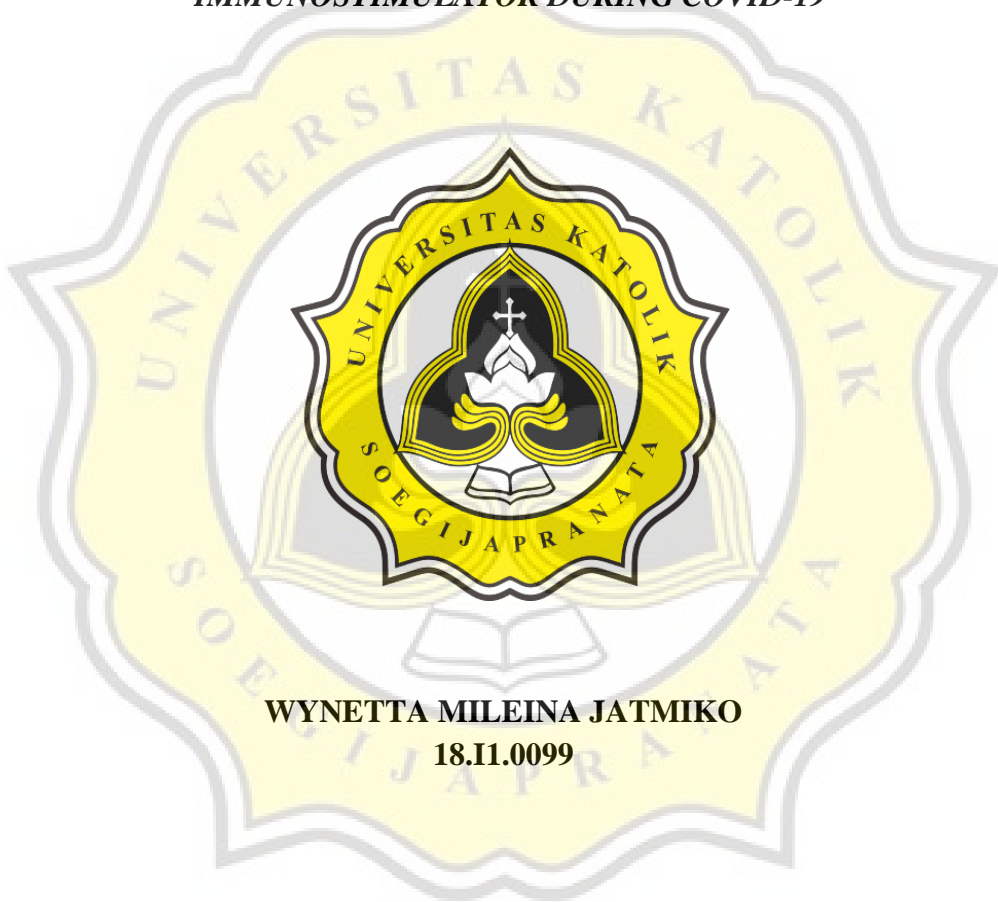


LAPORAN SKRIPSI

**IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF PADA RIMPANG
TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) DAN BUNGA
ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L) YANG BERPOTENSI SEBAGAI
IMUNOSTIMULATOR SELAMA PANDEMI COVID-19**

***IDENTIFICATION OF THE ACTIVE COMPOUND IN JAVANESE
TURMERIC RHIZOME (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) AND
ROSELLE FLOWER (*Hibiscus sabdariffa* L) AS
IMMUNOSTIMULATOR DURING COVID-19***



**WYNETTA MILEINA JATMIKO
18.I1.0099**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2022**

LAPORAN SKRIPSI

**IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF PADA RIMPANG
TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) DAN BUNGA
ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L) YANG BERPOTENSI SEBAGAI
IMUNOSTIMULATOR SELAMA PANDEMI COVID-19**

***IDENTIFICATION OF THE ACTIVE COMPOUND IN JAVANESE
TURMERIC RHIZOME (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) AND
ROSELLE FLOWER (*Hibiscus sabdariffa* L) AS
IMMUNOSTIMULATOR DURING COVID-19***

Diajukan dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pangan



WYNETTA MILEINA JATMIKO

18.II.0099

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wynetta Mileina Jatmiko

NIM : 18.11.0099

Progdi / Konsentrasi : Teknologi Pangan

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Identifikasi Senyawa Aktif Pada Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Yang Berpotensi Sebagai Imunostimulator Selama Pandemi Covid-19”** tersebut bebas plagiasi. Akan tetapi bila terbukti melakukan plagiasi maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 18 April 2022

Yang menyatakan,



Wynetta Mileina Jatmiko

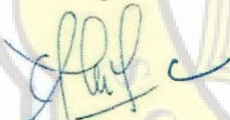
**IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF PADA RIMPANG
TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) DAN BUNGA
ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L) YANG BERPOTENSI SEBAGAI
IMUNOSTIMULATOR SELAMA PANDEMI COVID-19**

Oleh:
Wynetta Mileina Jatmiko
NIM : 18.11.0099
Program Studi : Teknologi Pangan

Tugas akhir ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan sidang
penguji pada tanggal : 18 Maret 2022

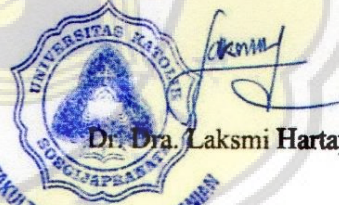
Semarang, 12 April 2022
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I



Dr. Ch. Retnaningsih, MP

Dekan



Dr. Dra. Laksmi Hartayanie, MP

Pembimbing II



Meiliana, S.Gz, MS

**HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wynetta Mileina Jatmiko

NIM : 18.I1.0099

Progdi / Konsentrasi : Teknologi Pangan

Fakultas : Teknologi Pertanian

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “**Identifikasi Senyawa Aktif Pada Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Yang Berpotensi Sebagai Imunostimulator Selama Pandemi Covid-19**” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 18 April 2022

Yang menyatakan



Wynetta Mileina Jatmiko

RINGKASAN

COVID-19 (*Corona Virus Diseases*) adalah virus mematikan yang diduga berasal dari Wuhan, China dan menyebar sangat cepat hingga menjadi pandemi. Untuk mencegah virus masuk ke dalam tubuh, diperlukan sistem imun yang kuat dengan bantuan imunostimulator. Imunostimulator merupakan senyawa yang dapat meningkatkan aktivitas sistem imun pada tubuh. Rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) memiliki senyawa aktif yang dapat menjadi imunostimulator. Tujuan dari penelitian berbasis *review* ini adalah untuk mengidentifikasi senyawa aktif pada rimpang temulawak dan bunga rosella yang berpotensi sebagai imunostimulator selama pandemi COVID-19. Selain itu, dilakukan pengulasan untuk mengetahui efektivitas metode ekstraksi yang digunakan dalam identifikasi senyawa aktif baik konvensional maupun non-konvensional. Tahapan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah, pengumpulan literatur, penyaringan literatur, serta analisis dan tabulasi data. Pada hasil analisis data ditemukan total 23 data untuk kemudian dibahas dalam pembahasan. Hasil penelitian ini adalah terdapat 4 senyawa aktif pada rimpang temulawak yang memiliki aktivitas imunostimulator, yaitu *xanthorrhizol* (XNT) yang dapat menghambat aktivasi NF- κ B dan menghambat enzim NO sintase; *germacrone*, *13-Hydroxygermacrone*, dan *zedoaraldehyde* yang dapat meningkatkan SIRT 1 (Protein Sirtuin); kurkuminoid, *bidesmethoxycurcumin*, *demethoxycurcumin* yang dapat menghambat enzim NO sintase; dan polisakarida (*arabinose*, *galactose*, *glucose*, *mannose*, *rhamnose*, dan *xylose*) yang dapat meningkatkan aktivitas fagositosis pada makrofag. Pada bunga rosella ditemukan 4 senyawa aktif yang memiliki aktivitas imunostimulator, yaitu polifenol, flavonoid, dan terpenoid yang dapat meningkatkan proliferasi sel limfosit, meningkatkan persentase jumlah CD4, dan menginduksi apoptosis. Metode ekstraksi yang digunakan dalam ekstraksi senyawa aktif pada rimpang temulawak dan bunga rosella adalah maserasi, *soxhlet*, UAE (*Ultrasound Assisted Extraction*), dan MAE (*Microwave Assisted Extraction*). Kesimpulan pada penelitian ini adalah ditemukan senyawa aktif pada rimpang temulawak dan bunga rosella yang memiliki aktivitas sebagai imunostimulator terhadap virus COVID-19 Metode ekstraksi yang efisien untuk ekstraksi senyawa aktif *xanthorrhizol* (XNT) pada rimpang temulawak dan antosianin pada bunga rosella adalah metode ekstraksi non-konvensional yaitu UAE (*Ultrasound Assisted Extraction*) karena waktu yang diperlukan lebih cepat dan menghasilkan kadar senyawa aktif yang tinggi.

Kata kunci : immunostimulator, COVID-19, herbal, temulawak, rosella, metode ekstraksi

SUMMARY

COVID-19 (Corona Virus Diseases) is a deadly virus that is assumed to have originated from Wuhan, China and had spread very quickly until it became a pandemic. The COVID-19 virus can cause respiratory tract infections and is able to trigger other diseases. To prevent the virus from entering the body, a strong immune system is needed with the help of an immunostimulator. Immunostimulators are compounds that can increase the activity of the immune system in the body. Javanese turmeric rhizome (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) and roselle flower (*Hibiscus sabdariffa* L) have active compounds that act as immunostimulators. The purpose of this review-based study is to identify active compounds in Javanese turmeric rhizomes and roselle flowers that act as immunostimulators during the COVID-19 pandemic. In addition, a review was conducted to determine the effectiveness of both conventional and non-conventional extraction methods used. The stages of the research method used in this study are problem identification, collecting literature, screening literature, and analyzing data. The result of data analysis found a total of 23 data to be discussed later in the discussion. Result of this study is found that there are 4 active compounds in Javanese turmeric rhizomes that have immunostimulator activity, namely xanthorrhizol (XNT) which can inhibit NF-kB activation and inhibit NO synthase enzyme; germacrone, 13-Hydroxygermacrone, zedoaraldehyde which can increase SIRT 1 (Sirtuin Protein); curcuminoid, bidesmethoxycurcumin, demethoxycurcumin which can inhibit NO synthase enzymes; and polysaccharides (arabinose, galactose, glucose, mannose, rhamnose, and xylose) which can increase phagocytic activity in macrophages. Meanwhile, in roselle flower, 4 active compounds were found that have immunostimulator activities, namely phenols, polyphenols, flavonoids (anthocyanins), and terpenoids that can increase lymphocyte cell proliferation, increase the percentage of CD4 cell count, and induce apoptosis. The extraction methods used in extracting the active compounds in temulawak rhizomes and rosella flowers were maceration, soxhlet, UAE (Ultrasound Assisted Extraction), and MAE (Microwave Assisted Extraction). This study concluded that it is found various active compounds in Javanese turmeric rhizome and roselle flowers that have immunostimulator activity toward COVID-19 virus. An efficient extraction method for extracting xanthorrhizol (XNT) in temulawak rhizomes and anthocyanins in rosella flowers is a non-conventional extraction method, namely UAE (Ultrasound Assisted Extraction) because the time required is faster and produces high levels of active compounds.

Keywords : immunostimulator, COVID-19, herbs, Javanese turmeric rhizome, roselle flower, extraction method

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat serta rahmat-Nya yang senantiasa menyertai penulis baik dari awal hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Identifikasi Senyawa Aktif Pada Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Yang Berpotensi Sebagai Imunostimulator Selama Pandemi Covid-19”.

Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih pada beberapa pihak yang telah mendukung serta menyertai penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini. Dengan adanya dukungan serta bimbingan yang diberikan, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dra. Laksmi Hartayanie, MP selaku dekan fakultas yang telah memimpin dan membimbing fakultas teknologi pertanian.
2. Dr. Ch. Retnaningsih, MP serta Meiliana, S.Gz, MS selaku dosen pembimbing satu dan dua yang telah membimbing dan mendukung penulis dalam pengerjaan tugas akhir dari awal sampai akhir.
3. Seluruh dosen FTP Unika Soegijapranata, Semarang yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta waktu dalam perkuliahan sehingga bermanfaat bagi penulis serta teman-teman lainnya sebagai mahasiswa FTP.
4. Seluruh *staff* administrasi FTP yang telah membantu dalam mempersiapkan jadwal hingga keperluan administrasi lainnya untuk pelaksanaan ujian proposal hingga ujian pendadaran.
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan serta memberikan penguatan bagi penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini dari awal hingga akhir.

6. Teman-teman FTP seperti Nathaniel Zevin, Ricky Tanadi, Ivan Gunawan, dan Raymond Julius serta teman-teman di luar FTP seperti Winona Handayani, Maria Helena, dan Yohana Bure.D.P.
7. Seluruh pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta pengalaman berharga.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih ada beberapa kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya bila ada yang kurang berkenan bagi para pembaca. Dengan ini, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang dapat diberikan untuk dapat menjadi bekal dalam penulisan laporan ke depannya. Penulis berharap dengan adanya penulisan laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca serta pihak-pihak yang membutuhkan.

Semarang, 24 Januari 2022

Penulis,



Wynetta Mileina Jatmiko

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
RINGKASAN.....	iv
SUMMARY.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	2
1.2.1 Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb).....	2
1.2.2 Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L).....	8
1.2.3 Metode Ekstraksi.....	10
1.2.4 Imunitas Tubuh dan Imunostimulator.....	12
1.2.5 COVID-19.....	13
1.3 Identifikasi Masalah.....	14
1.4 Tujuan Penelitian.....	15
2. METODOLOGI.....	16
2.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
2.2 Desain Konseptual.....	16
2.3 Tahapan Penelitian.....	17
2.3.1 Identifikasi Masalah.....	17
2.3.2 Analisis Kesenjangan.....	19
2.3.3 Pencarian Literatur.....	23
2.3.4 Penyaringan Literatur.....	25
2.3.5 Analisa dan Tabulasi Data.....	27
3. HASILDAN PEMBAHASAN.....	28
3.1 Hasil Penelitian.....	28
3.2 Pembahasan.....	32

3.2.1 Aktivitas Senyawa Aktif Pada Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb) Sebagai Imunostimulator Terhadap COVID-19.....	32
3.2.1.1 <i>Xanthorrhizol</i> (XNT).....	32
3.2.1.2 Kurkuminoid.....	34
3.2.1.3 Polisakarida (arabinosa, galaktosa, glukosa, mannos, rhamnosa, dan xylosa).....	36
3.2.1.4 <i>Zedoaraldehyde</i> , <i>Germacrone</i> , dan 13-Hydroxygermacrone.....	37
3.2.2 Uji Fitokimia Pada Rimpang Temulawak.....	38
3.2.2.1 <i>Nuclear Magnetic Resonance</i> (NMR).....	38
3.2.2.2 <i>High-Performance Anion Exchange Chromatography / Pulsed Amperometric Detection</i> (HPAEC-PAD).....	38
3.2.2.3 HPLC (<i>High Performance Liquid Chromatography</i>).....	39
3.2.3 Aktivitas Senyawa Aktif Pada Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L) Sebagai Imunostimulator Terhadap COVID-19.....	46
3.2.3.1 Fenol (<i>Protocatechuic Acid</i>) dan Flavonoid (Antosianin).....	46
3.2.3.2 Fenol, Flavonoid, dan Terpenoid.....	46
3.2.3.3 Flavonoid.....	47
3.2.4 Uji Fitokimia Pada Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L).....	48
3.2.4.1 KLT (Kromatografi Lapis Tipis).....	48
3.2.4.2 Metode Fuleki and Francis, Folin-Ciocalteu, dan Jia.....	49
3.2.5 Aplikasi dan Stabilitas Senyawa Aktif Pada Temulawak dan Rosella.....	49

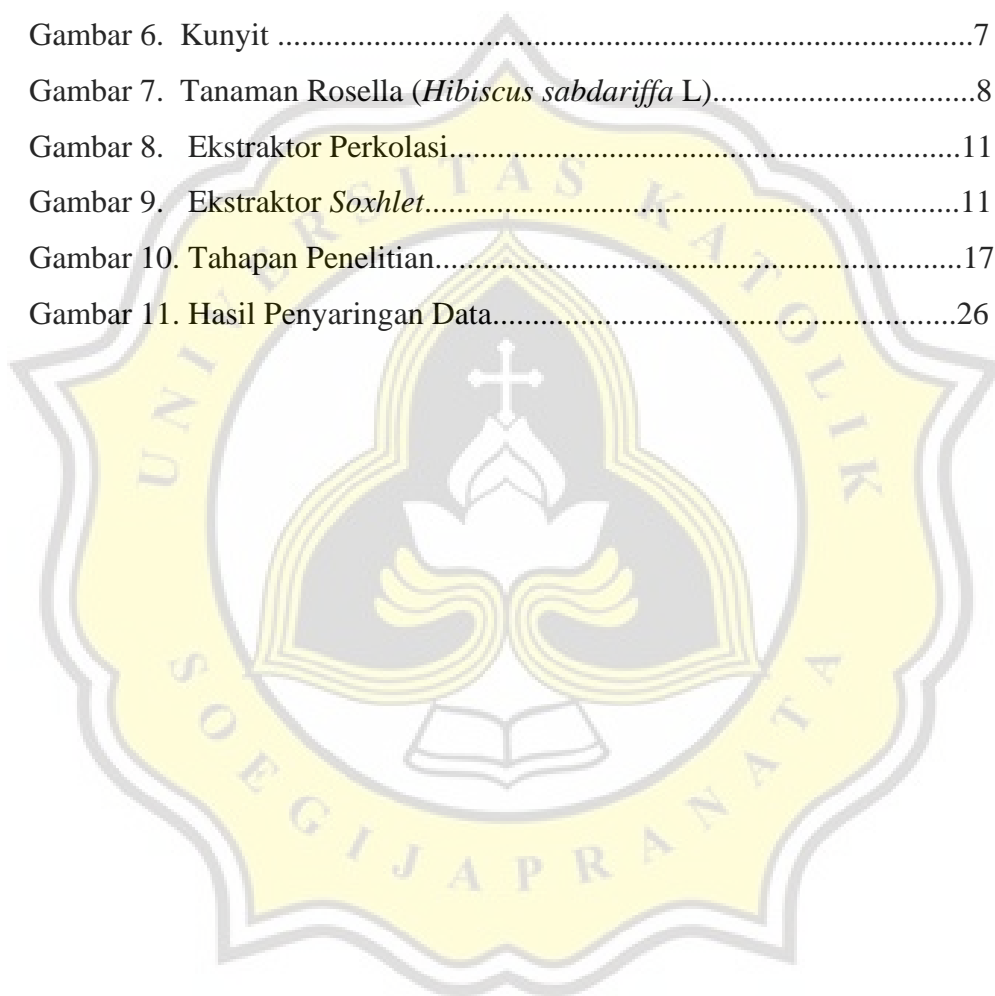
3.2.5.1	Aplikasi Temulawak dan Rosella	59
3.2.5.2	Stabilitas Senyawa Aktif Pada Temulawak dan Rosella	60
3.3	Metode Ekstraksi Pada Rimpang Temulawak dan Bunga Rosella Untuk Identifikasi Senyawa Aktif	63
3.3.1	Metode Ekstraksi Konvensional	66
3.3.1.1	Maserasi	66
3.3.1.2	Soxhlet	66
3.3.2	Metode Ekstraksi Non-Konvensional	67
3.3.2.1	MAE (<i>Microwave Assisted Extraction</i>)	67
3.3.2.2	UAE (<i>Ultrasound Assisted Extraction</i>)	67
3.3.3	Efektivitas Metode Ekstraksi Senyawa Aktif Pada Rimpang Temulawak	67
3.3.4	Efektivitas Metode Ekstraksi Senyawa Aktif Pada Bunga Rosella	68
4.	KESIMPULAN DAN SARAN	71
4.1	Kesimpulan	71
4.2	Saran	71
5.	DAFTAR PUSTAKA	73
6.	LAMPIRAN	86
6.1	Hasil Plagscan	86

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komponen Kimia Pada Temulawak	4
Tabel 2. Kadar Kurkumin Pada Berbagai Jenis Rimpang.....	5
Tabel 3. Kandungan Senyawa Aktif Dalam Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L).....	8
Tabel 4. Tabel Penelitian Review Yang Membahas Mengenai Temulawak, Rosella, Immunostimulator, dan Metode Ekstraksi Yang Digunakan.....	19
Tabel 5. Hasil Pencarian Literatur Utama.....	24
Tabel 6. Identifikasi Senyawa Aktif Immunostimulan Pada Temulawak dan Rosella.....	29
Tabel 7. Aktivitas Immunostimulator Pada Rimpang Temulawak.....	40
Tabel 8. Aktivitas Immunostimulator pada Bunga Rosella.....	51
Tabel 9. Metode Ekstraksi Senyawa Aktif Pada Rimpang Temulawak dan Bunga Rosella.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Temulawak	3
Gambar 2. Rimpang Temulawak.....	3
Gambar 3. Temu mangga.....	6
Gambar 4. Temu putih.....	6
Gambar 5. Temu hitam.....	6
Gambar 6. Kunyit	7
Gambar 7. Tanaman Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L).....	8
Gambar 8. Ekstraktor Perkolasi.....	11
Gambar 9. Ekstraktor Soxhlet.....	11
Gambar 10. Tahapan Penelitian.....	17
Gambar 11. Hasil Penyaringan Data.....	26



DAFTAR SINGKATAN

1. IL-10 = Interleukin 10
2. CD 4 = Cluster of differentiaton 4
3. NF-kB = Nuclear Factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells
4. TNF- α = Tumor Necrosis Factor alpha
5. BCL-2 = B-cell lymphoma 2
6. IC₅₀ = The-half maximal inhibitory concentration
7. ACE-2 = Angiotensin-converting enzyme 2
8. IL-6 = Interleukin 6
9. ICR = Ihara hereditary Cataract Rat
11. LPS = Lipopolysaccharide
12. SLE = Systemic Lupus Erythematosus
13. HEK 293 = Human Embryonic Kidney 293
15. EGFR = Estimated Glomerular Filtration Rate
16. PI3K/AKT = The phosphatidylinositol 3-kinase / Protein kinase B
17. JNK = c-Jun N-terminal kinase
19. HL-60 = Human leukimia cells
20. PCA = Protocatechuic acid
21. PHA = Phytohemagglutinin