

**PENGARUH JUMLAH ANGKAK TERHADAP PERSENTASE
RENDEMEN PADA KOMBINASI JAHE MERAH (*Zingiber
officinale* var. *Rubrum*) DAN ANGKAK (*Oryza sativa*)
SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
METODE DPPH**

SKRIPSI



Oleh:

CLARISSA CHRISTY

NIM. I1021191040

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2023

**PENGARUH JUMLAH ANGKAK TERHADAP PERSENTASE
RENDEMEN PADA KOMBINASI JAHE MERAH (*Zingiber
officinale* var. *Rubrum*) DAN ANGKAK (*Oryza sativa*)
SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
METODE DPPH**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi
(S.Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas
Tanjungpura Pontianak**



Oleh:

CLARISSA CHRISTY

NIM. I1021191040

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2023

SKRIPSI

**PENGARUH JUMLAH ANGKAK TERHADAP PERSENTASE
RENDEMEN PADA KOMBINASI JAHE MERAH (*Zingiber
officinale* var. *Rubrum*) DAN ANGKAK (*Oryza sativa*)
SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
METODE DPPH**

Oleh:

CLARISSA CHRISTY

NIM. I1021191040

**Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura**

Tanggal: 8 Juni 2023

Disetujui

Pembimbing Utama,



Fajar Nugraha, M.Sc., Apt
NIP. 198907012020121010

Pembimbing Pendamping,



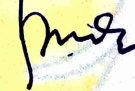
Andhi Fahrurroji, M.Sc., Apt
NIP. 198408192008121003

Penguji Utama,



Dr. Hj. Sri Wahdaningsih, M.Sc., Apt
NIP. 198111012008012011

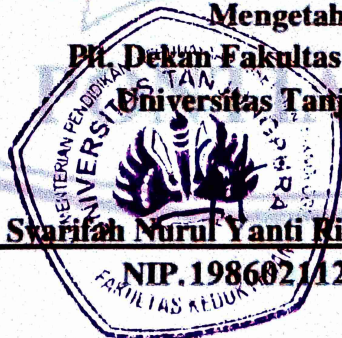
Penguji Pendamping,



Dr. Isnindar, S.Si, M.Sc., Apt
NIP. 197809112008012011

Mengetahui

**Ph. Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura**



dr. Starifah Nurul Yanti Rizki, S.A., M.Biomed
NIP. 198602112012122003

Lulus Tanggal

: 8 Juni 2023

No. SK Dekan FK

: 8147/UN22.9/TD.06/2022

Tanggal SK

: 12 Desember 2022

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Clarissa Christy

NIM : I1021191040

Jurusan/Prodi : Farmasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 09 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Clarissa Christy

NIM. I1021191040

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Jumlah Angkak Terhadap Persentase Rendemen pada Kombinasi Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan Angkak (*Oryza sativa*) serta Aktivitas Antioksidan Metode DPPH” ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana farmasi (S.Farm) di Universitas Tanjungpura Pontianak Tahun Ajaran 2022/2023.

Skripsi ini disusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya terutama kepada:

1. dr. Syarifah Nurul Yanti Rizki, S.A., M.Biomed selaku plt. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Dr. Liza Pratiwi, M.Sc., Apt selaku Ketua Jurusan Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Iswahyudi, Apt.,Sp.FRS,PhD selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Fajar Nugraha, M.Sc., Apt selaku pembimbing utama dan Andhi Fahrurroji, M.Sc., Apt selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, dan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Dr. Hj. Sri Wahdahningsih, M.Sc., Apt selaku penguji utama dan Dr. Isnindar, S.Si., M.Sc., Apt selaku penguji pendamping yang telah meluangkan waktu,

memberikan bimbingan, dan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Sri Luliana, M.Farm., Apt selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan memberikan motivasi selama perkuliahan.
7. staf pengajar Program Studi Farmasi yang memberikan ilmu, nasihat dan selalu menyemangati selama masa perkuliahan.
8. Teman satu tim penelitian Felesia, Meilvina, Natalia, Savira, dan Beladita yang telah berjuang bersama untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak terkait yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran. Demikian skripsi ini dibuat semoga dapat menjadi skripsi yang bermanfaat.

Pontianak, 09 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	5
I.3 Tujuan Penelitian	5
I.4 Manfaat Penelitian.....	5
I.4.1 Bagi Peneliti	5
I.4.2 Bagi Ilmu Pengetahuan.....	6
I.4.3 Bagi Masyarakat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II.1 Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>Rubrum</i>).....	7
II.1.1 Deskripsi.....	7
II.1.2 Klasifikasi.....	8

II.2 Angkak (<i>Oryza sativa</i>)	9
II.2.1 Deskripsi.....	9
II.2.2 Kandungan Monakolin Angkak dan Persentasenya Secara Umum	11
II.2.3 Klasifikasi.....	11
II.2.3.1 Beras (<i>Oryza sativa</i>).....	11
II.3 Maserasi	12
II.4 Radikal Bebas dan Antioksidan	12
II.5 Shogaol dan Monakolin Sebagai Antioksidan	14
II.6 2,2 Difenil-1-Pikrilhidrazil (DPPH).....	14
II.7 Spektrofotometri UV-Vis.....	15
II.8 Landasan Teori.....	18
II.9 Kerangka Konsep	20
II.10 Hipotesis.....	21
BAB III METODOLOGI.....	22
III.1 Alat dan Bahan.....	22
III.1.1 Alat.....	22
III.1.2 Bahan	22
III.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
III.3 Variabel Penelitian.....	23
III.4 Jalannya Penelitian.....	23
III.4.1 Ekstraksi Jahe Merah dan Angkak.....	23
III.4.2 Pengujian Rendemen Ekstrak	24
III.4.3 Uji Kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	24

III.4.3.1 Preparasi Fase Diam	24
III.4.3.2 Preparasi Fase Gerak dan Penjenuhan <i>Chamber</i>	24
III.4.3.3 Preparasi Sampel.....	25
III.4.3.4 Penotolan dan Elusi Sampel.....	25
III.4.3.5 Visualisasi Plat.....	25
III.4.4 Pengujian Aktivitas Antioksidan.....	26
III.4.4.1 Pembuatan Larutan DPPH	26
III.4.4.2 Pembuatan Larutan Pembanding Vitamin C.....	26
III.4.4.3 Pembuatan Larutan Uji Ekstrak	27
III.4.4.4 Skrining Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH.....	27
III.4.4.5 Pengukuran Nilai IC ₅₀ Vitamin C dan Ekstrak	27
III.5 Analisis Data	28
III.6 Skema Kerja.....	29
III.6.1 Ekstraksi Jahe Merah dan Angkak.....	29
III.6.2 Pengujian Rendemen Ekstrak	29
III.6.3 Uji Kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	30
III.6.4 Pengujian Aktivitas Antioksidan	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
IV.1 Determinasi Bahan.....	32
IV. 2 Ekstraksi Jahe Merah dan Angkak	32
IV. 3 Pengujian Rendemen Ekstrak	34
IV. 4 Uji Kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	37
IV. 5 Pengujian Aktivitas Antioksidan	47

IV. 6 Analisis SPSS Terhadap Korelasi Persentase Rendemen dan Nilai	
IC ₅₀	54
BAB V PENUTUP.....	56
V.1 Kesimpulan	56
V.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Monoakolin Angkak dan Persentasenya Secara Umum.....	11
Tabel 2. Variasi Perbandingan Serbuk Jahe Merah dan Angkak.....	23
Tabel 3. Perlakuan Ekstraksi Jahe Merah dan Angkak.....	32
Tabel 4. Rendemen Ekstrak yang Diperoleh.....	34
Tabel 5. Aktivitas Antioksidan Ekstrak yang Teruji.....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Jahe Merah	7
Gambar 2. Angkak	9
Gambar 3. Reaksi Berantai Radikal Bebas	13
Gambar 4. Reaksi Radikal DPPH Dengan Radikal Lain ('R=H, Radikal Alkil, atau Senyawa Lainnya).....	15
Gambar 5. Kerangka Konsep	20
Gambar 6. Skema Ekstraksi Jahe Merah dan Angkak	29
Gambar 7. Skema Pengujian Rendemen Ekstrak.....	29
Gambar 8. Skema Uji Kualitatif dengan KLT	30
Gambar 9. Skema Pengujian Aktivitas Antioksidan.....	31
Gambar 10. Grafik Persentase Rendemen Ekstrak	36
Gambar 11. Profil Kromatogram Senyawa Spesifik Jahe Merah pada Ekstrak Jahe Tunggal (JT) Menggunakan Fase Gerak Toluena:Aseton (9:1) dan Fase Diam Plat Silika 60 F ₂₅₄ yang Diamati di Bawah Sinar Tampak, UV ₂₅₄ , UV ₃₆₆ serta Disemprot Penampak Bercak Vanilin Sulfat dan DPPH 0,2%	37
Gambar 12. Profil Kromatogram Senyawa Spesifik Jahe Merah pada Ekstrak Campuran 1 (C1) Menggunakan Fase Gerak Toluena:Aseton (9:1) dan Fase Diam Plat Silika 60 F ₂₅₄ yang Diamati di Bawah Sinar Tampak, UV ₂₅₄ , UV ₃₆₆ serta Disemprot Penampak Bercak Vanilin Sulfat dan DPPH 0,2%	39

Gambar 13. Profil Kromatogram Senyawa Spesifik Jahe Merah pada Ekstrak
Campuran 2 (C2) Menggunakan Fase Gerak Toluena:Aseton (9:1)
dan Fase Diam Plat Silika 60 F₂₅₄ yang Diamati di Bawah Sinar
Tampak, UV₂₅₄, UV₃₆₆ serta Disemprot Penampak Bercak Vanilin
Sulfat dan DPPH 0,2%40

Gambar 14. Profil Kromatogram Senyawa Spesifik Jahe Merah pada Ekstrak
Campuran 3 (C3) Menggunakan Fase Gerak Toluena:Aseton (9:1)
dan Fase Diam Plat Silika 60 F₂₅₄ yang Diamati di Bawah Sinar
Tampak, UV₂₅₄, UV₃₆₆ serta Disemprot Penampak Bercak Vanilin
Sulfat dan DPPH 0,2%42

Gambar 15. Profil Kromatogram Senyawa Spesifik Pigmen Angkak pada
Ekstrak Angkak Tunggal (AT) Menggunakan Fase Gerak Etil
Asetat:Metanol:Air (7:1:1) Ditambah 1 Tetes Asam Asetat dan Fase
Diam Plat Silika 60 F₂₅₄ yang Diamati di Bawah Sinar Tampak,
UV₂₅₄, UV₃₆₆ serta DPPH 0,2%43

Gambar 16. Profil Kromatogram Senyawa Spesifik Pigmen Angkak pada
Ekstrak Campuran 1 (C1) Menggunakan Fase Gerak Etil
Asetat:Metanol:Air (7:1:1) Ditambah 1 Tetes Asam Asetat dan Fase
Diam Plat Silika 60 F₂₅₄ yang Diamati di Bawah Sinar Tampak,
UV₂₅₄, UV₃₆₆ serta DPPH 0,2%45

Gambar 17. Profil Kromatogram Senyawa Spesifik Pigmen Angkak pada
Ekstrak Campuran 2 (C2) Menggunakan Fase Gerak Etil
Asetat:Metanol:Air (7:1:1) Ditambah 1 Tetes Asam Asetat dan Fase

Diam Plat Silika 60 F ₂₅₄ yang Diamati di Bawah Sinar Tampak, UV ₂₅₄ , UV ₃₆₆ serta DPPH 0,2%	46
Gambar 18. Profil Kromatogram Senyawa Spesifik Pigmen Angkak pada Ekstrak Campuran 3 (C3) Menggunakan Fase Gerak Etil Asetat:Metanol:Air (7:1:1) Ditambah 1 Tetes Asam Asetat dan Fase Diam Plat Silika 60 F ₂₅₄ yang Diamati di Bawah Sinar Tampak, UV ₂₅₄ , UV ₃₆₆ serta DPPH 0,2%	47
Gambar 19. Grafik Linearitas %Inhibisi terhadap Konsentrasi Ekstrak Angkak Tunggal.....	50
Gambar 20. Grafik Nilai IC ₅₀ Ekstrak.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bahan Baku dan Sertifikasinya.....	67
Lampiran 2. Dokumentasi Pembuatan Ekstrak.....	68
Lampiran 3. Dokumentasi Uji Kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	70
Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian Aktivitas Antioksidan.....	71
Lampiran 5. Perhitungan Penimbangan Simplisia	75
Lampiran 6. Perhitungan Pengujian Rendemen Ekstrak.....	76
Lampiran 7. Perhitungan Rf pada Uji Kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	77
Lampiran 8. Perhitungan Preparasi Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	79
Lampiran 9. Perhitungan Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	82
Lampiran 10. Analisis Data dengan SPSS	121

ABSTRAK

Angkak dan jahe merah yang merupakan komposisi masakan herbal etnis Tionghoa di Kalimantan Barat diteliti mampu menghasilkan aktivitas antioksidan melalui shogaol dan monakolin K serta merespon pada pengujian DPPH (2,2 difenil-1-pikrilhidrazil). Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pengaruh variasi penambahan angkak pada jahe merah dalam bentuk ekstrak terhadap rendemen dan nilai IC_{50} . Metode penelitian dimulai dengan ekstraksi variasi jumlah angkak terhadap jahe merah menggunakan kecepatan pengadukan 800 rpm pada suhu 60°C selama 120 menit. Ekstrak kemudian diuji untuk mengetahui persentase rendemen (%), Kromatografi Lapis Tipis (KLT), dan nilai *half-maximal inhibitory concentration* (IC_{50}). Analisis data IBM SPSS *Statistics* 25 juga dilakukan di akhir untuk data rendemen dan nilai IC_{50} . Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan angkak mempengaruhi nilai IC_{50} tanpa memberikan pengaruh signifikan pada jumlah rendemen ($p\text{-value}>0,05$). Peningkatan angkak pada variasi menyebabkan penurunan nilai IC_{50} , mulai dari 122,996 ppm (Campuran 1) hingga 225,399 ppm (Campuran 3). Pigmen angkak dan senyawa polifenol jahe merah yang memiliki kemampuan antioksidan ditemukan terkandung dalam ekstrak campuran berdasarkan profil KLT. Kesimpulannya, angkak menurunkan aktivitas antioksidan DPPH pada kombinasi ekstraknya dengan jahe merah, namun tidak mempengaruhi persentase rendemen.

Kata Kunci: Angkak, jahe merah, rendemen, antioksidan, DPPH

ABSTRACT

Angkak and red ginger that represents a herbal cooking in West Borneo's Chinese ethnic group were studied to produce antioxidant activity through shogaol along with monacolin K and respond to DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) test. This research aims to combine the two ingredients into extracts and observe how it affects the yields and IC_{50} value. Methods are started with the extraction of both materials in variety of simplicia powder weight using 800 rpm stirring speed at 60°C for 120 minutes. The extracts are then tested for percentage yield (%), Thin Layer Chromatography (TLC), and half-maximal inhibitory concentration (IC_{50}) value. IBM SPSS Statistics 25 analysis is also carried out at the end for yields and IC_{50} values data. Results show that the angkak addition affects IC_{50} value without giving any significant impact to each yield amount ($p\text{-value} > 0,05$). Increased angkak in the variations leads to the IC_{50} values decrease, ranging from 122.996 ppm (Mix 1) to 225.399 ppm (Mix 3). Angkak's pigments and red ginger's polyphenol compounds which provide antioxidant ability are found to occupy Mix extracts based on the TLC profile. In conclusion, angkak decreases the DPPH antioxidant activity of its extract combination with red ginger, but doesn't affect the yield percentage.

Keywords: Angkak, red ginger, yield, antioxidant, DPPH

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kalimantan Barat dihuni oleh beragam etnik, satu diantaranya adalah etnik tionghoa yang terkenal dengan ramuan kesehatan herbalnya (ciak po). Sup ayam angkak merupakan ciakpo paling umum yang dikonsumsi, khususnya ketika sakit dan setelah melahirkan. Olahan tersebut terdiri dari beras angkak (hasil fermentasi beras oleh jamur *Monascus purpureus*) dan jahe yang dimasak bersama ayam. Khasiat kedua tanaman tersebut dibuktikan dengan berbagai penelitian yang menyatakan bahwa senyawa polifenol berupa shogaol dan gingerol pada jahe serta monakolin K pada angkak memiliki aktivitas antioksidan yang terbukti mampu mengurangi *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang dimediasi interleukin-1B (IL-1B) dan peroksidasi lipid pada sel kondrosit manusia. ⁽¹⁻⁴⁾ Penelitian menggunakan berbagai varietas jahe menunjukkan aktivitas antioksidan jahe merah paling besar serta pernah dibuktikan secara in vitro bahwa kemampuan antioksidannya memberi manfaat peroksidasi lipid pada otak tikus yang lebih baik daripada jahe putih. ⁽⁵⁻⁶⁾ Kadar antioksidan IC₅₀ jahe merah pernah ditemukan sebesar 10,35 ppm dan 44,48 ppm, dengan angkak mencapai 35,37 ppm, yang semuanya berada dalam rentang aktivitas antioksidan sangat kuat sehingga keduanya dipilih sebagai kombinasi untuk diteliti aktivitas antioksidannya pada penelitian ini karena belum terdapat studi mengenai gabungan kedua ekstrak tersebut. ⁽⁷⁻⁹⁾ Penggabungan ekstrak bahan alam untuk tujuan pengobatan juga didasari adanya pola *back to nature* dengan keyakinan di masyarakat bahwa obat alami relatif lebih aman dibandingkan obat

sintetis, sehingga apabila aktivitasnya maksimal, maka pihak peneliti lain atau produsen yang berminat di masa depan dapat membuat produk yang laku di pasaran.⁽¹⁰⁾

Metode yang tepat berdasarkan karakteristik zat dibutuhkan untuk menghasilkan antioksidan dan rendemen optimal dari angkak dan jahe merah. Monakolin K bersifat *thermal-sensitive* dan dapat terdegradasi pada suhu 85-121°C.⁽¹¹⁾ Ekstraksi dengan suhu 60°C selama 120 menit pada 110 rpm yang pernah dilakukan menunjukkan kenaikan monakolin angkak hingga 1760 µg/g.⁽¹²⁾ 6-shogaol pada jahe yang ditemukan menyumbang antioksidan lebih baik daripada 6-gingerol terkandung maksimal pada jahe kering yang diekstraksi pada suhu 40°C, namun peningkatan suhu menjadi 60°C pada penelitian lain berkorelasi terhadap kenaikan kadar antioksidannya, sehingga dipilih ekstraksi secara maserasi yang memang bersifat aman untuk zat termolabil, namun dimodifikasi dengan kinetik dan panas yang sesuai untuk mempersingkat waktu maserasi yang umumnya memerlukan perendaman hingga 24 jam dengan minimal satu kali remaserasi, namun tetap memaksimalkan kandungan hasil ekstraksi.⁽¹³⁻¹⁵⁾ Penambahan suhu mampu membantu melunakkan dinding sel sehingga membantu penetrasi penyari dan membuat komponen bioaktif yang terkandung terlarut lebih baik, sedangkan pengadukan (kinetik) membantu pergerakan senyawa zat terlarut untuk memecah dinding sel sehingga meningkatkan laju difusi senyawa ekstraksi keluar menuju zat terlarut.⁽¹⁶⁾ Metode ini juga mengungguli jenis ekstraksi lain seperti reflux dan soxhlet karena kondisi ekstraksi (suhu, agitasi, waktu) harus sesuai untuk meningkatkan kelarutan dan laju perpindahan massa zat.⁽¹⁷⁾ Studi lain

menunjukkan bahwa dengan adanya modifikasi laju agitasi yang lebih tinggi, koefisien perpindahan massa menjadi lebih tinggi dan meningkatkan laju perpindahan massa konvektif, sehingga memudahkan proses ekstraksi, yang mengarah pada peningkatan rendemen.⁽¹⁸⁾ Studi penggunaan agitasi yang semakin besar rata-rata memberikan dispersi yang baik, seperti pada nanopartikel kurkumin yang diuji pada 400, 800, dan 1200 rpm; dan penggunaan rpm sebesar 600-800 pada fermentasi dengan *Monascus spp.* yang menghasilkan pigmen lebih maksimal dibandingkan 1200 dan 300, sehingga rpm yang dipilih untuk penelitian ini adalah 800 pada suhu 60°C selama 120 menit, yang terbukti pula dengan ekstraksi tanaman lain seperti *Sargassum fluitans* (rumput laut) yang pada kecepatan tersebut juga memungkinkan pertukaran lebih besar antara ekstraksi metabolit sekunder dan pelarut.⁽¹⁹⁻²¹⁾

Gabungan ekstrak tanaman yang masing-masing memiliki nilai IC_{50} sangat kuat tidak selalu menghasilkan aktivitas antioksidan yang semakin baik, meskipun sebagian besar meningkat, seperti ekstrak binahong dan kemangi yang menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 24,33 ppm dari kadar asal masing-masing sebesar 51,57 ppm dan 42,34 ppm serta daun kersen dan kulit batangnya yang menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 11,148 ppm dari kadar asal masing-masing sebesar 83,149 ppm dan 19,632 ppm.⁽²²⁻²³⁾ Penelitian gabungan ekstrak daun jati belanda dan jeruk purut yang masing-masing memiliki nilai IC_{50} sebesar 35,92 ppm dan 48,70 ppm pada volume 120 μ g semakin menurun setelah dikombinasikan pada seluruh perbandingan.⁽²⁴⁾ Di sisi lain, penelitian terhadap rendemen ekstrak kombinasi simplisia belum pernah dilakukan, tetapi pernah ditemukan bahwa

rendemen berkolerasi negatif dengan antioksidan. ⁽²⁵⁾ Hal ini terjadi karena kadar antioksidan bergantung pada jumlah gugus hidroksil dari metabolit terkandung dan kesinergisan interaksi antarkandungan tanaman yang digabungkan. Interaksi statin yang memiliki golongan sama dengan monakolin K sebagai kandungan utama pada angkak dan shogaol pada jahe di penelitian sebelumnya bersifat sinergis secara *in vivo* serta tidak ditemukan interaksi yang saling mengurangi khasiat pengobatan berdasarkan *Stockley's Herbal Medicine Interaction*. ⁽²⁶⁻²⁷⁾ Metode penentuan kadar antioksidan juga berpengaruh terhadap keakuratan pendeteksian jumlahnya, sehingga diperlukan metode tepat yang mekanismenya sensitif terhadap komponen ekstrak tanaman yang diuji. Pengujian antioksidan IC_{50} dengan DPPH ditemukan ideal untuk tanaman dengan kandungan utama fenol dan bersifat polar, seperti jahe merah yang mengandung shogaol (fenolik vaniloid) dan angkak yang mengandung monakolin K (statin). ⁽²⁸⁻²⁹⁾ Persentase rendemen serta aktivitas antioksidan dapat dimaksimalkan dengan metode ekstraksi dan jenis pelarut yang cocok. ⁽³⁰⁻³¹⁾ Penggunaan etanol 96% pada maserasi angkak dan jahe merah ditemukan berkolerasi pada kenaikan antioksidan serta memperoleh rendemen hingga 13,48645%. ⁽³²⁾

Rentang dosis serbuk jahe kering yang digunakan *chinese herbalist* dalam pengobatan berkisar antara 10-40g, sementara angkak berkisar antara 14-55g. ⁽³³⁻³⁴⁾ Berdasarkan kisaran tersebut, maka dilakukan pengoptimasian jumlah angkak untuk mendapatkan persentase rendemen dan nilai IC_{50} yang optimal dari gabungan keduanya dengan menitikberatkan variasi pada angkak melalui ekstraksi maserasi kinetik panas. Analisis hasil dosis optimal juga dilakukan menggunakan aplikasi

SPSS secara statistik untuk mengamati kaitannya dengan parameter utama ekstrak, yakni persentase rendemen dan nilai IC₅₀.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh jumlah angkak terhadap persentase rendemen pada ekstrak kombinasi jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan angkak serta aktivitas antioksidan metode DPPH?
2. Berapa jumlah angkak yang menghasilkan persentase rendemen pada ekstrak kombinasi jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan angkak serta aktivitas antioksidan metode DPPH yang optimal?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh jumlah angkak terhadap persentase rendemen pada ekstrak kombinasi jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan angkak serta aktivitas antioksidan metode DPPH
2. Mengetahui jumlah angkak yang menghasilkan persentase rendemen pada ekstrak kombinasi jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan angkak serta aktivitas antioksidan metode DPPH yang optimal

I.4 Manfaat Penelitian

I.4.1 Bagi Peneliti

1. Untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, memberi informasi, serta dasar pengembangan dalam upaya optimasi dosis jahe merah dan angkak terhadap aktivitas antioksidan ekstrak

2. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan dan menciptakan produk jahe merah dan angkak serta pengujian secara ilmiah yang selanjutnya dapat digunakan masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam etnofarmasi

I.4.2 Bagi Ilmu Pengetahuan

1. Untuk memberi ilmu mengenai variasi dosis ekstrak angkak dan jahe merah yang optimal terhadap kadar antioksidan
2. Untuk memberi ilmu mengenai kaitan hasil variasi dosis optimal terhadap parameter persentase rendemen dan antioksidan

I.4.3 Bagi Masyarakat

1. Untuk memberi inovasi masyarakat dalam produksi ekstrak skala rumah tangga
2. Untuk memberi alternatif medisn yang aman bagi masyarakat