadap Perubahan pH Asam	45
Gambar IV.9 Plat KLT Reaksi Betasianin Terhadap Perubahan pH Basa	46

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Komposisi Gradien Elusi	26
Tabel IV.1 Ekstrak Kental Bunga Krokot.....	28
Tabel IV.2 Ekstrak Kental Bunga Krokot.....	28
Tabel IV.3 Hasil Absorbansi Dan Panjang Gelombang Bunga Krokot.....	28
Tabel IV.4 Hasil RF Uji KLT	29
Tabel IV.5 Hasil Absorbansi Setelah Kromatografi Kolom.....	31
Tabel IV.6 Analisis Gugus Fungsi Fraksi D.....	33



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Skema Kerja.....	55
Lampiran 2 Skema Gambar	56
Lampiran 3 Uji Taksonomi Bunga Krokot	62



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kromatografi kolom merupakan salah satu metode pemisahan senyawa yang masih banyak digunakan dalam analisis kimia. Metode ini beroperasi berdasarkan perbedaan interaksi antara molekul dalam sampel dengan fase gerak dan fase diam. Kromatografi kolom umumnya diterapkan untuk memisahkan campuran senyawa dalam jumlah yang relatif besar, tergantung pada dimensi kolom yang digunakan. Keberhasilan pemisahan dalam kromatografi kolom dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk pemilihan adsorben, eluen, dimensi kolom, serta kecepatan elusi (Hujjatusnaini dkk, 2021).

Fase gerak atau eluen dalam kromatografi kolom biasanya berupa campuran cairan murni. Pemilihan eluat yang tepat sangat penting, dengan faktor retensi senyawa yang ideal berkisar antara 0,2 hingga 0,3, untuk meminimalkan waktu dan jumlah eluat yang digunakan. Sebelum digunakan, eluen sering kali diuji dengan kromatografi lapis tipis untuk memastikan efisiensinya dalam memisahkan senyawa. Metode gradien pelarut juga sering diterapkan untuk meningkatkan efisiensi pemisahan, terutama pada sampel kompleks yang mengandung senyawa dengan berbagai tingkat polaritas (Coskun, 2016).

Gradien eluen adalah teknik yang banyak digunakan untuk meningkatkan efisiensi pemisahan. Dalam teknik ini, komposisi pelarut diubah secara bertahap selama proses pemisahan, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi elusi senyawa dengan berbagai tingkat kepolaran dan mengoptimalkan resolusi pemisahan. Berbeda dengan elusi isokratik yang menggunakan komposisi pelarut tetap, gradien eluen memungkinkan peningkatan kekuatan elusi fase gerak secara progresif, sehingga dapat mengurangi waktu retensi zat terlarut dan meningkatkan selektivitas pemisahan. Dengan berbagai keunggulan yang ditawarkan, teknik gradien eluen menjadi pilihan utama dalam pemisahan senyawa dengan sifat kepolaran yang beragam, dan semakin banyak diterapkan dalam analisis kromatografi modern (Jandera, 2006).

Fase diam dalam kromatografi kolom biasanya berupa adsorben padat yang berfungsi untuk menahan senyawa saat melewati kolom, sehingga pemisahan dapat

terjadi berdasarkan interaksi antara senyawa dengan fase diam. Adsorben yang umum digunakan adalah silika gel atau alumina, yang efektif dalam menyerap senyawa dengan berbagai karakteristik polaritas. Pemilihan fase diam yang tepat sangat penting untuk memastikan pemisahan senyawa berjalan optimal dan sesuai dengan tujuan analisis (Salamah & Guntarti, 2023).

Ukuran diameter kolom juga mempengaruhi efisiensi pemisahan. Kolom yang lebih sempit cenderung memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dan memerlukan ukuran sampel serta pelarut yang lebih sedikit (Kondeti dkk, 2014). Silika gel, sebagai fase diam yang sering digunakan, memiliki luas permukaan yang besar berkat ukuran partikel yang kecil. Permukaan silika gel mengandung gugus silanol yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan senyawa polar, sehingga meningkatkan efektivitas pemisahan (Noviyanti, 2010).

Betalain merupakan pigmen yang memberikan warna merah-ungu pada pigmen betasianin dan kuning-oranye pada pigmen betaxanthin di berbagai tanaman, merupakan senyawa polar yang dapat diekstraksi dengan alkohol (Sari dkk, 2018). Biosintesis betalain dimulai dari asam amino tirosin dan melibatkan beberapa enzim kunci, menghasilkan warna yang bervariasi pada tumbuhan (Hussain dkk, 2018). Salah satu sumber betalain yang menarik adalah bunga *Portulaca grandiflora*, yang tidak hanya memiliki nilai estetika tetapi juga potensi sebagai bahan baku dalam industri kosmetik dan makanan (Nurcholis dkk, 2023).

Penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas kromatografi kolom dalam memisahkan salah satu pigmen betalain yaitu betasianin dengan tingkat kemurnian yang tinggi (Sleptsov dkk, 2015). Menurut studi sebelumnya bahwa kromatografi kolom berbasis gel, seperti Sephadex G-25 dan Bio-Gel P-6, sangat efektif dalam memisahkan pigmen betasianin seperti betanin dari ekstrak bit merah. Proses ini mampu menghasilkan fraksi dengan tingkat kemurnian tinggi secara cepat dan efisien (Adams & Elbe, 1977). Selain itu, studi yang membandingkan efisiensi ekstraksi betasianin sangat dipengaruhi oleh jenis dan kepolaran pelarut, di mana etanol mampu mengekstraksi hingga 4,38 mg/g kandungan dibandingkan asam sitrat. Temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan pelarut berdasarkan kepolaran untuk memperoleh hasil ekstraksi yang optimal (Kumar dkk, 2023). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memisahkan pigmen

betasianin dari bunga *Portulaca grandiflora* menggunakan teknik kromatografi kolom dengan gradien eluen. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menentukan gradien eluen yang paling efektif dalam memisahkan dan memurnikan betasianin, sehingga dapat menghasilkan ekstraksi betasianin yang lebih murni dan efisien serta mendukung pengembangan aplikasinya sebagai pewarna alami.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diangkat rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana pengaruh gradien eluen terhadap kuantitas pemisahan dan pemurnian betasianin dari bunga *Portulaca grandiflora* menggunakan metode kromatografi kolom?
2. Bagaimana serapan yang didapat dari hasil kromatografi kolom menggunakan spektrofotometer UV-Vis?
3. Apa informasi yang dapat diperoleh mengenai gugus fungsi betasianin melalui analisis FTIR?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh gradien eluen terhadap kuantitas pemisahan dan tingkat kemurnian senyawa betasianin yang dipisahkan dari bunga *Portulaca grandiflora* menggunakan metode kromatografi kolom.
2. Menganalisis nilai serapan (absorbansi) senyawa betasianin hasil pemisahan menggunakan spektrofotometer UV-Vis sebagai indikator keberhasilan dari pemisahan.
3. Mengidentifikasi gugus fungsi senyawa betasianin dari hasil kromatografi kolom menggunakan spektroskopi FTIR untuk mengetahui karakteristik struktur kimianya.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang kimia analitik, khususnya terkait dengan teknik pemisahan senyawa alami. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi yang akurat mengenai gradien eluen pemisahan dan pemurnian senyawa betasianin dari bunga *Portulaca grandiflora* menggunakan metode kromatografi kolom.
2. Mendukung pemanfaatan sumber daya hayati lokal, seperti *Portulaca grandiflora*, dalam pengembangan produk-produk alami yang bernilai tambah di bidang pangan, kosmetik, dan farmasi.
3. Memberikan data ilmiah terkait karakteristik betasianin hasil isolasi melalui analisis UV-Vis dan FTIR, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lanjutan.

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini akan berfokus pada pemisahan salah satu senyawa betalain yaitu betasianin.
2. Penelitian ini akan menggunakan bunga *Portulaca grandiflora* dengan warna ungu yang dikumpulkan dari lokasi dan musim yang sama untuk memastikan konsistensi dalam kandungan betasianin. Variasi geografis atau musiman dari bahan tanaman tidak akan diperhitungkan.
3. Penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu dan sumber daya yang terbatas, sehingga tidak mencakup pengujian jangka panjang atau optimasi kondisi ekstraksi di luar parameter yang ditetapkan.