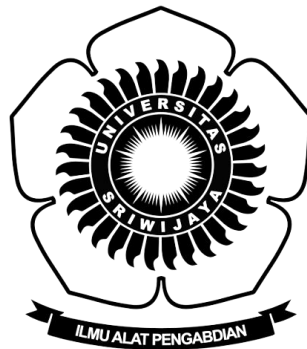


**OPTIMASI DAN KARAKTERISASI *HAIR SERUM* EKSTRAK
KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) SEBAGAI
ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm.) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**



Oleh :

FAKHIRA NABILA

08061282126050

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : Optimasi dan Karakterisasi *Hair Serum* Ekstrak Kulit
Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai Antioksidan

Nama Mahasiswa : Fakhira Nabila

NIM : 08061282126050

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal **17 Desember 2024** serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui dengan saran yang diberikan.

Indralaya, 17 Desember 2024

Pembimbing:

1. Apt. Dina Permata Wijaya, M.Si .

NIP. 199201182019032023

(.....)

2. Dr. Apt. Shaum Shiyan, M.Sc .

NIP. 198605282012121005

(.....)

Pembahas:

1. Apt. Najma Annuria Fithri, M.Sc., Ph.D.

NIP. 198803252015042002

(.....)

2. Apt. Herlina, M.Kes.

NIP. 197107031998022001

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA UNSRI



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

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

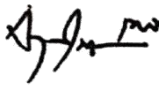
Judul Skripsi : Optimasi dan Karakterisasi *Hair Serum* Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai Antioksidan
Nama Mahasiswa : Fakhira Nabila
NIM : 08061282126050
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal **9 Januari 2025** serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang skripsi.

Indralaya, 9 Januari 2025

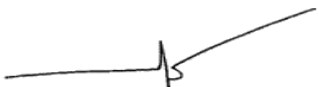
Ketua:

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


(.....)

Anggota:

1. Dr. Apt. Shaum Shiyan, M.Sc.
NIP. 198605282012121005

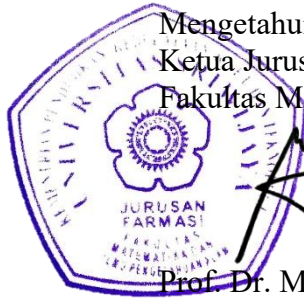


(.....)

2. Apt. Najma Annuria Fithri, M.Sc., Ph.D.
NIP. 198803252015042002


(.....)

3. Apt. Herlina, M.Kes
NIP. 197107031998022001


(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA UNSRI


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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Fakhira Nabila

NIM : 08061282126050

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya 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.

Indralaya, 9 Januari 2025

Penulis,

A 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA' and '10000'. The signature is in black ink and appears to be 'Fakhira Nabila'. The stamp number '5A545AJX017Z 46 0' is visible at the bottom.

Fakhira Nabila

NIM. 08061282126050

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

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

Nama : Fakhira Nabila
NIM : 08061282126050
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:

“Optimasi dan Karakterisasi *Hair Serum* Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai Antioksidan”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 9 Januari 2025
Penulis,



Fakhira Nabila
NIM. 0806128126040

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTO

سَمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, Ibu, Ayah, Kakak-kakak, Keluarga besar, Sahabat, Almamater dan Orang disekelilingku yang selalu memberikan doa dan semangat.

“Your Allah has not taken leave of you, nor has He detested you”

(Q. S. Adh-Dhuhaa: 3)

“Perhaps you dislike something which is good for you and like something which is bad for you. Allah knows and you do not know.”

(Q.S. Al-Baqarah: 286)

“So, surely with hardship comes ease. Surely with that hardship comes more ease”

(Q. S. Al-Insyirah: 5-6)

Motto:

مَنْ جَدَّ وَجَدَّ مَنْ صَبَرَ ظَفِرَ مَنْ سَارَ عَلَى الدَّرْبِ وَصَلَّ

“There are many uncertainties in this mortal world. Therefore, for the sake of your peace, continue to instill in your soul that only Allah is the best place to surrender and hope.”

“After all this time? Always.”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala Tuhan Semesta Alam yang telah melimpahkan rahmat, berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul **“Optimasi dan Karakterisasi *Hair Serum* Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai Antioksidan”**. Shalawat serta salam selalu dilimpahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wassalam, Allahumma solli 'alaa Muhammad, wa 'alaa aali Muhammad. Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) di Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan doa dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang mana berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini. Tak lupa, kepada Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wassalam yang telah menjadi suri tauladan terbaik untuk umatnya Allah SWT dan junjungannya Nabi Muhammad SAW, atas izin dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan studi ini.
2. Kedua orang tuaku, Ibu (Lusiana) dan Ayah (Zasmen) yang selalu mendoakan setiap jalan kehidupanku agar dapat bertumbuh lebih kuat dan dewasa, memberi kasih sayang dan perhatian yang tak terhingga, memberikan nasihat, motivasi serta dukungan material sehingga dapat menyelesaikan studi ini sampai selesai.
3. Teruntuk diriku sendiri, Fakhira Nabila. Terima kasih telah bertahan dan hidup sampai di saat ini. Terima kasih karena memilih untuk tidak menyerah, teruslah berkembang dan mulailah mencintai diri sendiri. *I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.*

4. Kakak-kakakku, Kak Tumi (Ahmad Thomi Zuhdi), Kak Tita (Atika Mufida), dan Kak Upuy (Ulfa Khairunnisa) yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan dukungan, serta menjadi tempat untuk berkeluh-kesah bagi penulis.
5. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Ibu Prof. Dr. Miksusanti, M.Si. selaku Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar.
6. Dosen pembimbing penulis, Ibu Apt. Dina Permata Wijaya, M.Si. sebagai dosen pembimbing pertama dan Bapak Dr. Shaum Shiyan, M.Sc. sebagai dosen pembimbing kedua. Terima kasih banyak karena sudah memberikan waktu, tenaga, dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
7. Dosen pembimbing akademik Ibu Apt. Annisa Amriani S., M.Farm., terima kasih banyak telah menyempatkan waktunya untuk memberikan saran dan diskusi terkait keluhan akademik penulis.
8. Dosen pembahas Ibu Apt. Najma Annuria Fithri, M.Sc., Ph.D. dan Ibu Apt. Herlina, M.Kes. Terima kasih untuk semua koreksi dan saran yang telah diberikan untuk kelancaran penelitian dan skripsi penulis sehingga semuanya menjadi lebih baik dan berjalan dengan lancar.
10. Kepada semua dosen-dosen Jurusan Farmasi yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi selama perkuliahan.
11. Seluruh staf di Farmasi UNSRI (Kak Ria dan Kak Erwin) serta seluruh analis di Farmasi UNSRI (Kak Tawan dan Kak Fitri) atas bantuan yang diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
12. Teruntuk *my fav boru ever*, Yohana Putri Sitanggang. Terima kasih telah kebersamai penulis selama perkuliahan, berbagai perlombaan hingga penelitian sedari awal. Terima kasih atas bantuan, tenaga, dan waktu yang

telah diberikan serta nasihat-nasihat yang sedikit menusuk relung jiwa. *We did it, 049-050 Pride! Wapyu Nana!*

13. Teruntuk *partner* Lembayung, Sarah Yasmin Aulia. Terima kasih telah kebersamai penulis selama perkuliahan hingga lulus. Terima kasih telah mendengarkan keluh kesah, memberikan nasihat, dan menghibur penulis. *Wapyu Aulia!*
14. Teruntuk Kakak Destri Nareta Fitri. Terima kasih telah kebersamai selama perkuliahan hingga lulus. Terima kasih atas cerita yang selalu menghibur dan selalu mendengarkan keluh kesah penulis yang itu-itu saja. *Wapyu Nar!*
15. Terima kasih teruntuk *Power Rangers* dan *Lahat Pride* (Achmad Faiz Muzakki, Destri Nareta Fitri, Della Nur Indria, Salma Nisrina, Sarah Yasmin Aulia, Wijdan Fathurrahman, dan Yessi Tiara Putri) serta *Cegil* Penghuni Surga (Destri Nareta Fitri, Mellyani Angelica Susanti, Riri Damayanti, Salma Nisrina, dan Tarisa Rachmadini). Terima kasih telah menemani penulis di masa perkuliahan hingga saat ini. Terima kasih telah memberikan tawa dan semangat selama ini. *See you on top, Loves!*
16. Terima kasih untuk kakak asuh (Fitriana Renova, S.Farm.) yang telah banyak memberikan bantuan sejak awal perkuliahan hingga selesai, dan adik asuh (M. Nabil Abdillah, Naila Azka Dzakiyah, dan Maretha Abelia) yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat untuk penulis.
17. Teruntuk Adellia Aisyah Nurfitri, Mela Teti Anggini, Rahmah Novitasari, dan M. Indah Fasha Prawira. Terima kasih telah menemani perkuliahan ini dan selalu menghibur penulis. *Love ya!*
18. Teruntuk Mba Giani Salsabilla, Feriska Dwi Muthia, Sabita Alfariha, dan Rania Fahirah Affandi, terima kasih banyak telah membantu, menemani, serta memberikan dukungan kepada penulis sejak awal perkuliahan hingga selesai.
19. Teruntuk Violent, terima kasih telah menemani selama masa revisian berlangsung. *We did it*, walau sambil menangis.

20. Seluruh keluarga Farmasi UNSRI 2021, terutama Shift C dan Grup Wak Angel terima kasih untuk kebersamaan dan pelajaran hidup yang telah kita lewati selama ini.
21. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesai.

Semoga Allah SWT memberkahi dan memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Indralaya, 14 Januari 2025
Penulis,

Fakhira Nabila
NIM. 08061282126050

**Optimasi dan Karakterisasi *Hair Serum* Ekstrak Kulit Bawang Merah
(*Allium cepa* L.) Sebagai Antioksidan**

Fakhira Nabila

08061282126050

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium cepa* L.) memiliki bagian kulit yang mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, steroid, dan fenolik yang memiliki potensi sebagai antioksidan, salah satunya dapat dimanfaatkan sebagai penumbuh rambut. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi penggunaan *gelling agent* pada sediaan *hair serum* ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) sebagai penumbuh rambut. Optimalisasi formula dikembangkan menggunakan metode *Regular Two-Level Factorial Design* pada *software* Design Expert® 13. Penelitian ini menggunakan 2 faktor yaitu carbomer 940 dengan konsentrasi 0,1-0,3% dan natrium alginat dengan konsentrasi 0,5-1%. Hasil evaluasi sifat fisik *hair serum* berdasarkan desain faktorial menunjukkan bahwa formula optimum terdapat pada formula 2 dengan konsentrasi carbomer 940 0,3% dan natrium alginat 1%. Hasil rata-rata karakteristik pH, viskositas, daya sebar 50 gram, daya sebar 100 gram, daya sebar 150 gram, daya lekat 50 gram, dan daya lekat 100 gram secara berturut-turut $6,14 \pm 0,01$; $854,35 \pm 12,87$ cP; $7,26 \pm 0,70$ cm; $8,02 \pm 0,19$ cm; $8,69 \pm 0,27$ cm; $4,17 \pm 0,23$ s; dan $3,35 \pm 0,26$ s. Hasil uji stabilitas secara *cycling test* menunjukkan tidak terjadi perubahan organoleptik, tidak terjadi pemisahan fase (sineresis) serta perubahan pH dan viskositas tidak berbeda signifikan pada sediaan. Formula optimal sediaan *hair serum* ekstrak kulit bawang merah memiliki nilai IC_{50} sebesar 84,00 ppm yang menunjukkan aktivitas antioksidan kuat sehingga berpotensi dikembangkan sebagai penumbuh rambut.

Kata kunci: antioksidan, carbomer 940, *hair serum*, kulit bawang merah, natrium alginat

**Optimization and Characterization of Hair Serum Extract of Red Onion
Skin (*Allium cepa* L.) As An Antioxidant**

Fakhira Nabila

08061282126050

ABSTRACT

The red onion (*Allium cepa* L.) have a skin that contained active compounds such as flavonoids, steroids, and phenolics that have the potential as antioxidants, one of which can be used as a hair growth stimulant. This study aimed to optimize the use of gelling agents in hair serum formulations of red onion peel extract (*Allium cepa* L.) as a hair growth stimulant. The formula optimization was developed using the Regular Two-Level Factorial Design method on Design Expert® 13 software. The study used 2 factors, carbomer 940 with a concentration of 0.1-0.3% and sodium alginate with a concentration of 0.5-1%. The evaluation of the physical properties of hair serum based on factorial design showed that the optimum formula was found in formula 2 with a concentration of carbomer 940 0.3% and sodium alginate 1%. The average characteristics of pH, viscosity, spreadability with 50 gram, spreadability with 100 gram, spreadability with 150 gram, adhesiveness with 50 gram, and adhesiveness with 100 gram were respectively 6.14 ± 0.01 ; 854.35 ± 12.87 cP; 7.26 ± 0.70 cm; 8.02 ± 0.19 cm; 8.69 ± 0.27 cm; 4.17 ± 0.23 s; and 3.35 ± 0.26 s. The results of the stability test by cycling test showed no changes in organoleptic properties, no phase separation (syneresis) and no significant differences in pH and viscosity. The optimal formulation of the red onion peel extract hair serum had an IC₅₀ value of 84.00 ppm which indicates strong antioxidant activity so that it has the potential to be developed as a hair growth.

Keyword(s): antioxidant, carbomer 940, hair serum, onion skin, sodium alginate

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR SINGKATAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA... Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.1 Tanaman Bawang Merah (<i>Allium cepa</i> L.) Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.1.1 Kulit Bawang Merah Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.1.2 Kandungan Kimia Kulit Bawang Merah Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.1.3 Kuersetin..... Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.2 Metode Ekstraksi..... Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.3 Rambut..... Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.3.1 Anatomi Fisiologi Rambut Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.3.2 Siklus Pertumbuhan Rambut Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.3.3 Kerontokan Rambut Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.4 <i>Hair Serum</i> Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.4.1 Mekanisme Penghantaran Zat Aktif Melalui Jalur Transfolikuler Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.5 Monografi Bahan..... Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.5.1 Carbomer 940 Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.5.2 Natrium Alginat Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.5.3 Gliserin..... Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.5.4 Metil Paraben Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.5.5 Propil Paraben Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.5.6 <i>Aquadest</i> Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
2.6 Desain Faktorial..... Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
BAB III METODE PENELITIAN.. Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.	

3.2	Alat dan Bahan	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.2.1	Alat	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.2.2	Bahan	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.3	Prosedur Penelitian ...	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.3.1	Identifikasi Simplisia	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.3.2	Ekstraksi Kulit Bawang Merah	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.3.3	Karakterisasi Ekstrak Kulit Bawang Merah (<i>Allium cepa</i> L.)	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.3.4	Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Bawang Merah	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.3.5	Penetapan Kadar Flavonoid Total	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.3.6	Pembuatan <i>Hair Serum</i> Ekstrak Kulit Bawang Merah (<i>Allium cepa</i> L.)	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.3.7	Evaluasi Sediaan <i>Hair Serum</i>	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.3.8	Penentuan Formula Optimum	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.3.9	Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
3.3.10	Analisis Data.	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.1	Identifikasi Tanaman.	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.2	Ekstraksi Kulit Bawang Merah	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.3	Karakterisasi Ekstrak	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.3.1	Organoleptik ..	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.3.2	Kadar Air	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.3.3	Kadar Sari Larut Air dan Kadar Sari Larut Etanol	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.3.4	Penetapan Kadar Abu Total	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.4	Skrining Fitokimia	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.4.1	Flavonoid	43
4.4.2	Alkaloid	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.4.3	Saponin	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.4.4	Fenolik	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.4.5	Steroid dan Triterpenoid	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.5	Penetapan Kadar Kuersetin Ekstrak Kulit Bawang Merah	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.6	Evaluasi Sediaan <i>Hair Serum</i> Ekstrak Kulit Bawang Merah	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.6.1	Organoleptik ..	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.6.2	Homogenitas.	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.6.3	pH	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.6.4	Viskositas	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.6.5	Daya Sebar	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.6.6	Daya Lekat	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.7	Formula Optimum Serum Ekstrak Kulit Bawang Merah	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.8	Kadar Flavonoid Total dalam Serum Formula Optimal	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.9	Uji Aktivitas Antioksidan	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
4.10	Uji Stabilitas Formula Optimum	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
BAB V	PENUTUP	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
5.1	Kesimpulan	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
5.2	Saran	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
DAFTAR PUSTAKA	89

LAMPIRAN	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	125

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.	(a) Tanaman bawang merah, (b) Lapisan bawang merah	Kesalahan! Bookmark tidak d
Gambar 2.	Senyawa kuersetin	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 3.	Anatomi fisiologi rambut	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 4.	Ilustrasi siklus pertumbuhan rambut	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 5.	Ilustrasi sediaan <i>hair serum</i>	15
Gambar 6.	Ilustrasi mekanisme penghantaran zat aktif	16
Gambar 7.	Ilustrasi model desain faktorial	20
Gambar 8.	(a) Ikatan kompleks $AlCl_3$ pada kuersetin, (b) Ikatan kalium asetat dan pergeseran batokromik	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 9.	Organoleptik formula 1, formula 2, formula 3, formula 4	Kesalahan! Bookmark tidak d
Gambar 10.	Homogenitas formula 1, formula 2, formula 3, formula 4	Kesalahan! Bookmark tidak d
Gambar 11.	Kurva <i>predicted vs actual</i> respon pH	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 12.	(a) Kurva <i>normal plot</i> , (b) Grafik <i>pareto chart</i> respon pH	Kesalahan! Bookmark tidak d
Gambar 13.	(a) Kurva <i>interaction</i> , (b) Grafik 3D <i>surface</i> respon pH	Kesalahan! Bookmark tidak d
Gambar 14.	Kurva <i>predicted vs actual</i> respon viskositas	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan
Gambar 15.	(a) <i>Normal plot</i> , (b) <i>Pareto chart</i> respon viskositas	Kesalahan! Bookmark tidak didefi
Gambar 16.	(a) Kurva <i>interaction</i> , (b) Grafik 3D <i>surface</i> respon viskositas	Kesalahan! Bookmark ti
Gambar 17.	Interaksi natrium alginat dan carbomer 940	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan
Gambar 18.	Kurva <i>predicted vs actual</i> respon daya sebar	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisika
Gambar 19.	(a) <i>Normal plot</i> , (b) <i>Pareto chart</i> respon daya sebar beban 50 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 20.	(a) Kurva <i>interaction</i> , (b) Grafik 3D <i>surface</i> respon daya sebar beban 50 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 21.	Kurva <i>predicted vs actual</i> respon daya sebar beban 100 gram	Kesalahan! Bookmark ti
Gambar 22.	(a) <i>Normal plot</i> , (b) <i>Pareto chart</i> respon daya sebar beban 100 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 23.	(a) Kurva <i>interaction</i> , (b) Grafik 3D <i>surface</i> respon daya sebar 100 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 24.	Kurva <i>predicted vs actual</i> respon daya sebar beban 150 gram	Kesalahan! Bookmark ti
Gambar 25.	(a) <i>Normal plot</i> , (b) <i>Pareto chart</i> respon daya sebar 150 gram	Kesalahan! Bookmark ti
Gambar 26.	(a) Kurva <i>interaction</i> , (b) Grafik 3D <i>surface</i> respon daya sebar beban 150 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 27.	Kurva <i>predicted vs actual</i> respon daya lekat beban 50 gram	Kesalahan! Bookmark tida
Gambar 28.	(a) <i>Normal plot</i> , (b) <i>Pareto chart</i> respon daya lekat beban 50 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 29.	(a) Kurva <i>interaction</i> , (b) Grafik 3D <i>surface</i> respon daya lekat	Kesalahan! Bookmark t
Gambar 30.	Kurva <i>predicted vs actual</i> respon daya lekat beban 100 gram	Kesalahan! Bookmark ti
Gambar 31.	(a) <i>Normal plot</i> , (b) <i>Pareto chart</i> respon daya lekat beban 100 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Gambar 32.	(a) Kurva <i>interaction</i> , (b) Grafik 3D <i>surface</i> respon daya lekat	Kesalahan! Bookmark t
Gambar 33.	(a) Reaksi DPPH dengan kuersetin pada ekstrak, (b) Reaksi DPPH dengan kuersetin pada serum	78

Gambar 34. Organoleptik <i>cycling test</i>	80
Gambar 35. Ilustrasi pengaruh temperatur <i>cycling test</i> terhadap viskositas	81

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Monografi carbomer 940.....	17
Tabel 2. Monografi natrium alginat.	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 3. Monografi gliserin.....	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 4. Monografi metil paraben...	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 5. Monografi propil paraben..	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 6. Monografi <i>aquadest</i>	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 7. Formula desain faktorial....	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 8. Rancangan desain faktorial dengan dua faktor dan dua level	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 9. Formulasi <i>hair serum</i> ekstrak kulit bawang merah	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 10. Hasil karakterisasi ekstrak kulit bawang merah	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 11. Hasil skrining fitokimia ekstrak kulit bawang merah	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 12. Hasil uji evaluasi sediaan..	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 13. Analisis model terhadap respon pH	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 14. Hasil analisis ANOVA terhadap respon pH	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 15. Analisis model terhadap viskositas	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 16. Hasil analisis ANOVA terhadap respon viskositas	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 17. Analisis model terhadap respon daya sebar beban 50 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 18. Hasil analisis ANOVA terhadap respon daya sebar beban 50 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 19. Analisis model terhadap respon daya sebar beban 100 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 20. Hasil analisis ANOVA terhadap respon daya sebar beban 100 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 21. Analisis model terhadap respon daya sebar beban 150 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 22. Hasil analisis ANOVA terhadap respon daya sebar beban 150 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 23. Analisis model terhadap respon daya lekat beban 50 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 24. Hasil analisis ANOVA terhadap respon daya lekat beban 50 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 25. Analisis model terhadap respon daya lekat beban 100 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 26. Hasil analisis ANOVA terhadap respon daya lekat beban 100 gram	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 27. Hasil uji aktivitas antioksidan kuersetin, ekstrak kulit bawang merah, dan serum ekstrak kulit bawang merah	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 28. Kategori aktivitas antioksidan	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.
Tabel 29. Hasil uji <i>cycling test</i>	Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

- Lampiran 1. Skema Kerja Umum..**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 2. Preparasi Ekstrak Kulit Bawang Merah**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 3. Skema Kerja Pembuatan Serum Ekstrak Kulit Bawang Merah**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 4. Hasil Identifikasi Tanaman Bawang Merah**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 5. Perhitungan Persentase Rendemen Ekstrak Kulit Bawang Merah **Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 6. Data Hasil Karakteristik Ekstrak**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 7. Skrining Fitokimia **Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 8. Penetapan Kadar Kuersetin Ekstrak Kulit Bawang Merah**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 9. Perhitungan Bahan **Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 10. Perhitungan Hasil Evaluasi Serum**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 11. Optimasi Formula Optimum dengan Design Expert® 13**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 12. Uji Aktivitas Antioksidan Serum**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 14. *Certificate of Analysis* Carbomer 940**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 15. *Certificate of Analysis* Natrium Alginat**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 16. *Certificate of Analysis* Kuersetin**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 17. *Certificate of Analysis* TEA**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 18. *Certificate of Analysis* AlCl₃**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 18. *Certificate of Analysis* Kalium Asetat**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**
Lampiran 19. *Certificate of Analysis* Gliserin**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**

DAFTAR SINGKATAN

cP	: <i>Centipoise</i>
IC ₅₀	: <i>Inhibition concentration 50%</i>
IRS	: <i>Inner root sheet</i>
mdpl	: <i>Meter di atas permukaan laut</i>
mgQE	: <i>Miligram quercetin</i>
ORS	: <i>Outer root sheet</i>
pH	: <i>Potential of hydrogen</i>
rpm	: <i>Revolutions per minute</i>
SPSS®	: <i>Statistical package for the Social Science</i>
TFC	: <i>Total flavonoid content</i>
UV-Vis	: <i>Ultraviolet science</i>
WFI	: <i>Water for injection</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rambut memiliki peran yang sangat penting pada penampilan karena rambut yang indah dapat meningkatkan kepercayaan diri seseorang (Nurjanah dan Krisnawati, 2014). Selain itu, rambut memiliki fungsi penting untuk proteksi terhadap kondisi lingkungan yang merugikan misalnya untuk melindungi kulit kepala dari sinar ultraviolet ataupun suhu dingin dan panas (Agoes, 2015). Permasalahan pada rambut yang sering ditemukan dan dikeluhkan adalah kerontokan rambut. Kerontokan rambut dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal diantaranya berupa faktor lingkungan atau suhu dan penggunaan kosmetik pada rambut. Faktor internal dapat berupa kelainan genetik, hormon, masalah gizi, dan penyakit sistemik (Sari dan Wibowo, 2016).

Kerontokan rambut dapat diatasi dengan menggunakan bahan alam ataupun sintetis. Bahan sintetis pada sediaan rambut dilaporkan banyak menimbulkan efek samping, seperti iritasi pada kulit kepala, edema, sakit kepala, hipotensi, dan vertigo. Efek samping dari bahan-bahan sintetis tersebut menyebabkan masyarakat Indonesia lebih berminat untuk menggunakan bahan alam sebagai pilihan kosmetik (Nurjanah dan Krisnawati, 2014). Kerontokan pada rambut dapat diatasi dengan menggunakan bahan aktif dari bahan alam, salah satunya dengan menggunakan bawang merah (Pravitasari *et al.* 2021).

Bawang merah menghasilkan limbah berupa kulit yang belum banyak diketahui memiliki kandungan senyawa aktif dan juga dapat digunakan sebagai obat tradisional (Atika *et al.* 2021). Kulit bawang merah (*Allium cepa*) mengandung kuersetin yang merupakan salah satu senyawa terbesar yang memiliki aktivitas stimulasi pertumbuhan rambut. Berdasarkan penelitian Gozali dan Mustharichie (2019), kuersetin pada bawang merah memiliki mekanisme menghambat ekspresi gen pada androgen sehingga aktivitas dari androgen akan terhambat. Selain itu, kuersetin bersifat antioksidan yang dapat meningkatkan pertumbuhan rambut dengan cara mengontrol fase anagen serta meningkatkan aliran darah pada folikel rambut. Berdasarkan penelitian Mardiah *et al.* (2017), nilai IC_{50} dari ekstrak kulit bawang merah adalah 15,44 ppm yang tergolong dalam kategori antioksidan yang sangat kuat.

Penelitian Fajar *et al.* (2019) yang dilakukan pada hewan uji mencit menunjukkan bahwa kuersetin dapat berproliferasi menjadi keratinosit folikel dengan cara merangsang folikel rambut pada fase telogen atau fase istirahat. Penelitian lainnya dilakukan oleh Sari *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa sediaan *hair tonic* ekstrak bawang merah memiliki aktivitas penumbuh rambut pada kelinci dengan menggunakan konsentrasi ekstrak bawang merah 1%. Kandungan kuersetin tidak hanya dimiliki oleh umbi bawang merah (*Allium cepa* L.), tetapi juga dimiliki oleh kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). Kadar kuersetin pada kulit bawang merah didapatkan 105,55 mg/g dari ekstrak kulit bawang merah. Hal tersebut menunjukkan bahwa kulit bawang merah juga dapat dimanfaatkan sebagai penumbuh rambut (Rusli *et al.* 2020).

Sediaan topikal yang dibuat pada penelitian ini berupa *hair serum* untuk mengoptimalkan pengaplikasian ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). Menurut Sasmiyandri *et al.* (2019), *hair serum* merupakan produk perawatan rambut yang diformulasikan untuk memberikan nutrisi dan perlindungan pada setiap helai rambut. *Hair serum* dalam konteks kosmetologi berfungsi sebagai vitamin cair yang mengandung bahan aktif yang dapat meresap ke dalam batang rambut. Penggunaan *hair serum* secara rutin dapat memperkuat rambut dan mencegah kerontokan (Draelos, 2010).

Sediaan *hair serum* dipilih karena pengaplikasiannya pada kulit kepala mudah dan tidak perlu dibilas. *Hair serum* juga dipilih karena kelebihanannya, yaitu bahan aktif yang dipakai memiliki konsentrasi yang tinggi sehingga dapat dengan cepat diserap oleh kulit, memberikan kenyamanan, serta penyebarannya mudah di kulit (Kurniawati dan Wijayanti, 2018). *Hair serum* jika dibandingkan dengan masker rambut memiliki keuntungan dapat dipakai setiap hari yang dapat meningkatkan efektivitasnya dan memiliki viskositas yang lebih rendah sehingga dapat meningkatkan penetrasi pada kulit kepala. Serum rambut juga dapat memberikan perlindungan langsung pada batang rambut dan lebih menjaga kelembapan dikarenakan memiliki viskositas yang lebih tinggi dibandingkan sediaan cair seperti *hair tonic* (Budastra *et al.* 2023).

Sediaan serum memiliki viskositas yang lebih tinggi dibandingkan sediaan larutan seperti *hair tonic* sehingga memiliki kestabilan yang baik. Nilai viskositas pada suatu sediaan serum merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi penetrasi pada kulit kepala. Hal ini dikarenakan kulit kepala memiliki struktur kulit dengan folikel rambut yang lebih banyak dibandingkan

dengan kulit lainnya, yaitu rata-rata 100.000 helai rambut (Yu *et al.* 2008). Oleh karena itu, untuk mengetahui viskositas yang baik dari *hair serum* perlu dilakukan variasi konsentrasi *gelling agent* dalam formulasi *hair serum* kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) agar dapat menghasilkan sediaan *hair serum* dengan karakteristik yang baik.

Carbomer 940 sebagai *gelling agent* memiliki beberapa keunggulan diantaranya kompatibilitas dan stabilitasnya yang baik, pengaplikasiannya ke kulit tidak menimbulkan efek toksik, memudahkan penyebaran di kulit, serta memiliki sifat yang baik dalam pelepasan zat aktif (Asmi, 2013). Menurut Yeskar *et al.* (2023), konsentrasi carbomer 940 yang baik dalam pembuatan serum adalah 0,1-0,3%. Natrium alginat memiliki sifat licin yang tidak lengket, tidak terasa saat digunakan, dan dapat menjaga kelembapan kulit (Agoes, 2012). Menurut Annisa (2017), konsentrasi natrium alginat yang baik untuk pembuatan sediaan adalah 0,5-1%.

Kombinasi carbomer 940 dan natrium alginat terbukti memiliki pengaruh positif terhadap karakteristik sediaan. Penggunaan carbomer 940 dalam konsentrasi yang tinggi berpotensi menurunkan pH sediaan sehingga dapat mengiritasi kulit, sedangkan penggunaan natrium alginat tunggal dalam konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan viskositas. Hal tersebut dapat menciptakan tekstur sediaan menjadi kaku sehingga menghambat penetrasi obat untuk menembus lapisan kulit (Nurman *et al.* 2019; Dharmayanti *et al.* 2021).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, pada penelitian ini dibuat formulasi *hair serum* ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). Penelitian ini meliputi optimasi dan karakterisasi dari *hair serum* ekstrak kulit bawang merah

dengan parameter konsentrasi *gelling agent* yang digunakan. Kombinasi *gelling agent* carbomer 940 dan natrium dalam formulasi serum bertujuan untuk menghasilkan sediaan serum dengan karakteristik fisika dan kimia yang lebih optimal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik dan skrining fitokimia dari ekstrak etanol kulit bawang merah (*Allium cepa* L.)?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi carbomer 940 dan natrium alginat terhadap evaluasi sediaan *hair serum*?
3. Berapa konsentrasi optimum carbomer 940 dan natrium alginat berdasarkan analisis desain faktorial terhadap respon evaluasi sediaan?
4. Bagaimana nilai IC_{50} dari sediaan *hair serum* ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakteristik dan skrining fitokimia dari ekstrak etanol kulit bawang merah (*Allium cepa* L.).
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi carbomer 940 dan natrium alginat terhadap evaluasi sediaan *hair serum*.
3. Mengetahui konsentrasi optimum carbomer 940 dan natrium alginat berdasarkan analisis desain faktorial terhadap respon evaluasi sediaan.
4. Mengetahui nilai IC_{50} dari sediaan *hair serum* ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi penanganan masalah bioavailabilitas ekstrak kulit bawang merah dan dapat memberikan informasi mengenai formula optimum ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan kosmetika farmasi yang berkhasiat sebagai penumbuh rambut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar yang diperlukan untuk pengembangan obat-obatan herbal berbasis ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) dalam mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, W., Max, R., Runtuwenem, & Vanda, S. (2014). Uji fitokimia dan penentuan *inhibition concentration* 50% pada beberapa tumbuhan obat di Pulau Tidore. *Jurnal Ilmiah Sains*, 14(2), 95-99.
- Agoes, G. 2012, *Sediaan farmasi likuida-semisolida*, (1st ed.), Penerbit ITB, Bandung, Indonesia.
- Agoes, G. 2015, *Sediaan kosmetik*, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia.
- Agustiarini, V., & Dina, P.W. (2022). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol-air (1:1) bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Penelitian Sains*, 24(1), 29-32.
- Akbar, N., Akhmad K., & Sudibyoy, M. (2021). Review article: optimization of SNEDDS formulation by simplex lattice design and box behnken design. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 30(1), 90-100.
- Amelia, J., Intan N., & Firda, N. (2021). Karakteristik kimia minuman sari tempejahe dengan penambahan *carboxy methyl cellulose* dan gom arab pada konsentrasi yang berbeda. *Chimica et Natura Acta*, 9(1), 36-44.
- Aminah, Nurhayati, T., & Zainal, A. (2017). Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226-230.
- Anggorowati, D., Gita P., & Thufail. (2016). Potensi daun alpukat (*Persea americana* Miller) sebagai minuman teh herbal yang kaya antioksidan. *Jurnal Industri Inovatif*, 6(1), 1-7.
- Annisa, L. (2017). *Formulasi dan uji stabilitas fisika-kimia sediaan gel etil p-metoksisinamat dari rimpang kencur (Kaempferia galanga Linn.)*. Skripsi UIN Syarif Hidayatullah, Indonesia.
- Asmi, R.P., Sulaiman, T.S., & Sujono, T.A. (2013). *Uji efek penyembuhan luka bakar gel ekstrak herba pegagan (Centella asiatica L. urban) dengan gelling agent carbopol 934 pada kulit punggung kelinci jantan*. Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Asworo, R., & Hanandayu, W. (2023). Pengaruh ukuran serbuk simplisia dan waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 256-263.
- Atika, R., Riyanta, A.B., & Santoso, J. (2021). *Perbandingan kadar flavonoid pada kulit bawang merah (Allium cepa L.) dan kulit bawang putih (Allium sativum L.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis*. Doctoral dissertation, DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama.
- Aulia, R. (2023). *Uji aktivitas hair serum nanopartikel ekstrak daun teh (Camellia sinensis L.) sebagai penumbuh rambut pada kelinci putih jantan*. Skripsi Universitas Sriwijaya, Indonesia.
- Azizah, B., & Nina, S. (2014). *Standarisasi parameter non spesifik dan perbandingan kadar kurkumin ekstrak etanol dan ekstrak terpurifikasi rimpang kunyit*. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan.
- Bachtiar, A., Selpida H., & Aktsar. (2023) Penetapan kadar flavonoid total buah dengan (*Dillenia serrata*) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. *Makassar Natural Product Journal*, 1(2), 86-101.
- Badriyah, L., & Dewi, A. (2022). Analisis ekstraksi kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) menggunakan metode maserasi. *Jurnal Sintesis*, 3(1), 30-37.
- Budastra, W., Teti, M., Ronny, M., & Retno, M. (2023). Kajian pustaka: sediaan kosmetika penumbuh rambut dari berbagai herbal nusantara. *Media Pharmaceutical Indonesia*, 5(1), 94-106.
- Buffoli, B., Fabio, R., Mauro, L., Elisabetta, S., & Anna, T. (2014). The human hair: from anatomy to physiology. *International Journal of Dermatology*, 53, 331-341.
- Cacho, J., Pedro, L., Talero, B., Rabasco, A., & Gonzales, R. (2012). Robust optimization of alginate-carbopol 940 bead formulations. *Scientific World Journal*, 605610, 1-15.
- Collins, E., Rollando, & Eva, M. (2023). Pembuatan serum penumbuh rambut kombinasi minyak kemiri (*Aleurites moluccanus*) dan ekstrak buah apel (*Pyrus malus L.*). *Jurnal Farmasi Ma Chung: Sains Teknologi dan Klinis Komunitas*, 1(1), 32-41.
- Dalimunthe, N., Thoriq, A., Ginting, T., Alifia, F., & Berta, G. (2024). Penentuan kadar flavonoid dan kandungan fitokimia ekstrak kulit bawang merah

(*Allium cepa* L.) dengan berbantuan *microwave* sebagai potensi bahan aktif tabir surya. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 13(2), 131–137.

- Deshpande, J.M., & Shah, P.B. (2012). Formulation and development pH induced in-situ gelling system of an anti infective drug for sustained ocular drug delivery. *Journal of Pharmaceutical Science and Bioscientific research (JPSBR)*, 2(5), 238-244.
- Dharmayanti, N., Mufida, N., Permadi, A., Asriani, Salampessy, R.B., & Nurbani, S.Z.N. (2021). Penambahan konsentrasi alginat dari *Sargassum polycystum* untuk formulasi krim lulur. *Jurnal Akuatek*, 2(2), 81-94.
- Dipahayu, D., & Djamilah, A. (2019). Pengaruh metode pengeringan simplisia daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lamk) varietas antin 3 terhadap kadar abu ekstrak. *Journal of Pharmacy and Science*, 4(1), 11-14.
- Djamalu, S., Sunarti, Antu, E., Djafar, R., Liputo, B., & Botutihe, S. (2021). Pemanfaatan pengering efek rumah kaca (*erk*) sebagai alternatif pengeringan. *JATI*, 1(1), 5-9.
- Draelos, Z. 2010, *Cosmetic dermatology products and procedures*, West Sussex, Wiley-Blackwell.
- Dwitiyanti, Harahap, Y., Elya, B., & Bahtiar, A. (2019). Impact of solvent on the characteristics of standardized binahong leaf (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *Pharmacognosy Journal*, 11(6), 1463–1470.
- Elsyana, V., Mochammad, A., & Tutik. (2019). Uji toksisitas dan skrining ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 2(1), 41-49.
- Elsyana, V. & Tutik. (2018). Penapisan fitokimia dan skrining toksisitas ekstrak etanol kulit bawang merah. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 1(2), 107-114.
- Fajar, A., Ammar, G.A., Hamzah, M., Manurung, R., & Abduh, M.Y. (2019). Effect of tree age on the yield, productivity, and chemical composition of essential oil from *Cinnamomum burmannii*. *Current Research on Biosciences and Biotechnology*, 1(1), 17–22.
- Farlina, N., Romadhiyana, K., & Abdul, B. (2023). Karakterisasi dan uji aktivitas antioksidan serum nanopartikel ekstrak daun binahong merah (*Anredera cordifolia*). *Indonesian Journal of Health Science*, 3(2), 446-454.

- Fathur, M., Septian, M., & Tatiana, S. (2024). Uji aktivitas antibakteri sediaan serum antijerawat ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATT 25923. *Jurnal Kesehatan Ambusai*, 5(3), 8587-8597.
- Gede, I.P., Purwa, H.A., & Yudhistira, P. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.F.) Nees terhadap *Propionibacterium acnes*. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 11(1), 115–126.
- Gerasimova, E.L., Salimgareeva, E.R., & Eltysheva, E.A. (2023). Assessment of matrix effect on the results of the potentiometric determination of antioxidant capacity. *J Anal Chem*, 78, 1665–1672.
- Gozali, D., & Mustarichie, R. (2019). Hair tonic formulation of anti-alepocia of angiopteris evecta extract. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 12(3), 1079-1085.
- Handayani, R., Nurul, Q., & Jessika, M. (2023). Formulasi sediaan serum ekstrak etanol umbi hati tanah. *Jurnal Farmasetis*, 12(2), 227-237.
- Hidayat, I., Ade Z., & Iyan, S. (2021). Design-expert software sebagai alat optimasi formulasi sediaan farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 99-120.
- Indalifiany, A., Zubaydah, W.S., & Kasim, E.R. (2023). Formulasi spray gel ekstrak etanol batang *Etlingera rubroloba* menggunakan HPMC sebagai gelling agent. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 5(2), 140-148.
- Jannah, N., Saleh, C., & Pratiwi, D.R. (2020). Skiring fitokimia ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun alamanda (*Allamanda Catharica* L.). *Prosiding Seminar Nasional Kimia Berwawasan Lingkungan*, 81–85.
- Jabbar, A., Wahyuni, M.H., & Apriliani. (2019). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah, daun, batang dan rimpang pada tanaman wualae (*Etlingera Elatior* (Jack) R.M Smith). *Jurnal Farmasi Galenika*, 5(2), 189-197.
- Kemenkes RI. 2017, *Farmakope herbal Indonesia Edisi II*, Kemenkes RI, Jakarta, Indonesia.
- Koralina, S., Endang, S., & Fitri, W. (2023). Uji aktivitas sediaan hair tonic ekstrak etanol 70% daun pare (*Momordica charantia* L.) terhadap pertumbuhan rambut pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 27(3), 103-109.

- Kornelia, N. (2023). *Optimasi gelling agent pada sediaan gel ekstrak sambiloto (Andrographis paniculata (Burm.f.) ness) sebagai penyembuh luka pada tikus jantan galur wistar*. Skripsi Universitas Sriwijaya, Indonesia.
- Kurniawati, A.Y., & Wijayanti, E.D. (2018). Karakteristik sediaan serum wajah dengan variasi konsentrasi sari rimpang temu giring (*Curcuma heyneana*) terfermentasi *Lactobacillus bulgaricus*. Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang.
- Latu, S., Abdul, W., Andi, M., & Jangga. (2024). Formulasi dan uji aktivitas sediaan masker *gel peel off* ekstrak etanol buah patikala (*Etilingera Elatior (Jack) r.m Smith*) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 5(1), 7-17.
- Liandhajani, Neng, F., & Antonius, P.R. (2022). Karakteristik dan stabilitas sediaan serum ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura L.*) dengan variasi konsentrasi. *Pharmamedica Journal*, 7(1), 17-27.
- Loyald, V., Ansel, C., & Howard. (2014). *Ansel's pharmaceutical dosage forms and drug delivery systems*, 9th edition, Wolter Kluwer: Lippincott Williams & Wilkins.
- Mailuhu, M., Runtuwene, M., & Koleangan, H. (2017). Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol kulit batang soyogik (*Saurauia Bracteosa Dc*). *Chemistry Progress*, 10(1), 1-6.
- Manurung, B., Eva, M., & Rollando. (2023). Formulasi dan evaluasi antioksidan daun kelor *Moringa oleifera L.* dalam sediaan serum dengan metode senyawa radikal DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 1(2), 1-10.
- Mardiah, N., Catherina, M., & Audifa, A. (2017). Penentuan aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) dengan metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 4(2), 147-154.
- Montgomery, D.C. (2017), *Design and analysis of experiments*, 9th edition. John Wiley & Sons, Lonson, UK.
- Mursal, I.L.P., Kusumawati, A.H. & Puspasari, D.H. (2019). Pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent* carbopol 940 terhadap sifat fisik sediaan *gel hand sanitizer* minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*). *Pharma xplore: Jurnal Sains dan Ilmu Farmasi*, 4(1), 268–277.

- Nandasari, D. (2020). *Skrining fitokimia dan uji antibakteri ekstrak kombinasi daun jeruk purut (Citrus hystrix) dan kelor (Moringa oleifera l.) sebagai zat aktif pada sabun antibakteri*. Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, Indonesia.
- Nikam, S. (2017). Anti-acne gel of isotretinoin: formulation and evaluation. *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, 10(11), 257-266.
- Novitasari, A.E., & Putri, D.Z. (2016). Isolasi dan identifikasi saponin pada ekstrak daun mahkota dewa dengan ekstraksi maserasi. *Jurnal Sains*, 6(12), 10-14.
- Nurjanah, N., & Krisnawati, M. (2014). Pengaruh *hair tonic* lidah mertua (*Sansevieria trifasciata* prain) dan seledri (*Apium graveolens* Linn) untuk mengurangi rambut rontok. *Journal of Beauty and Beauty Health Education*, 3, 1-8.
- Nurjannah, I., Baiq, A., & Novia, S. (2022). Skrining fitokimia dan uji antibakteri ekstrak kombinasi daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan Kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai zat aktif pada sabun antibakteri. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 4(1), 23-36.
- Nurman, S., Yulia, R., Irmayanti, Noor, E., & Candra, S. (2019). The optimization of gel preparations using the active compounds of arabica coffee ground nanoparticles. *Science Pharm*, 87(32), 1-10.
- Ojha, S., Chadha, H., & Aggarwal, B. (2019). Formulation and evaluation of face serum containing bee. *World J Pharm Res*, 8, 5.
- Parera, N.T., Bintoro, V.P., & Rizqiati, H. (2018). Sifat fisik dan organoleptik gelato susu kambing dengan campuran kayu manis (*Cinnamomum burmanii*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 40-45.
- Permana, D., Abdul, H., Leni, N., Panji, S., & Yahya, A. (2021). Budidaya bawang merah di kabupaten Brebes. *Jurnal Bina Desa*, 3(2), 125-132.
- Permana, T., & Darusman, F. (2023). Peranan metode desain eksperimen dalam formulasi sediaan farmasi. *Jurnal Riset Farmasi*, 3(1), 57-64.
- Pravitasari, Astiningsih, D.P., Dolih, G., Rini, H., & Resmi, M. (2021). Review: formulasi dan evaluasi sampo berbagai herbal penyubur rambut. *Majalah Farmasetika*, 6(2), 152-168.

- Prianggawe & Wahida, H. (2024). Aktivitas antioksidan sediaan gel di berbagai tanaman menggunakan metode DPPH. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(3), 7573-7582.
- Pujiati, Novi, P., & Marheny. (2017). *Budidaya bawang merah pada lahan sempit*. Skripsi FKIP Universitas PGRI Madiun, Indonesia.
- Putra, W.S. 2015, *Kitab Herbal Nusantara*, Katahati, Yogyakarta, Indonesia.
- Putri, D., Tutik, & Diah, A. (2023). Penetapan kadar flavonoid dan alkaloid ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) menggunakan metode refluks dan sokletasi. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10(3), 1643-1653.
- Rahayu, D.V. (2018). *Optimasi konsentrasi etil selulosa dan lama pengadukan dalam preparasi sediaan hollow microspheres ketoprofen menggunakan desain faktorial*. Skripsi Universitas Jember, Indonesia.
- Rahayu, S., Kurniasih, N., & Amalia, V. (2015). Ekstraksi dan identifikasi senyawa flavonoid dari limbah kulit bawang merah sebagai antioksidan alami. *Al Kimiya*, 2, 1-8.
- Raissi, S., & Farsani, R.E. (2009). Statistical process optimization through multi response surface methodology. *World academy of sciences, Engineering and Technology*, 51, 267-271.
- Ravelliani, A., Hasna, N., Lala, K., Marisah, & Riani. (2021). Identifikasi dan isolasi senyawa glikosida saponin dari beberapa tanaman di Indonesia. *Jurnal Sosial dan Sains*, 1(8), 786-799.
- Riandari, T., Ronny, M., & Retno, M. (2023). Tinjauan literatur terbaru pada terapi herbal untuk pengobatan *alepocia*. *Health Sciences and Pharmacy Journal*, 7(2), 80-86.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., & Quinn, M.E. 2009, *Handbook Of pharmaceutical excipients*, 6th edition, *Pharmaceutical press and american pharmacists association*, London, UK.
- Runtuwene, K., Paulina, V., & Adithya, Y. (2019). Formulasi, uji stabilitas dan uji efektivitas antioksidan sediaan gel dari ekstrak etanol daun sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl) dengan menggunakan metode DPPH. *PHARMACON*, 8(2), 298-235.

- Rusli, Z., Herlina, N., Sari, B., & Ulfa, S. (2020). Optimisasi metode *microwave-assisted extraction* terhadap kadar kuersetin dari limbah kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(2), 122-132.
- Sadgrove, N., Sanjay B., David, B., & Jeffrey, R. (2023). An updated etiology of hair loss and the new cosmeceutical paradigm in therapy: clearing the big eight strikes. *Cosmetics*, 10(106), 1-41.
- Sapiun, Z., Paulus, P., Arlak, K., & Prisca, S. (2020). Determination of total flavonoid levels of ethanol extract sesewanua leaf (*Clerodendrum fragrans wild*) with maceration method using UV-Vis spectrofotometry. *Journal Pharmacogn*, 12(2), 356-360.
- Sari, D.K., & Wibowo, A. (2016). Perawatan herbal pada rambut rontok. *Medical Journal of Lampung University*, 5, 129-134.
- Sari, K., Nurjannah, B., Akhmad, M., Vivi, L., & Teti, I. (2023). Pengembangan formulasi dan evaluasi mutu sediaan *hair tonic* ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Ilmiah Ibnu sina*, 5(3), 2656-5285.
- Sari, K., Vivi, L., Nurjannah, B., Akhmad, M., & Teti, I. (2024). Uji efektivitas dan stabilitas *hair tonic* ekstrak bawang merah (*Allium cepa* l.) sebagai perangsang pertumbuhan rambut. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 8(3), 120-128.
- Sasmiyandri, B., Samsul E., & Indriyanti, N. (2019). Efektivitas serum lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap peningkatan laju pertumbuhan rambut dan sun protection. *Proceeding Mulawarman Pharm Conf*, 10(1), 81–85.
- Sayakti, P., Norma A., & Hafiz, R. (2022). Antioxidant activity of methanol extract of cassava leaves (*Manihot esculenta* Crantz) using CUPRAC method. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 97-106.
- Shinde, S., & Prachi, U. (2023). Formulation and evaluation of herbal *hair serum*. *International Journal of Creative Research Thoughts*, 11(6), 575-582.
- Slika, H., Mansour, N., Wehbe, S.A., *et al.* (2022). Therapeutic potential of flavonoids in cancer: ROS-mediated mechanisms. *Biomed. Pharm*, 146.
- Sobari, E., Gilang, R., & Irna, D. (2022). Menentukan nilai rendemen pada proses ekstraksi daun murbei (*Morus alba* L.) dengan pelarut berbeda, *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*, 4(2), 28-35.

- Tarakanita, D.N.S., Satriadi, T., & Jauhari, A. (2020). Potensi keberadaan fitokimia kamalaka (*Phyllanthus emblica*) berdasarkan perbedaan ketinggian tempat tumbuh. *Jurnal Sylva Scientiae*, 2(4), 645-654.
- Thakre, A.D. (2017). Formulation and development of de pigment serum incorporating fruits extract. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 2(12), 330–382.
- Thomas, N.A., Robert, T., Multiani, S., Latif, & Mita, E.S. (2023). Pengaruh konsentrasi carbopol 940 sebagai *gelling agent* terhadap stabilitas fisik sediaan gel lidah buaya (*Aloe vera*), *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2).
- Tisngasti, U., Martini, Nely I., & Dwi C. (2019). *Model-model anava untuk desain faktorial 4 faktor*. Pustaka Intermedia, Bojonegoro, Indonesia.
- Verma, A., Ankit J., Pooja, H., & Sanjay, K. (2016). Transfollicular drug delivery: current perspectives. *Research and Reports in Transdermal Drug Delivery*, 5, 1-17.
- Yeskar, H., Prasad M., Shital A., Trupti, M., & Sagar, V. (2023). Formulation and evaluation of a face serum containing fenugreek extract. *International Journal of Basic & Clinical Pharmacology*, 12(6), 799-804.
- Yu, B.D., Mukhopadhyay, A., & Wong, C. (2008). Skin and hair: models for exploring organ regenerasi. *Human Molekular genetics*, 17(10), 54-9.
- Yulianti, W., Gilang, A., Rina, M., & Ika, R. (2020). Pengaruh metode ekstraksi dan polaritas pelarut terhadap kadar fenolik total daun kersen (*Muntingia calabura L.*). *Jurnal Sains Terapan*, 10(2), 41-49.
- Yuniarsih, N., & Amalia, H. (2022). Formulasi dan uji stabilitas fisik serum wajah ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* Linn). *Jurnal Buana Farma*, 2(1), 6-11.
- Yusuf, A.L., Nurawaliah, E., & Harun, N. (2017). Uji efektivitas gel ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera L.*) sebagai antijamur *Malassezia furfur*. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 62-67.
- Wahyuni, Andi, J., & Nielma, A. (2023). Formulasi dan uji efektivitas sediaan *hair tonic* ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*) terhadap pertumbuhan rambut pada kelinci putih jantan (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal Ilmiah Fitomedika Indonesia (JIFMI)*, 2(1), 10-19.

Widyastutik, Yunita, H., Prisma T., Sari, & Dewi, P. (2022). Optimasi perbandingan pelarut dan lama maserasi terhadap kadar total antosianin ekstrak jantung pisang (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(2), 167-175.