

**OPTIMASI SUHU DAN WAKTU EKSTRAKSI
SECARA DIGESTI PADA SIMPLISIA DAUN
MENGKUDU (*Morinda citrifolia*) TERHADAP
KADAR KUMARIN TOTALNYA**

**OPTIMIZATION OF TEMPERATURE AND
EXTRACTION TIME OF THE EXTRACTION
PROCESS OF NONI LEAVES (*Morinda citrifolia*)
OBTAINED BY DIGESTIVE EXTRACTION ON ITS
TOTAL COUMARIN CONTENTS**

Disusun dan diajukan oleh

ANDI ADITYA NATSIR

N111 16 524



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**OPTIMIZATION OF TEMPERATURE AND EXTRACTION TIME OF THE
EXTRACTION PROCESS OF NONI LEAVES (*Morinda citrifolia*)
OBTAINED BY DIGESTIVE EXTRACTION ON ITS TOTAL COUMARIN
CONTENTS**

SKRIPSI

untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana

ANDI ADITYA NATSIR

N111 16 524

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**OPTIMASI SUHU DAN WAKTU EKSTRAKSI SECARA DIGESTI PADA
SIMPLISIA DAUN MENGGUDU (*Morinda citrifolia*) TERHADAP KADAR
KUMARIN TOTALNYA**

ANDI ADITYA NASTIR

N111 16 524


Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt.
NIP. 1964123 199002 1 005



Muhammad Raihan, S.Si., M.Sc. Stud., Apt.
NIP. 19900528 201504 1 001

Pada tanggal : 18-agustus-2022

**OPTIMASI SUHU DAN WAKTU EKSTRAKSI SECARA DIGESTI PADA
SIMPLISIA DAUN MENGGUDU (*Morinda citrifolia*) TERHADAP KADAR
KUMARIN TOTALNYA**

**OPTIMIZATION OF TEMPERATURE AND EXTRACTION TIME OF THE
EXTRACTION PROCESS OF NONI LEAVES (*Morinda citrifolia*)
OBTAINED BY DIGESTIVE EXTRACTION ON ITS TOTAL COUMARIN
CONTENTS**

Disusun dan diajukan oleh

ANDI ADITYA NATSIR
N111 16 524

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam
rangka Penyelesaian Studi Program Studi Sarjana Farmasi
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 18 Agustus 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt.
NIP. 1964123 199002 1 005



Muhammad Raihan, S.Si., M.Sc. Stud., Apt.
NIP. 19900528 201504 1 001

Ketua Program Studi S1 Farmasi,
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin



Nurhasni Hasan, S.Si., M.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt.
NIP. 19860116 2010122 009



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Andi Aditya Natsir

NIM : N111 16 524

Program Studi : Farmasi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**“Optimasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Secara Digesti pada Simplisia
Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Kadar Kumarin
Totalnya”**

adalah karya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 18 Agustus - 2022

Yang Menyatakan



Andi Aditya Natsir

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabiil 'alamiin segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah *shubhanahu wata'ala* yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya, berupa kesehatan, kekuatan ilmu yang bermanfaat dan waktu yang begitu berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Optimasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Secara Digesti pada Simplisia Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Kadar Kumarin Totalnya”

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena segala keterbatasan yang ada. Demi kesempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan dukungan serta masukan berupa saran maupun kritikan yang bersifat membangun.

Ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya khususnya kepada orang tua penulis yaitu Paman saya Hakim Nawawi dan Ibu saya Santi Burhanuddin yang selalu memberikan dukungan, motivasi, kasih sayang, serta doa tulus yang selalu mengiringi langkah penulis.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga dalam penyusunan skripsi ini segala kendala-kendala yang ada dapat diselesaikan. Peneliti banyak menerima

bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak yang bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Gemini alam, M.si.,Apt. selaku pembimbing utama dan Bapak Muhammad Raihan, S.Si., Msc. Stud., Apt. selaku pembimbing pendamping sekaligus Dosen Penasehat Akademik yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, serta bantuan yang sudah tidak bisa penulis ungkapkan dengan kata-kata.
2. Ibu Yusnita Rifai, S.Si., M.Pharm., PhD.,Apt. dan bapak Aminullah, S.Si., M.Pharm. Sc., Apt. selaku penguji yang dengan baik hati memberikan masukan dan saran dalam penyempurnaan penyusunan dan penulisan skripsi ini.
3. Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan dan mengajarkan banyak ilmu, membagi pengalaman yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan dan memberikan ijin dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Andi Arjuna, S.Si., M.N.Sc.T., Apt. dan Ibu A. Anggriani, S.Si., M.Clin. Pharm., Apt. selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan banyak nasihat dan arahan dari awal semester hingga akhir semester selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin.
5. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin

yang telah memberikan ilmunya dan membimbing penulis selama masa studi S1 juga kepada seluruh staf atas segala fasilitas dan pelayanan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh studi hingga menyelesaikan penelitian ini.

6. Seluruh kepala laboratorium dan laboran di fakultas farmasi yang telah membantu penulis selama penelitian, khususnya kepada Kak Abdillah Mahmud, dan Kak Dewi.
7. Sahabat-sahabat penulis, kak Wahyuni Yusuf, Dini Ayu Zhafira, Iswanto, Rahmat Setiawan, dan Darwis yang telah membantu dalam penyusunan skripsi dan selalu memberikan support yang lebih kepada penulis.
8. Teman teman dekat penulis, Muhammad Irfan, Sri Novianti, dan Aqidatul Cahya untuk setiap dukungan, ilmu dan doa yang diberikan kepada penulis.
9. Teman penelitian optimasi, Awal ramdhani, Muhammad Zulfadly dan Zilfrida Aura Bening Azizy yang telah berjuang bersama di laboratorium dan membantu selama proses penyusunan skripsi.
10. Teman Angkatan 2016 (NEOSTIGMINE) dan Keluarga Mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin (KEMAFAR-UH), MAPERWA KEMAFAR-UH, HMI Komisariat Farmasi dan UKM Pharmacy Art Community (PHARCO FF-UH) yang telah kebersamai berproses, memberi pengalaman, dukungan, dan saran kepada penulis.

Rasa hormat dan terima kasih bagi semua pihak atas segala dukungan dan doanya semoga Allah *shubhanahu wata'ala* membalas segala kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis. Kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembaca. Aamiin.

Makassar, 18-09-2022



Andi Aditya Natsir

ABSTRAK

ANDI ADITYA NATSIR. *Optimasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Secara Digesti pada Simplisia Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Kadar Kumarin Totalnya* (dibimbing oleh Prof. Gemini Alam dan Muhammad Raihan).

Salah satu kandungan dari daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) adalah 7-hidroksi-6-metoksikumarin. Senyawa ini merupakan golongan hidroksi kumarin yang memiliki efek anti hipertensi, antiinflamasi dan antialergi. Ekstrak daunnya mengandung terutama skopoletin (coumarin) dan epicatechin (flavonoid). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter optimum dari suhu dan waktu ekstraksi yang digunakan pada proses ekstraksi daun mengkudu (*Morinda Citrifolia*) secara digesti menggunakan pelarut metanol dengan pendekatan *Surface Response Analysis*. Metode penelitian yang dilakukan adalah ekstraksi secara digesti dengan parameter suhu (40°, 50°, 60°C) dan waktu (60, 120, 180 menit), dari metode tersebut diperoleh nilai rendemen ekstrak yang optimal pada metode digesti yaitu sebanyak 14,3% pada suhu 48°C dan waktu ekstraksi di atas 180 menit. Sedangkan kadar kumarin total yang optimal diperoleh pada suhu 48°C dan waktu ekstraksi di atas 180 menit yaitu sebanyak 9,69 µg/ml.

Kata Kunci : Digesti, *Surface Response Analysis*, Skopoletin, *Morinda citrifolia*

ABSTRACT

ANDI ADITYA NATSIR. *Optimization of Temperature and Extraction Time of the extraction process of Noni Leaves (*Morinda citrifolia*) obtained by digestive extraction on Its Total Coumarin Contents* (supervised by Prof. Gemini Alam and Muhammad Raihan).

One of the content of noni leaves (*Morinda citrifolia*) is 7-hydroxy-6-methoxycoumarin. This compound is a hydroxy coumarin group which has anti-hypertensive, anti-inflammatory and anti-allergic effects. The leaf extract contains mainly scopoletin (coumarin) and epicatechin (flavonoid). The purpose of this study was to determine the optimum parameters of temperature and extraction time used in the process of extracting noni (*Morinda Citrifolia*) leaves by digestion using methanol as a solvent with a *Surface Response Analysis* approach. The research method used is extraction by digestion with temperature parameters (40°, 50°, 60°C) and time (60, 120, 180 minutes), from this method the optimal extract yield value in the digestion method is 14.3 % at 48°C and extraction time above 180 minutes. Meanwhile, the total coumarin content obtained was optimal at a temperature of 48°C and an extraction time of more than 180 minutes, which was 9.69 g/ml.

Keywords : Digestive, *Surface Response Analysis*, Skopoletin, *Morinda citrifolia*

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	21
I.1 Latar Belakang	21
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L)	5
II.1.1 Klasifikasi Tanaman	5
II.1.2 Morfologi Tanaman	25
II.1.3 Kandungan Senyawa	6
II.1.4 Kegunaan Tanaman	7
II.1.5 Simplisia	7
II.2 Metode Ekstraksi Bahan Alam	9
II.2.1 Pengertian Ekstraksi	9
II.3. Metode – Metode Ekstraksi	10
II.3.1 Ekstraksi Secara Dingin	10
II.3.2 Ekstraksi Secara Panas	11
II.4 Spektrofotometri UV-VIS	13
II.4.1 Pengertian	13
II.5 Instrumentasi	14

II.5.1 <i>Surface Response Analysis</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
III.1 Alat dan Bahan	16
III.2 Metode Kerja	16
III.2.1 Pengambilan dan Penyiapan Sampel	16
III.2.1.1 Pengambilan Sampel	16
III.2.1.2 Penyiapan Sampel	16
III.2.2 Optimasi Proses Ekstraksi	17
III.2.2.1 Penentuan Parameter Uji	17
III.2.2.2 Ekstraksi Sampel	18
III.2.3 Penentuan Kadar Kumarin Total (Spektro UV-Vis)	19
III.2.3.1 Pembuatan Larutan Stok	19
III.2.3.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	19
III.2.3.3 Penentuan Kurva Baku	19
III.2.3.4 Pembuatan Larutan Uji dan Penentuan Kadar Kumarin	20
III.2.4 Analisis data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
IV.1 Ekstraksi dan Bobot Ekstrak	21
IV.2 Hasil Optimasi Rendemen Ekstrak	23
IV.3 Persentase Konsentrasi Skopoletin Ekstrak Daun Mengkudu	26
IV.4 Hasil Optimasi Kandungan Senyawa	29
BAB V PENUTUP	32
V.1 Kesimpulan	32
V.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rencana penelitian uji menggunakan metode digesti	17
2. Rencana penelitian uji menggunakan metode maserasi	17
3. Hasil ekstraksi sampel	21
4. Hasil optimalisasi ekstrak daun mengkudu menggunakan waktu dan suhu ekstraksi	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L)	5
2. Pareto chart waktu dan suhu ekstraksi terhadap rendemen ekstrak	24
3. Contour plot rendemen ekstrak pada kondisi optimum	25
4. Surface plot rendemen ekstrak pada kondisi optimum	25
5. Optimization plot respon rendemen ekstrak	26
6. Kurva standar pembandingan scopoletin yang diukur pada Spektrofotometri pada panjang gelombang 382,5 nm	27
7. Pareto chart pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kadar scopoletin daun mengkudu	29
8. Grafik contour plot kadar scopoletin pada kondisi optimum	30
9. Grafik surface plot kadar scopoletin pada kondisi optimum	30
10. Optimization plot kadar scopoletin	31
11. Proses penyiapan ekstraksi	50
12. Proses pengeringan daun mengkudu	50
13. Penimbangan simplisia untuk metode digesti daun mengkudu	50
14. Penimbangan simplisia daun mengkudu	50
15. Proses penyaringan ekstrak cair daun mengkudu	51
16. Penguapan ekstrak daun mengkudu dan rotary evaporator	51
17. Daun mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>)	51
18. Proses ekstraksi menggunakan metode digesti	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema kerja penelitian	37
2. Data perhitungan	38
3. Penentuan Panjang Gelombang Maximum dan Data konsentrasi dan absobansi baku pembanding skopoletin	39
4. Gambar Penelitian	51
5. Kunci determinasi	53

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Metabolit sekunder telah banyak digunakan untuk pengobatan herbal. *Morinda citrifolia* (daun mengkudu) tersebar luas di India dan Pulau Pasifik termasuk Indonesia. Bagian tumbuhan seperti daun, bunga, buah, dan biji memiliki senyawa aktif yang terdapat pada daun mengkudu yang dapat digunakan untuk mengatasi infeksi jamur, oosteoarthritis, diare dan juga konstipasi (Potterat, 2007).

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) adalah tanaman yang ditanam di seluruh Indonesia. Daunnya secara empiris digunakan untuk menyembuhkan luka. Banyak konstituen aktif dalam daun noni yang bertanggung jawab sebagai antibakteri, anti-inflamasi, antioksidan, dan astringen (Rasal vp, 2008).

Salah satu kandungan dari mengkudu adalah atau 7-hidroksi-6-metoksikumarin (Wang dkk. 2002). Senyawa ini merupakan golongan hidroksi kumarin yang memiliki efek anti hipertensi, antiinflamasi dan antialergi. Menurut hasil penelitian pada buah *Libanotis dolichostyla*, kandungan senyawa hidroksi kumarin tergantung pada tingkat kematangan buah (Zgorka dan Gowniak 1999). Osman dkk.2018. telah melaporkan bahwa daun dari *Morinda citrifolia* digunakan sebagai sayuran, salad, atau suplemen makanan karena mengandung

antioksidan, antiinflamasi, anti kolagenase, anti kanker, imunomodulator, fitoestrogenik, dan analgesik. Ekstrak daunnya mengandung terutama skopoletin (coumarin) dan epicatechin (flavonoid) (Osman, dkk. 2018).

Pada proses ekstraksi harus mempertimbangkan jenis cairan penyari yang tepat dengan menerapkan prinsip "*like dissolve like*", cairan penyari yang polar akan mengekstraksi zat polar dan zat nonpolar dengan cairan penyari non polar. Berdasarkan penelitian Muenmuang *et al.* (2017), kandungan senyawa skopoletin tertinggi diperoleh pada ekstrak metanol, kemudian ekstrak etanol dan tidak ada skopoletin pada ekstrak n-heksan.

Terdapat beberapa cara untuk memperoleh senyawa bioaktif, dan salah satu cara tersebut adalah maserasi memiliki kelebihan yaitu dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil, adapun kekurangannya yaitu memerlukan pelarut yang banyak dan waktu yang lama (Mukhriani, 2014). Zhang *et al.*, (2018) menjelaskan bahwa metode maserasi merupakan metode yang sangat sederhana dan dapat digunakan untuk ekstraksi komponen termolabil. Pada proses maserasi, keadaan diam akan menyebabkan terjadinya profil konsentrasi yaitu kesetimbangan perpindahan massa sel ke dalam pelarut dan dari pelarut ke dalam sel. keadaan ini dapat dihindari dengan melakukan pengadukan atau dengan pemanasan (Stahl, 1985). pada maserasi dapat dilakukan di modifikasi menjadi digesti yaitu cara penyarian dengan menggunakan

pemanasan lemah pada suhu 40-50 C. cara maserasi ini hanya cocok di pergunakan untuk simplisia yang tahan terhadap pemanasan.

Metode digesti memiliki keuntungan yaitu kemampuan cairan penyari untuk melarutkan zat diinginkan menjadi lebih besar dan memiliki pengaruh sama dengan pengadukan, kekentalan pelarut berkurang yang dapat mengakibatkan berkurangnya lapisan batas, serta akibat koefisien difusi yang berbanding lurus dengan suhu absolut dan berbanding terbalik dengan kekentalan sehingga kenaikan suhu akan berpengaruh pada kecepatan difusi pada umumnya zat akan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu (Anonim, 1986)

Surface Response Analysis merupakan salah satu teknik analisis untuk mengetahui kondisi optimal suatu proses. Hasil yang diperoleh dari *Surface Response Analysis* yaitu beberapa parameter yang optimal untuk suatu proses yang di optimasi, sehingga dapat dipilih untuk mengetahui kondisi optimal yang dipengaruhi oleh interaksi antar variabel. Penelitian ini menggunakan 2 variabel yaitu suhu dan lama waktu ekstraksi sehingga penggunaan metode *Surface Response Analysis* lebih memudahkan untuk menentukan kondisi optimal dari dua variable tersebut pada proses ekstraksi (Ratnawati *et al.*, 2018).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar total senyawa kumarin daun

mengkudu (*Morinda citrifolia*) menggunakan instrument spektrofotometri Uv-Vis dan melalui pendekatan *Surface Response Analysis*.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, peneliti merumuskan permasalahan yang timbul yakni bagaimana kombinasi dari parameter suhu dan waktu ekstraksi yang dapat menghasilkan hasil ekstraksi yang optimum pada ekstraksi *Morinda citrifolia* dengan menggunakan metode digesti dan maserasi ?

I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter optimum ekstraksi. khususnya untuk parameter suhu serta waktu ekstraksi pada sampel daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) menggunakan metode digesti dan maserasi.

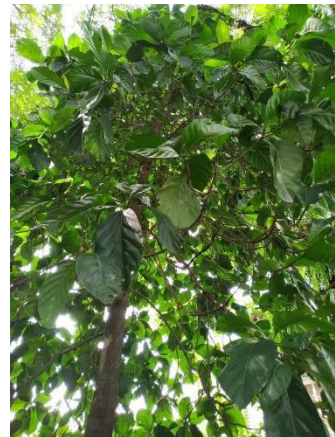
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Mengkudu (*Morinda citrifolia* L)

II.1.1 Klasifikasi Tanaman (Soenarto Hardi, 2009)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Asteridae</i>
Ordo	: <i>Rubiales</i>
Famili	: <i>Rubiaceae</i>
Genus	: <i>Morinda</i>
Spesies	: <i>Morinda citrifolia</i> L.



Sumber: dokumentasi pribadi

II.1.2 Morfologi Tanaman

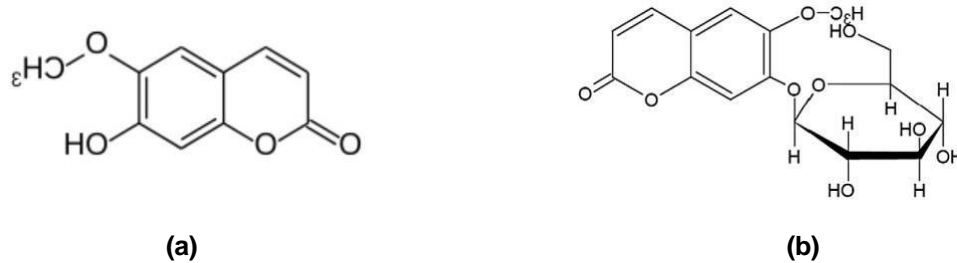
Tumbuhan mengkudu merupakan tumbuhan asli dari Indonesia, tumbuhan ini memiliki batang tidak terlalu besar dengan tinggi pohon 3 - 8 m. Letak daunnya bersusun berhadapan, daun mengkudu bulat, tepinya rata, agak tebal, bagian tepi sedikit runcing, dan berwarna hijau tua (Soenanto, 2009). Ukuran panjang daun 20 - 40 cm dan ukuran lebar daun tumbuhan mengkudu 7 - 15 cm. bunganya berbentuk bunga bongkol yang kecil - kecil dan berwarna putih. Buahnya berwarna hijau mengkilap dan berbentuk buni dan berbentuk lonjong dengan adanya variasi trotol- trotol. Bijinya banyak terdapat dalam daging buah dengan

ukuran yang kecil-kecil. Tanaman mengkudu dapat hidup di dataran rendah sampai pada ketinggian 1500 m diatas permukaan laut. Pada umumnya tumbuhan mengkudu merupakan tumbuhan yang berkembang biak secara liar di hutan-hutan bahkan banyak dipinggiran kebun rumah (Waluyo, 2020).

II.1.3 Kandungan Senyawa

Daun mengkudu merupakan bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai obat tradisional. Kandungan senyawa dalam daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L) yaitu scopoletin (Setyani and Setyowati, 2018). Adapun senyawa lain yang terkandung dalam daun mengkudu yaitu alkaloid, flavonoid, saponin dan tannin. Ekstrak daun mengkudu juga memiliki kandungan senyawa epikatekin (Osman *et al.*, 2019). Senyawa rutin dan triterpenoid juga terkandung dalam ekstrak daun mengkudu (Ly *et al.*, 2020).

Bagian tanaman mengkudu seperti batang, kulit kayu, akar, daun dan buah digunakan secara tradisional. Bagian tanaman ini terutama buahnya dilaporkan memiliki kandungan senyawa alkaloid (xeronin), polisakarida (asam glukoronat, glikosida), dan skopolin (Norma Ayunda *et al.*, 2020). Ekstraksi buah mengkudu dengan menggunakan cairan penyari metanol memberikan persentasi dan total fenolik tertinggi (Muenmuang *et al.*, 2017). Menurut Mohd Zin *et al.*, (2007) bahwa terdapat senyawa flavonoid dalam ekstrak buah mengkudu yaitu katekin dan epikatekin. Adapun senyawa utama dari mengkudu yaitu scopoletin dan skopolin



Ket: Struktur senyawa skopoletin (a) struktur senyawa skopolin (b)
(Wang *et al.*, 2002; Pan *et al.*, 2009)

II.1.4 Kegunaan Tanaman

Tanaman mengkudu memiliki efek farmakologis diantaranya yaitu dapat menghilangkan hawa lembab pada tubuh, meningkatkan kekuatan tulang, meluruhkan kencing (deuretik), selain itu mengkudu juga digunakan sebagai obat batuk, radang dan tekanan darah tinggi (Hariana, 2008).

Ly *et al.*, (2020) melaporkan bahwa ekstrak daun mengkudu memiliki aktivitas antioksidan dengan IC_{50} 133,99 $\mu\text{g/mL}$ menggunakan metode DPPH dan antiinflamasi dengan IC_{50} 70,21 $\mu\text{g/mL}$. Ekstrak daun mengkudu juga memiliki aktifitas bakterisidal terhadap *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus* dengan nilai MIC masing-masing 6,25, 6,25 dan 25 mg/mL . Selain itu ekstrak daun mengkudu dilaporkan memiliki aktivitas penyembuhan luka pada konsentrasi 1%.

II.1.5 Simplisia

Simplisia merupakan bahan alam yang telah dikeringkan yang

digunakan untuk bahan obat dan belum mengalami pengolahan apapun. Pengeringan simplisia dapat dilakukan dengan cara penjemuran di bawah sinar matahari, diangin-anginkan dan juga dapat menggunakan oven, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60°C. Simplisia dapat dibedakan dalam tiga macam, yaitu (Kemenkes RI, 2017) :

1. Simplisia nabati yaitu simplisia berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan merupakan isi sel secara spontan keluar dari tumbuhan atau dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya atau zat nabati lain dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya.
2. Simplisia hewani yaitu simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewab atau zat-zat yang berguna yang telah dihasilkan oleh hewan dan belum berupa menjadi zat kimia murni (Departemen Kesehatan RI, 1985).
3. Simplisia pelican atau mineral yaitu simplisia yang berupa bahan pelican atau mineral yang belum mengalami pengolahan atau telah diolah dengan cara yang sederhana dalam belum berupak zat kimia murni (Departemen Kesehatan RI, 1985).

Untuk menjamin keseragaman senyawa aktif, kegunaannya maupun keamanannya, maka simplisia harus memenuhi persyaratan minimal. Untuk memenuhi persyaratan minimal tersebut, ada beberapa faktor yang dapat berpengaruh, yaitu (Departemen Kesehatan RI, 1985) :

1. Bahan baku simplisia
2. Proses pembuatan simplisia termasuk cara penyimpanan bahan baku simplisia
3. Cara pengepakan dan penyimpanan simplisia

Simplisia yang digunakan harus memenuhi persyaratan minimal yang ditetapkan, sehingga ketiga faktor tersebut harus memenuhi persyaratan minimal yang telah ditetapkan.

II.2 Metode Ekstraksi Bahan Alam

II.2.1 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi atau penyarian merupakan proses yang dilakukan untuk memisahkan senyawa dari matriks atau simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi memiliki peran penting dalam analisis fitokimia. Hal ini dikarenakan dalam proses analisis diawali dengan ekstraksi hingga pada tahap akhir analisis (Hanani,2015). Berdasarkan penelitian Muenmuang *et al.* (2017) kandungan senyawa skopoletin tertinggi diperoleh pada ekstrak metanol, kemudian ekstrak etanol dan tidak ada skopoletin pada ekstrak n-heksan.

Tujuan ekstraksi adalah menarik komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik yang berasal dari tumbuhan, hewan, maupun biota laut menggunakan pelarut tertentu. Proses ekstraksi bergantung pada kemampuan pelarut untuk menarik senyawa terlarut dari dalam sel sebagai akibat dari perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel. Hal ini

terjadi secara terus-menerus hingga terjadi kesetimbangan zat aktif di dalam dan di luar sel (Depkes RI, 2008).

Ekstraksi secara umum merupakan suatu proses pemisahan zat aktif dari suatu padatan maupun cairan dengan menggunakan bantuan pelarut. Pada umumnya ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut yang didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran. Pemilihan pelarut diperlukan dalam proses ekstraksi, karena pelarut yang digunakan harus dapat memisahkan atau mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan zat-zat lainnya yang tidak diinginkan (Prayudo, 2018). Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses ekstraksi yaitu (Xiao et al., 2005) :

1. Jenis Pelarut mempengaruhi senyawa yang tersari, jumlah zat terlarut yang terekstrak dan kecepatan ekstraksi
2. Suhu, kenaikan suhu akan meningkatkan jumlah zat terlarut ke dalam pelarut.
3. Rasio pelarut dan bahan baku yang besar akan memperbesar pula jumlah senyawa yang terlarut. Akibatnya laju ekstraksi akan semakin meningkat.
4. Ukuran partikel yang semakin kecil akan meningkatkan laju ekstraksi. Dalam arti lain, rendemen ekstrak akan semakin besar bila ukuran partikel semakin kecil.

5. Waktu ekstraksi yang semakin lama akan menghasilkan ekstrak yang lebih banyak, karena kontak antara zat terlarut dengan pelarut lebih lama

II.3 Metode-Metode Ekstraksi

II.3.1 Ekstraksi Secara Dingin

1. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri. Metode maserasi dilakukan dengan memasukkan serbuk simplisia dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. 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 (Mukhriani, 2014). Adapaun kelebihan dari metode maserasi yaitu senyawa yang mudah rusak akan terjaga dengan baik karena tidak menggunakan suhu tinggi pada saat ekstraksi dan tidak menggunakan peralatan khusus, wadah apa saja dapat digunakan untuk maserai sejauh tidak bereaksi atau dapat larut dengan pelarut yang digunakan (Saidi *et al.*, 2018).

2. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses ekstraksi komponen terlarut dari suatu sampel menggunakan aliran pelarut dengan pemanasan atau tanpa pemanasan. Pada perkolasi, bahan dikontakkan langsung dengan pelarut

pada suhu ruang ataupun diatas suhu ruang. Bahan yang akan diekstraksi dimasukkan kedalam tabung yang memiliki keran saringan dibagian bawahnya, kemudian pelarut dituang diatas bahan tersebut. Pada saat keran dibuka, pelarut akan mengalir dan melewati bahan dan menetes sedikit demi sedikit, karena adanya saringan bahan tidak ikut terbawa oleh pelarut, namun senyawa kimianya akan ikut terlarut dalam pelarut (Yasni, 2013).

II.3.2 Ekstraksi Secara Panas

1. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi dengan cara pemanasan. Simplisia dan pelarut dimasukkan ke dalam labu didih. Labu didih di sambungkan dengan kondensor pendingin, setelah itu dilakukan pendidihan sampel selama waktu yang telah ditentukan. Kelebihan dari metode refluks yaitu metode ini dapat digunakan untuk sampel yang bertekstur kasar dan tahan pemanasan secara langsung. Adapun kekurangan metode ini yaitu penggunaan pelarut dengan volume yang besar dan energi dalam proses pemanasan (Sari ,M.A.2016).

2. Soxhletasi

Soxhletasi merupakan metode ekstraksi yang menggunakan pelarut selalu baru, umumnya dilakukan dengan menggunakan alat khusus sehingga terjadi proses ekstraksi kontinu dengan jumpla pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Keuntungan dari metode soxhlet yaitu pada proses ekstraksinya hanya dilakukan dalam satu dalam wadah secara kontinyu, pelarut yang terkondensasi akan menetes dan merendam sampel kemudian membawa senyawa terlarut ke labu penampung. Namun metode soxhlet tidak dapat digunakan untuk senyawa yang termolabil karena adanya pemanasan yang panjang sehingga dapat menyebabkan terjadinya degradasi senyawa (Julianto, 2019).

3. Infusa

Infusa merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut air, metode ini menggunakan temperature penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperature terukur 96-98°C) dilakukan selama waktu tertentu (15-20 menit) (Departemen Kesehatan RI, 2000).

4. Digesti

Digesti Digesti merupakan metode ekstraksi maserasi kinetik dengan suhu di atas suhu kamar, biasanya berkisar pada suhu 40°C - 50°C (Dirjen POM DEPKES RI, 2000).

5. Dekok

Dekok merupakan metode ekstraksi yang sama dengan metode ekstraksi infusa, namun perbedaannya berada di waktu pengerjaannya, waktu pengerjaan metode dekok lebih lama yaitu (≥ 30 °C) dan temperaturnya sampai titik didih air (Departemen Kesehatan RI, 2000).

II.4 Spektrofotometri UV-Vis

II.4.1 Pengertian

Spektrofotometer UV-Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi. Spektroskopi UV-Vis biasanya digunakan untuk molekul dan ion anorganik atau kompleks di dalam larutan. Sinar ultraviolet berada pada panjang gelombang 200-400 nm sedangkan sinar tampak berada pada panjang gelombang 400-800 nm. Spektrum UV-Vis mempunyai bentuk yang lebar dan hanya sedikit informasi tentang struktur yang bisa didapatkan dari spektrum ini. Tetapi spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Dachriyanus,2004).

II.5 Instrumentasi

Sumber cahaya digunakan pada spektrofotometri, biasanya dapat berupa lampu hidrogen atau deuterium untuk pengukuran uv dan lampu tungsten untuk pengukuran pada cahaya tampak (*visible*). Panjang gelombang dari sumber cahaya akan dibagi oleh pemisah panjang gelombang (*wavelength separator*) seperti prisma yang disebut monokromator. Spektrum diperoleh dari pembacaan oleh *wavelength*

separator sedangkan pengukuran kuantitatif diperoleh dari spektrum atau pada panjang gelombang tertentu (Dachriyanus, 2004).

III.5.1 identifikasi senyawa skopoletin

Identifikasi struktur senyawa skopoletin dapat diperoleh melalui spektrofotometri UV, spektroskopi IR, dan spektroskopi NMR.

skopoletin memiliki karakteristik yang sama dengan senyawa kumarin dan turunannya. Pengukuran dengan penambahan pereaksi NaOH dilakukan untuk mengetahui adanya gugus hidroksi yang terikat pada λ_{maks} yang dihasilkan dari spektrum UV adalah λ_{maks} benzena. Nilai panjang gelombang 346,0 nm dan 297,0 nm. (Aminah, et al, 2019)

Pada analisis spektrum UV yang dilakukan oleh Pramitha et al.,2016, mengindikasikan adanya struktur kumarin. Setelah penambahan NaOH, terjadi pergeseran batokromik dari λ_{maks} 230 nm menjadi 241,5 nm dan λ_{maks} 345,5 nm menjadi 392 nm. Adanya pergeseran serapan maksimum menuju ke panjang gelombang yang lebih besar, menunjukkan bahwa terdapat gugus hidroksi yang terikat pada cincin aromatik

Skolopetin memiliki serapan dalam panjang gelombang 245 nm dan 391 nm (Jain & Joshi, 2012). Berdasarkan data (Suryati et al.,2016 dan Pramitha et al., 2016), panjang gelombang yang diperoleh tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Sehingga dapat diasumsikan bahwa kisaran panjang gelombang yang dihasilkan membuktikan adanya senyawa kumarin yang tergolong dalam kelas skolopetin.

II.5.2 Surface Response Analysis

Surface Response Analysis adalah kumpulan teknik statistik dan matematika yang berguna untuk mengembangkan, meningkatkan, dan mengoptimalkan suatu proses penelitian. Aplikasi ini sering digunakan pada dunia industri, khususnya disuatu beberapa variabel yang berpotensi mempengaruhi ukuran kinerja atau karakteristik kualitas produk. Ukuran atau karakteristik kualitas produk disebut respon. *Surface Response Analysis* ini dapat digunakan lebih dari satu variable. Metodologi permukaan respons dapat digunakan dalam masalah industri salah satunya yaitu dapat digunakan dalam optimalisasi respon, Metodologi permukaan respon dapat digunakan dalam menentukan kondisi yang mengoptimalkan suatu proses, maupun dalam proses kimiawi. Salah satu contohnya yaitu dapat menentukan tingkat waktu dan suhu yang dapat menghasilkan suatu hasil yang maksimal (Myers, 2016).