

**FORMULASI SEDIAAN TABLET FRAKSI ETIL ASETAT
DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN MENGGUNAKAN METODE DPPH**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

(S.Farm.) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA



OLEH:

DEZH NAHDA ATHIYYA

08061281823031

JURUSAN FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : Formulasi Sediaan Tablet Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH.
Nama Mahasiswa : Dezh Nahda Athiyya
NIM : 08061281823031
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 1 September 2022, serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Inderalaya, 12 September 2022

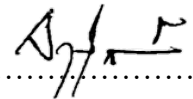
Pembimbing :

1. Dr. Miksusanti, M.Si.
NIP. 196807231994032003



.....

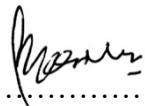
2. Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.
NIP. 199201182019032023



.....

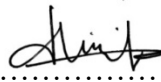
Pembahas :

1. Dr. Budi Untari, M.Si.
NIP. 1958102619870320002



.....

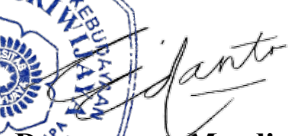
2. Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt.
NIP. 199204142019032031



.....

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA UNSRI




Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Makalah Hasil : Formulasi Sediaan Tablet Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH.
Nama Mahasiswa : Dezh Nahda Athiyya
NIM : 08061281823031
Jurusan : Farmasi

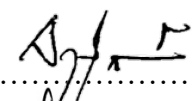
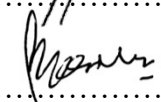
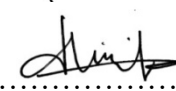
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 September 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang skripsi.

Inderalaya, 22 September 2022

Ketua :

1. **Dr. Miksusanti, M.Si.**
NIP. 196807231992032003 (.....)

Anggota :

1. **Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.**
NIP. 199201182019032023 (.....)
2. **Dr. Budi Untari, M.Si.**
NIP. 1958102619870320002 (.....)
3. **Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt.**
NIP. 199204142019032031 (.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA UNSRI




Dr. Ter. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dezh Nahda Athiyya

NIM : 0806128183031

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya ilmiah saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 23 September 2022

Penulis



Dezh Nahda Athiyya
NIM. 08061281823031

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dezh Nahda Athiyya
NIM : 08061281823031
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Formulasi Sediaan Tablet Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformat, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 23 September 2022
Penulis,



Dezh Nahda Athiyya
NIM. 08061281823031

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(Bismillahirrahmanirrahim)

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

"No matter the outcome, being in the process its self is a prize"

(Mark Lee)

"Keberhasilan bukanlah milik orang pintar. Namun keberhasilan itu adalah milik mereka yang senantiasa berusaha"

(B.J. Habibie)

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, Ayah, Bunda, Adik-adik ku, keluarga besar, sahabat dan teman yang selalu mendukungku serta almamaterku.

Motto :

"Be in the sky, but still have your feet on the ground"

(Mark Lee)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Formulasi Sediaan Tablet Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH”. Shalawat serta salam senantiasa penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT karena atas izin dan kehendaknya untuk memberikan nikmat yang tak terhingga sampai saat ini sehingga penulis dapat menyelesaikan studi pada Jurusan Farmasi Universitas Sriwijaya.
2. Orang tuaku Ayah (Darman Zayadan, S.K.M., M.K.M.) dan bunda (Eka Novita, S.K.M) serta Adik-adikku (Dezh Jihaan Miftaah, A.Md.Keb. dan Dezh Adib Nabigho) serta keluarga besar yang telah memberikan do’a, limpahan kasih sayang, nasehat, semangat, dan dukungan baik moril maupun materi yang tak hingga sampai pada titik ini, semoga kalian senantiasa dilindungi dan diberikan kesehatan Allah SWT.

3. Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, serta Ketua Jurusan Farmasi yang telah menyediakan sarana dan prasarana selama perkuliahan dan penelitian hingga selesai.
4. Ibu Prof. Dr. Elfita, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu, masukan, nasehat, dan semangat kepada penulis dari awal hingga akhir perkuliahan.
5. Ibu Dr. Miksusanti, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, bimbingan, masukan, semangat, nasehat dan juga motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
6. Ibu Dr. Budi Untari, M.Si. dan Ibu Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh dosen Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, masukan dan bantuan dalam studi baik di dalam maupun di luar lingkungan kampus selama perkuliahan.
8. Seluruh staff Jurusan Farmasi (Kak Ria dan Kak Erwin) dan seluruh analis (Kak Isti, Kak Fitri 1, Kak Fitri 2, dan Kak Tawan) Laboratorium Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Jurusan Farmasi ini dengan baik dan lancar.

9. Partner penelitianku Dhara Fauzia yang sangat banyak membantu dan menemani hari-hari penelitian yang sehingga terasa lebih menyenangkan hingga penulisan skripsi ini terselesaikan dengan baik .
10. Sahabat-sahabatku tersayang Orin Chia Elga, Dhara Fauzia, Annisa Mila Zakiya, Dinia Tausiyah D, Bintang Arum Larasati, Ahmad Ramdani, M. Afiq Naufal Nazhif, Arozi Firdaus, dan M. Fajar Kusuma yang telah menemani susah senang serta selalu menghibur penulis selama masa perkuliahan.
11. Teman-teman Bakrie (Cut Zahra Mutia Ulfa, Annisa Nur Albasita, dan Doni Aprizal) yang selalu menemani dan memberi dukungan selama masa-masa penulisan tugas akhir.
12. Sahabat satu SMP yaitu Izzah, Vina, Miranda, Syahla, Ninda, dan Vita yang selalu menghibur dengan kekocakannya saat bertemu.
13. Sahabat satu SMA yaitu Ellen, Nay, Angel, dan Nabila yang telah menghibur dan memberikan dukungan kepada penulis.
14. Keluarga Farmasi UNSRI terkhusus angkatan 2018 kelas A yang selalu memberikan energi positif kepada penulis selama perkuliahan dan penelitian.
15. Seluruh mahasiswa Farmasi Angkatan 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, dan 2021, atas kebersamaan, solidaritas, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga akhir.
16. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik langsung maupun tidak langsung yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dengan pahala yang indah dan berlipatganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Kesempurnaan hanya milik Allah SWT, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Inderalaya, 22 September 2022

Penulis,



Dezh Nahda Athiyya

NIM. 08061281823031

**Formulation of Moringa Leaf (*Moringa Oleifera* L.) Ethyl Acetate
Fraction Tablets And Antioxidant Activity Test Using DPPH Method**

Dezh Nahda Athiyya

08061281823031

ABSTRACT

The use of antioxidants in Moringa leaves is formulated in the tablets with the aim of practicality and stability of the active substance. The purpose of this study was to determine the variations of PVP and amprotabs as binders and crushers to determine the characteristics of the best formula tablets and analyzed with the SPSS®16 One Way ANOVA program. This study used the ethyl acetate fraction of Moringa leaves from extract of ethanol 70% Moringa leaves by maceration method. Ethanol 70% extract and Moringa leaves ethyl acetate fraction were screened for phytochemicals which showed positive results containing flavonoid compounds, alkaloids, tannins, saponins, and steroids. The Moringa leaves ethyl acetate fraction was characterized, quantitative analysis of total flavonoids, and antioxidant tests using the DPPH method. The result of the characterization of the fraction obtained water content ($6.82 \pm 0.2\%$), drying shrinkage ($3.8 \pm 0.62\%$) and total flavonoid levels of 101.76 mgQE/g fraction. The results of the antioxidant activity test of the Moringa leaves ethyl acetate fraction showed that the fraction had an IC_{50} of 10.60 $\mu\text{g/mL}$ which had a very strong antioxidant power category. Tablet formulation use four formulas with variations of PVP and amprotabs with an F1 concentration of 2%:8%; F2 2%:15%; F3 4%:8%; and F4 4%:15%. The best formula was at PVP 2% and amprotabs 15% in F2. The best formula has a stable results and had an IC_{50} of 44.46 $\mu\text{g/mL}$ which had a very strong antioxidant activity category. According to the results of analysis with SPSS®16 One Way ANOVA program, it can be stated that variations in PVP and amprotabs have a significant effect on determining the best formula. Based on the results, the best formula is formula 2 with an IC_{50} of 44.46 $\mu\text{g/mL}$ because it has the fastest crushing time of 8.3 minutes and produces a stable tablet.

Keywords: Tablets, Moringa Leaf (*Moringa oleifera* L.) Ethyl Acetate Fraction, flavonoid, PVP, Amprotab, DPPH.

**Formulasi Sediaan Tablet Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa Oleifera*
L.) Dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH**

Dezh Nahda Athiyya

08061281823031

ABSTRAK

Pemanfaatan antioksidan pada daun kelor diformulasikan dalam bentuk sediaan tablet dengan tujuan kepraktisan dan stabilitas zat aktif. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui variasi PVP dan amprotab sebagai pengikat dan penghancur guna menentukan karakteristik formula terbaik tablet yang akan dianalisis dengan program SPSS[®]16 *One Way* ANOVA. Penelitian ini menggunakan fraksi etil asetat daun kelor yang diperoleh dari ekstrak etanol 70% daun kelor dengan metode maserasi. Ekstrak etanol 70% dan fraksi etil asetat daun kelor dilakukan skrining fitokimia yang menunjukkan hasil positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan steroid. Fraksi etil asetat daun kelor dilakukan karakterisasi, analisis kuantitatif total flavonoid, dan uji antioksidan penentuan IC₅₀ dengan metode DPPH. Hasil karakterisasi fraksi etil asetat daun kelor diperoleh nilai kadar air (6,82±0,2%) dan susut pengeringan (3,8±0,62%) serta kadar flavonoid total dalam fraksi etil asetat daun kelor sebesar 101,76 mgQE/g fraksi. Hasil uji aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun kelor dengan metode DPPH menunjukkan bahwa fraksi memiliki IC₅₀ sebesar 10,60 µg/mL yang memiliki kekuatan antioksidan kategori sangat kuat. Sediaan tablet menggunakan 4 formula dengan variasi PVP dan amprotab dengan konsentrasi F1 2%:8%; F2 2%:15%; F3 4%:8%; dan F4 4%:15%. Formula terbaik sediaan tablet fraksi etil asetat daun kelor diperoleh pada konsentrasi PVP 2% dan amprotab 15% pada F2. Hasil pengujian stabilitas formula terbaik menunjukkan hasil yang stabil. Hasil uji aktivitas antioksidan dengan DPPH menunjukkan bahwa tablet formula terbaik memiliki IC₅₀ sebesar 44,46 µg/mL yang memiliki aktivitas antioksidan kategori sangat kuat. Menurut hasil analisis program SPSS[®]16 *One Way* ANOVA yang didapatkan maka dapat dinyatakan bahwa variasi PVP dan amprotab berpengaruh signifikan terhadap penentuan formula terbaik yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, formula terbaik merupakan formula 2 dengan IC₅₀ sebesar 44,46 µg/mL dikarenakan memiliki waktu hancur paling cepat yaitu 8,3 menit dan menghasilkan tablet yang stabil.

Kata Kunci : Tablet, Fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* L.), flavonoid, PVP, Amprotab, DPPH.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	xi
ABSTRAK.....	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.).....	6
2.1.1 Klasifikasi Tanaman.....	7
2.1.2 Morfologi	7
2.1.3 Kandungan Kimia	8
2.1.4 Manfaat.....	9
2.2 Radikal Bebas.....	11
2.3 Antioksidan	12
2.3.1 Uji Aktivitas Antioksidan (DPPH).....	14
2.4 Ekstraksi	16
2.4.1 Maserasi	17
2.5 Fraksinasi	18
2.6 Tablet.....	19
2.6.1 Definisi Tablet.....	19
2.6.2 Metode Pembuatan Tablet.....	20
2.6.3 Komponen Tablet.....	21
2.7 Monografi Bahan Tambahan.....	24
2.7.1 Silika Dioksida (Aerosil).....	24
2.7.2 <i>Polyvinylpyrrolidone</i> (PVP).....	25

2.7.3	<i>Amylum manihot</i> (Amprotab).....	25
2.7.4	Garam Magnesium Stearate	26
2.7.5	Serbuk Halus Untuk Sediaan Tablet (Talkum)	27
2.7.6	Mikrokristalin Selulosa (Avicel PH 102).....	28
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.2	Alat dan Bahan	29
3.2.1	Alat.....	29
3.2.2	Bahan.....	29
3.3	Prosedur Penelitian.....	30
3.3.1	Identifikasi Tanaman.....	30
3.3.2	Ekstraksi	30
3.3.3	Fraksinasi	31
3.3.4	Skrinning Fitokimia Ekstrak dan Fraksi	32
3.3.4.1	Pemeriksaan Flavonoid.....	32
3.3.4.2	Pemeriksaan Alkaloid	32
3.3.4.3	Pemeriksaan Tanin.....	33
3.3.4.4	Pemeriksaan Saponin.....	33
3.3.4.5	Pemeriksaan Steroid	33
3.3.5	Karakterisasi Ekstrak.....	34
3.3.5.1	Uji Organoleptis.....	34
3.3.5.2	Pengujian Kadar Air	34
3.3.5.3	Pengujian Susut Pengeringan	34
3.3.6	Uji Kuantitatif Penentuan Kandungan Flavonoid Total.....	35
3.3.7	Formula Sediaan.....	36
3.3.8	Pembuatan Tablet.....	36
3.3.9	Evaluasi Granul	37
3.3.9.1	Uji Sifat Alir	37
3.3.9.2	Uji Kompresibilitas.....	38
3.3.9.3	Uji Kadar Air	38
3.3.9.4	Uji Sudut Diam	38
3.3.10	Evaluasi Tablet.....	39
3.3.10.1	Uji Organoleptis.....	39
3.3.10.2	Uji Keseragaman Ukuran.....	39
3.3.10.3	Uji Keseragaman Bobot.....	39
3.3.10.4	Uji Kekerasan Tablet	40
3.3.10.5	Uji Friksibilitas	40
3.3.10.6	Uji Friabilitas	40
3.3.10.7	Uji Waktu Hancur.....	41
3.3.11	Evaluasi Formula Terbaik Sediaan Tablet	41
3.3.11.1	Uji Stabilitas	41
3.3.11.2	Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	42
3.3.12	Analisis Data	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Hasil Identifikasi Tanaman	45

4.2 Hasil Ekstraksi.....	45
4.3 Hasil Fraksinasi	48
4.4 Hasil Skrinning Fitokimia Ekstrak dan Fraksi	49
4.5 Hasil Karakterisasi Fraksi	52
4.6 Uji Kuantitatif Penentuan Kandungan Flavonoid Total.....	53
4.7 Pembuatan Tablet	55
4.8 Hasil Evaluasi Granul.....	56
4.9 Evaluasi Tablet	62
4.10 Analisis Penentuan Formula Terbaik	71
4.11 Hasil Uji Stabilitas Formula Terbaik	72
4.12 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN	92

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Kelor.....	8
Gambar 2. Struktur DPPH	14
Gambar 3. Reduksi DPPH Dari Senyawa Antioksidan	15
Gambar 4. Struktur Kimia Silica Dioksida (Aerosil)	24
Gambar 5. Struktur Kimia <i>Polyvinylpyrrolidone</i> (PVP)	25
Gambar 6. Struktur Amilum	26
Gambar 7. Struktur Kimia Magnesium Stearat	27
Gambar 8. Struktur Kimia Avicel PH 102.....	28
Gambar 9. Kurva Fraksi Etil Asetat Daun Kelor.....	77
Gambar 10. Kurva Sediaan Tablet Fraksi Etil Asetat Daun Kelor.....	79

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kategori Nilai IC ₅₀	16
Tabel 2. Syarat Karakteristik Sediaan Tablet	19
Tabel 3. Rancangan Formula Tablet.....	36
Tabel 4. Syarat Penyimpangan Bobot.....	39
Tabel 5. Hasil Skinning Fitokimia Ekstrak dan Fraksi.....	49
Tabel 6. Tabel Hasil Karakterisasi Fraksi Etil Asetat Daun Kelor	52
Tabel 7. Hasil Pengujian Evaluasi Granul	57
Tabel 8. Hasil Evaluasi Tablet Fraksi Etil Asetat Daun Kelor	63
Tabel 9. Hasil Uji Stabilitas Formula Terbaik.....	72
Tabel 10. Hasil IC ₅₀ Sampel	78

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	92
Lampiran 2. Skema Kerja Ekstraksi Daun Kelor	93
Lampiran 3. Skema Kerja Fraksinasi Daun Kelor	94
Lampiran 4. Hasil Identifikasi Tanaman Daun Kelor.....	95
Lampiran 5. CoA Standar Baku Kuersetin	97
Lampiran 6. CoA Standar Baku DPPH	98
Lampiran 7. Perhitungan Dosis	99
Lampiran 8. Perhitungan Bahan	100
Lampiran 9. Perhitungan Rendemen Ekstrak	103
Lampiran 10. Perhitungan Rendemen Fraksi	104
Lampiran 11. Hasil Skrinning Fitokimia Ekstrak dan Fraksi	105
Lampiran 12. Hasil Karakterisasi Fraksi	106
Lampiran 13. Hasil Uji Kuantitatif Penentuan Total Flavonoid Fraksi.....	107
Lampiran 14. Hasil Uji Statistik Evaluasi Tablet	109
Lampiran 15. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan	115
Lampiran 16. Evaluasi Granul	120
Lampiran 17. Evaluasi Tablet.....	121
Lampiran 18. Dokumentasi Evaluasi Sediaan Tablet.....	129
Lampiran 19. Hasil Statistik Uji Stabilitas Tablet Formula Terbaik	131
Lampiran 20. Hasil Statistik Uji Evaluasi Granul	139

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk negara yang memiliki tingkat polusi udara yang tinggi. Polusi udara dapat berasal dari berbagai sumber, seperti asap pabrik, asap kendaraan, pembakaran sampah, *freon* dari kulkas dan pendingin udara (AC), hingga asap rokok. Polusi udara merupakan sumber utama radikal bebas di dalam tubuh. Peningkatan radikal bebas dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kerusakan berbagai sel dan menimbulkan penyakit berbahaya, termasuk kolesterol, kanker, penyakit jantung dan pembuluh darah, gangguan kulit, penyakit alzheimer, penyakit mata, dan gangguan sistem kekebalan tubuh. (Sayuti & Yenrina, 2015).

Dampak buruk dari radikal bebas dapat dicegah dengan meningkatkan zat antioksidan yang ada di dalam tubuh. Secara alami, tubuh mampu menghasilkan zat antioksidan walaupun dalam jumlah yang terbatas. Tambahan sumber antioksidan dapat diperoleh dari bahan alami atau sintetik. Namun, saat ini kebutuhan antioksidan alami cenderung lebih dipilih dibandingkan antioksidan sintetik yang dapat menyebabkan efek samping, seperti pusing, penyakit asma, peradangan, alergi, penurunan kesadaran, gangguan pada mata dan perut (Sharmila *et al.*, 2016). Salah satu bahan alami yang memiliki aktivitas antioksidan ialah tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.).

Kelor atau *Moringa oleifera* L. merupakan salah satu tanaman yang memiliki senyawa bioaktif dan kandungan antioksidan yang tinggi. Tanaman ini diperkirakan mengandung 46 antioksidan yang berasal dari kuersetin, kaempferol, beta-sitosterol, caffeoylquinic, dan zeatin (Dhakar *et al.*, 2011). Fraksi etil-asetat daun kelor memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 6,59 µg/mL (Erika *et al.*, 2014). Hal tersebut juga didukung oleh penelitian Gaffar, *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 20,17 µg/mL.

Penelitian sebelumnya oleh Dwiyanti *et al.* (2015) mengenai aktivitas antioksidan dari fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* L.) menyatakan bahwa dosis sebesar 7,444 mg/kgBB marmut memberikan efek yang sama dengan atorvastatin dosis 5,2 mg/kgBB marmut dimana flavonoid dapat mengikat kolesterol dalam usus yang akan menurunkan asupan kolesterol, sehingga dosis tersebut dapat menurunkan kadar kolesterol total dan LDL sebesar 69,46%. Fraksi etil asetat dipilih berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Gothai *et al.* (2017), yang menunjukkan kadar flavonoid total, fenolik total, dan nilai IC₅₀ dari fraksi etil asetat paling besar dibandingkan fraksi n-heksan, butanol, dan kloroform.

Masyarakat Indonesia telah mengonsumsi daun kelor sebagai sayur sejak dahulu, namun belum banyak masyarakat yang mengonsumsinya dikarenakan karakteristik daun kelor yang memiliki bau khas, rasa pahit dan getir sehingga kurang disukai. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan

dalam pengolahan daun kelor untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hal ini yang menjadi latar belakang sediaan tablet dipilih sebagai alternatif karena mampu menutupi karakteristik daun kelor yang menjadi permasalahan dan meningkatkan kepraktisan serta stabilitasnya. Kelebihan sediaan tablet antara lain mempunyai sifat mudah dibawa, bentuk kompak, tepat takaran, dikemas secara baik, praktis transportasi dan penyimpanannya (stabilitasnya terjaga dalam sediaan), dan mempunyai nilai ekonomis dibandingkan dengan sediaan yang lainnya, sehingga diharapkan masyarakat dapat tertarik untuk mengkonsumsi sediaan tablet fraksi etil asetat daun kelor.

Tablet dengan bahan utama ekstrak atau fraksi memiliki permasalahan tersendiri terkait dengan pembuatannya. Pemilihan eksipien seperti pengikat, penghancur, pengisi, dan pengering harus dipertimbangkan dengan baik. Konsentrasi bahan pengikat dan penghancur dapat mempengaruhi sifat fisik tablet, terutama pada waktu hancurnya. Variasi bahan pengikat dan penghancur diperlukan agar diperoleh tablet dengan waktu hancur yang sesuai. Menurut penelitian Widya *et al.*, (2010), penggunaan PVP sebagai bahan pengikat menghasilkan tablet yang tidak keras, waktu disintegrasinya cepat sehingga cepat terdisolusi dalam cairan tubuh, terabsorpsi, setelah itu terdistribusi ke seluruh tubuh serta sirkulasi sistemik dan memberikan efek terapi. Sebagai pengikat, PVP digunakan dalam konsentrasi 0,5-5% (Rowe *et al.*, 2009). Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Fatmawati *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa konsentrasi PVP 2% dan 4% menghasilkan formula yang memenuhi persyaratan sifat fisik tablet dengan waktu hancur <15 menit.

Penelitian yang dilakukan oleh Herawati *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa tablet dengan konsentrasi PVP 4% dapat menghasilkan karakteristik tablet yang memenuhi persyaratan sifat fisik tablet yang paling baik dibandingkan dengan formula yang lain.

Bahan tambahan lain yang mempengaruhi sifat fisik tablet adalah bahan penghancur, karena waktu hancur tablet sangat menentukan kelarutan zat aktif obat dalam tubuh dan tercapainya bioavailabilitas yang diharapkan. Tahapan pertama yang terjadi sebelum obat diabsorpsi adalah terjadinya proses disintegrasi. Bahan penghancur berfungsi untuk menghancurkan tablet jika tablet kontak dengan cairan, sehingga selanjutnya luas permukaan tablet menjadi lebih luas, dan kecepatan pelepasan obat menjadi lebih cepat (Siregar & Wikarsa, 2010). Bahan penghancur pada pembuatan tablet fraksi etil asetat daun kelor adalah amprotab. Amprotab (*Amylum pro tablet*) digunakan sebagai bahan penghancur (disintegrant) pada konsentrasi 3-15 % (Rowe *et al.*, 2009). Penelitian Rahayu & Anisah, (2021) menunjukkan bahwa tablet ekstrak buah pare dengan bahan penghancur amprotab konsentrasi 8% dan 15% menghasilkan mutu fisik yang memenuhi persyaratan dengan waktu hancur masing-masing yaitu 9,1 menit dan 7,7 menit.

Pembuatan sediaan tablet antioksidan fraksi etil asetat daun kelor dilakukan dengan metode granulasi basah, variasi amprotab 8% dan 15% sebagai bahan disintegran dan variasi PVP digunakan sebanyak 2% dan 4% sebagai bahan pengikat. Berdasar uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang variasi konsentrasi bahan pengikat PVP dan bahan

penghancur amprotab untuk mengetahui pengaruh terhadap sifat fisik tablet fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* L.).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi PVP dan amprotab terhadap karakteristik tablet fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* L.)?
2. Bagaimana stabilitas dari formula terbaik tablet fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* L.)?
3. Bagaimana aktivitas antioksidan dari formula terbaik tablet fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan pengaruh variasi konsentrasi PVP dan amprotab terhadap sifat fisik tablet fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* L.).
2. Menentukan stabilitas dari formula terbaik tablet fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* L.).
3. Menentukan aktivitas antioksidan dari formula terbaik tablet fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sebagai sumber informasi, rujukan serta database teknologi farmasi bahan alam khususnya bagian daun tanaman kelor dan dapat menambah data penelitian penggunaan tanaman obat yang berpotensi sebagai antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainurofiq, A., & Azizah, N. (2016), Perbandingan Penggunaan Bahan Penghancur Secara Intragranular, Ekstragranular, dan Kombinasinya, *Journal of Pharmaceutical Science dan Clinical Research*, **01**:1-9.
- Alethea, Talytha, & Ramadhian, M.R. (2015), Efek Antidiabetik pada Daun Kelor, **4(9)**: 5.
- Aminah, *et al.* (2017), Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, **4(2)**: 226-230.
- Ardiansyah, S., Restiasari, A., & Utami, D. (2019), Uji Aktivitas Penurunan Indeks Obesitas Dari Ekstrak Etanol Biji Kopi Hijau Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar, *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*, **8(2)**: 1-12.
- Awodele, O., *et al.* (2012), Toxicological Evaluation of The Aqueous Leaf Extract of *Moringa oleifera* Lam. (*Moringaceae*). *Journal of Ethnopharmacology*, **139(2)**: 330-336.
- Bahriyah, I., Hayati, A., & Zayadi, H. (2015), Studi Etnobotani Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) di Desa Sumber Kecamatan Tambelangan Kabupaten Sampang Madura, *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, **1(1)**: 61-67.
- BPOM RI. (2000), *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Depkes RI, Jakarta, Indonesia.
- BPOM RI. (2008), *Informasi Obat Nasional Indonesia (IONI)*, Depkes RI, Jakarta, Indonesia.
- BPOM RI. (2019), *Persyaratan Mutu Obat Tradisional*, Depkes RI, Jakarta, Indonesia.
- Chairunnisa, S., Wartini, N.M, & Suhendra, L. (2019), Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) Sebagai Sumber Saponin, *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, **7(4)**: 551-560.
- Das, A. K., *et al.* (2012), *Moringa oleifera* Leaves Extract: A Natural Antioxidant For Retarding Lipid Peroxidation In Cooked Goat Meat Patties. *International Journal of Food Science and Technology*, **47**: 585–591.

- Dhakar, R.C., *et al.* (2011), Moringa: The Herbal Gold to Combat Malnutrition, *Chronicles of Young Scientists*, **2(3)**: 119-125.
- Dwiyanti, Hadi, S., & Ika, R.K. (2015), Uji Aktivitas Antihiperkolesterolemia Fraksi Etil Asetat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Terhadap Kadar Kolesterol Total dan LDL Kolesterol Pada Hamster Hiperkolesterolemia, *Jurnal Farmasi Indonesia*, **12(2)**: 153-163.
- Erika, B.R., Marita, D., & Rini, S. (2014), Aktivitas Penangkapan Radikal DPPH Oleh Fraksi N-Heksan dan Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk), *Media Farmasi*, **11(1)**: 1-6.
- Fatmawati, D.A., Widjaja, B., & Setyawan, D. (2017), Optimasi Tablet Levofloksasin yang Mengandung Bahan Pengikat PVP K-30 dan Disintegran Vivasol, *JSFK*, **4(2)**: 9-15.
- Gaffar, *et al.* (2021), Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol, Fraksi Etil Asetat, dan n-heksana Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D, *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 14: 11.
- Giridhari, V.V.A., Malathi, D., & Geetha, K. (2011), Anti Diabetic Property of Drumstick (*Moringa oleifera*) Leaf Tablets, *Int J of Health and Nutrition*, **2(1)**: 1-5.
- Gothai, S., *et al.* (2017), Chemical Composition of *Moringa oleifera* Ethyl Acetate Fraction and its Biological Activity in Antidiabetic Human Dermal Fibroblasts, *Pharmacognosy Magazine*, **13(51)**: 462-469.
- Habibi, A. I., Firmansyah, R. A., & Setyawati, S. M. (2018), Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, **7(1)**: 1-4.
- Hadisoewignyo, L., & Fudholi, A. (2013), *Sediaan Solida*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta, Indonesia.
- Handayani, S., Najib, A., & Wati, N.P. (2018), Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Daruju (*Acanthus ilicifolius* L.) Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas 1,1-Diphenyl-2-picrylhidrazil (DPPH), *JFFI*, **5(2)**: 299-308.
- Herawati, M., Syukri, R., & Chabib, L. (2014), Formulasi Tablet Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaja* L.) dengan Bahan Pengikat Polyvinylpyrrolidone (PVP), *Jurnal Pharmascience*. **1(2)**: 67-75.

- Hidayat, Syamsul & Rodame, M.N. (2015), *Kitab Tumbuhan Obat*, Agriflo, Jakarta, Indonesia.
- Husni, P., Fadhiilah, M.L., & Hasanah, U. (2020), Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Granul Instan Serbuk Kering Tangkai Genjer (*Limnocharis flava* (L.) Buchenau.) Sebagai Suplemen Penambah Serat, *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, **3(1)**: 1-8.
- Ikawaty, A.L. (2015), Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) Dengan Pelarut Etanol dan N-Heksana, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Irawan, *et al.* (2017), Phytochemistry and Total Phenolic Content of Methanol Extract of *Pometiopinata* J.R. Forst. & G. Forst. Fruit Flesh From Papua, Indonesia, *Tropical plant research*, **4(3)**: 401-404.
- Jaya, S., Chowdary, K.P.R, & Rajeswara, R.P. (2012), Effect of Binders On The Dissolution Rate and Dissolution Efficiency of Ritonavir Tablets, *International Research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences*, **2(4)**: 109-113.
- Karim, K., Jura, M.R., & Sabang, S.M. (2015), Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia birta* L.), *J. Akad. Kim*, **4(2)**: 56-63.
- Kementerian Kesehatan RI. (2017), *Farmakope Herbal Indonesia*, Edisi II, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020), *Farmakope Indonesia*, Edisi VI, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Khaira, K. (2010), Menangkal Radikal Bebas Antioksidan, *Jurnal Sainstek*, **2(2)**: 183-187.
- Khan, *et al.* (2016), Molecular Targets Underlying the Anticancer Effects of Quercetin: An Update. *Nutrients*, **8(9)**: 529.
- Kholidah, S., Yuliet., & Khumaidi, A. (2014), Formulasi Tablet Effervescent Jahe (*Z Officinale Roscoe*) Dengan Variasi Konsentrasi Sumber Asan Dan Basa, *J of Natural Science*, **3(3)**:216-229.
- Kurniasih. (2013), *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor Untuk Penyembuhan Berbagai Penyakit*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta, Indonesia.
- Lachman, C.L., Lieberman H.A., & Kanig, J.L. (2008), *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, edisi 2 (Terjemahan). UI Press, Jakarta, Indonesia.

- Lestari, N. (2013), Pengaruh Kondisi Penyimpanan Obat Terhadap Kualitas Tablet Vitamin C Di Puskesmas Kecamatan Pontianak Kota, *Untan*, Indonesia.
- Leone, *et al.* (2015). Nutritional Characterization and Phenolic Profiling of *Moringa oleifera* Leaves Grown in Chad, Sahrawi Refugee Camps, and Haiti, *International Journal of Molecular Sciences*, **16(8)**: 18923–37.
- Leone, *et al.* (2015), Cultivation, Genetic, Ethnopharmacology, Phytochemistry and Pharmacology of *Moringa oleifera* Leaves: An Overview, *International Journal of Molecular Sciences*, **16(12)**: 12791–835.
- Maesaroh, K., Dikdik, K., & Anshori, J. (2018), Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin, *Chim Nat Acta*, **6(2)**: 93-100.
- Marliana, S.D., Suryanti, V., & Suryono. (2005), Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimis Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) Dalam Ekstrak Etanol, *Biofarmasi*, **3(1)**: 26-31.
- Matuszewska, A., *et al.* (2018), Anticancer, Antioxidant, and Antibacterial Activities of Low Molecular Weight Bioactive Subfractions Isolated From Cultures of Wood Degrading Fungus *Cerrena unicolor*. *PLOS ONE*, **13(6)**: 1-14.
- Mayani, L., Yuwono, S.S., & Ningtyas, D.W. (2014), Pengaruh Pengecilan Ukuran Jahe dan Rasio Air Terhadap Sifat Fisik Kimia dan Organoleptik Pada Pembuatan Sari Jahe. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, **2(4)**: 148-158.
- Meigaria, K.M., Mudianta, I.W., & Martiningsih, N.W. (2016), Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (*Moringa Oleifera*), *Wahana Matematika dan Sains*, **10(2)**:1-11
- Merck. (2018), Lembar Data Keselamatan Bahan Etil Asetat. https://www.merckmillipore.com/Web-HK-Site/zh_CN/USD/ShowDocument-File?ProductSKU=MDA_CHEM-100789&DocumentType=MSD&DocumentId=100789_SDS_ID_ID.PDF&DocumentUID=296146&Language=ID&Country=ID&Origin=PD. diakses pada tanggal 30 Maret 2022, pukul 18.27 WIB.
- Muharni, *et al.* (2014), Uji Aktibakteri dan Antioksidan Senyawa Derivate Piranon Dari Mikroba Endofitik *Penicillium Sp* Pada Tumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Ber.) Roscoe), *Trad Med J*. **19(3)**: 107-112.

- Mukhriani. (2014), Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan VII*, **(2)**: 361-367.
- Mutiara, T., *et al.* (2012), Nutrient Content of Kelor (*Moringa oleifera* L.) Leaves Powder under Different Blanching Methods, *Food and Public Health*. **2(6)**: 296-300.
- Molyneux, P. (2004), The Use of Stable Free Radical Diphenylpicrilhidrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, *Journal Science of Technology*, **26(2)**: 211-219.
- Najihudin, A., Rahmat, D., & Anwar, S.E.R. (2019), Formulation of Instan Granules From Ethanol Extract of Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.) Leaves as Antioxidant, *Farmako Bahari*, **10(1)**: 91-112.
- Najihudin, A., *et al.* (2021), Formulation and Evaluation of Tablets of Active Antioxidant Fraction Green Grass Jelly Leaves (*Premna oblongata* Miq.), *Farmako Bahari*, **12(1)**: 88-98.
- Oktafiani, R. (2018), *Etnobotani Tumbuhan Obat Pada Masyarakat Desa Rahtawu di Lereng Gunung Muria Kudus*, Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, Indonesia.
- Parwata, I.M.O.A. (2016), *Bahan Ajar Antioksidan*, Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana, Bali, Indonesia.
- Patel, S., Aditya, M.K., & Arvind, K.B. (2006), Compression Physics In The Formulation Development of Tablets, *Critical Reviews TM in Therapeutic Drug Carrier Systems*, **23(1)**: 1-65.
- Piter, & Amanda, W.F. (2017), Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Urang Aring (*Eclipta alba*) Dengan Avicel Sebagai Adsorben, *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, **1(2)**: 85-99.
- Pratiwi, *et al.* (2016), Ekstrak etanol, Ekstrak Etil Asetat, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi N-Heksan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Sebagai Sumber Zat Bioaktif Penangkal Radikal Bebas, *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, **(1)**: 71-82.
- Rachh, P.R., & Dharamsi, A. (2012), Pharmacognostic Studies of *Moringa oleifera* Leaflet, *Pharma Science Monitor*, **3(3)**: 124-133.
- Rahayu, S., & Anisah, S. (2021), Pengaruh Variasi Konsentrasi Amprotab Sebagai *Disintegrant* Terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.), *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, **6(1)**: 39-48.

- Rahmadi, A., & Bohari. (2018), *Pangan Fungsional Berkhasiat Antioksidan*, Mulawarman University Press, Samarinda, Kalimantan Selatan, Indonesia.
- Rahmawati, Muflihunna, A., & LaOde, M.S. (2016), Analisis Aktivitas Antioksidan Produk Sirup Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Dengan Metode DPPH, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, **2(2)**: 97-101.
- Robles, J.D., *et al.* (2019), Lignin and Cellulose Blends as Pharmaceutical Excipient for Tablet Manufacturing via Direct Compression, *Biomolecules*, **9(423)**: 1-17.
- Rohman, *et al.* (2005), Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), *Agritech*, **25(3)**: 131-136.
- Rohmani, S. & Royanti, H. (2019), Perbedaan Metode Penambahan Bhan Penghancur Secara Intragranular-Ekstragranular Terhadap Sifat Fisik Serta Profil Disolusi Tablet Ibuprofen, *JPSCR*, **2**: 95-108.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., & Quinn M.E. (2009), *Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th Edition*, Pharmaceutical Press, USA.
- Sangi, M., *et al.* (2008), Analisa Fitokimia Tumbuhan Obat Di Minahasa Utara, *Chem Prog*, **1(1)**: 47-53.
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015), *Antioksidan Alami dan Sintetik*, Andalas University Press, Padang, Sumatera Barat, Indonesia.
- Setiabudi, D. & Tukiran. (2017), Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Klampok Watu (*Syzygium litorale*), *Unesa Journal of Chemistry*, **6(3)**: 155-160.
- Sharmila, S. (2016), *Extraction of Bioethanol from Plant Leaves. Der Pharmacia Lettre*, **8(8)**: 97 – 99.
- Silvia, D. (2018), Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Jamur *Candida albicans*, [Skripsi], Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya.
- Simbolan, J.M., Simbolan, N., & Katharina. (2007), *Cegah Malnutrisi dengan Kelor*, Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Siregar, & Wikarsa, S. (2010), *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet*, Buku Kedokteran (EGC). Jakarta, Indonesia.

- Sulaiman, T.N.S. (2007), *Teknologi & Formulasi Sediaan Tablet*, Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sulistiyawati, *et al.* (2017), Standarisasi Kualitas Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.), *Urecol*, 67–72.
- Syamsuni, A. (2007), *Ilmu Resep*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Syofyan, Henny, L., & Amri, B. (2008), Peningkatan Kelarutan Kuersetin Melalui Pembentukan Kompleks Inklusi dengan β -Siklodekstrin. *Jurnal Sains dan Teknologi*, **13(2)**: 43-48.
- Syukri, Y. (2018), *Teknologi Sediaan Obat dalam Bentuk Solid*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia.
- Tamat, S.R., Wikanta, L.S., & Maulina. (2007), Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Bioaktif Dari Ekstrak Rumput Laut Hijau (*Ulva reticulata* F.), *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, **5(1)**: 31-36.
- Tandi, J., Anggi, V., & Veronika. (2020), Total Flavonoid dan Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Kelor (*Moringa oleifera* L) Asal Kota Palu Sulawesi Tengah Terhadap Histopatologi Pankreas Tikus Jantan (*Rattus novvergicus*) Yang Diinduksi Streptozotocin, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, **6(1)**: 24-31.
- Thapa, P., *et al.* (2017), Effect of Moisture Content and Compression Pressure of Various Deforming Granules On The Physical Properties of Tablets, Elsevier, **310**: 92-102.
- Tilong, A.D. (2012), *Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes*, DIVA Press, Yogyakarta, Indonesia.
- Tirtizis, G., & Bartosz, G. (2010), Determination of Antiradical and Antioxidant Activity: Basic Principles and New Insights. *Acta Biochimica Polonica*, **57(1)**: 139–142.
- Toripah, S.S., Abidjulu, J., & Wehantouw, F. (2014), Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.), Manado: *Jurnal Ilmiah Farmasi Unsrat*, **3(4)**: 37-43.
- United States Pharmacopeial Convention. (2018), *The United States Pharmacopeia edition 28th*, United States Pharmacopeia Convention Inc., Rockville.

- USDA (United States Department of Agriculture). (2013), Natural Resources Conservation Service, Plants Profile *Moringa oleifera* L. Horseradish tree, <https://www.usda.gov/> diakses pada tanggal 2 Desember 2021, pukul 20.10 WIB.
- Utami, P., & Puspaningtyas, D.E. (2013), *The Miracle of Herbs*, Agro Media Pustaka, Jakarta, Indonesia.
- Verawati, Sari, T.M., & Savera, H. (2020), Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Fenolat Total Dalam Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.), *Jurnal Farmasi Indonesia*, **17(1)**: 90-97.
- Vergara, *et al.* (2017), Bioactive Components in *Moringa oleifera* Leaves Protect Against Chronic Disease, *Antioxidants*, **6(4)**: 91.
- Wardatun, S., Yulia, I., & Aprizayansyah, A. (2016), Kandungan Flavonoid Ekstrak Metanol dan Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) dan Aktivitasnya Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Secara In Vitro, *Fitofarmaka*, **6(2)**: 52-63.
- Warnis, M., Aprilina, L.A., & Maryanti, L. (2020), Pengaruh Suhu Pengeringan Simplisia Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.), *SNapan 1*, 265-268.
- Widiati, A. (2016), Gambaran Tablet CTM Dengan Formulasi Amilum Biji Nangka Sebagai Bahan Penghancur, Karya Tulis Ilmiah, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin.
- Widya, C.A., Siswanto, A., & Hartanti, D. (2010), Pengaruh Gelatin, Amilum, dan PVP Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb), *Journal Pharmacy*, **7(2)**: 58-66.
- Wigati, E.I., *et al.* (2018), Uji Karakterisasi Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Perre.) dari Bogor, Bandung, dan Garut dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, **8(1)**: 59-66.
- Wigati, D., *et al.* (2019), Pengaruh Pemberian Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Terhadap Histopatologi Ginjal, Kadar Kreatinin, dan Ureum Tikus Jantan Galur Wistar Yang Terinduksi Monosodium Glutamat, *Media Farmasi Indonesia*, **13(2)**: 1354-1361.
- Winarno, F.G. (2018), *Tanaman Kelor (Moringa oleifera) Nilai Gizi, Manfaat, dan Potensi Usaha*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Indonesia.

- Yulianti, D. (2014), Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Sifat Fisika-Kimia Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii* M.) Dengan Metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE), **2(1)**: 35-41.
- Zulharmita, Kasypiah, U., & Rival, H. (2012), Pembuatan dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.), *Jurnal Farmasi Higea*, **4(2)**: 1.