

**UJI AKTIVITAS *HAIR SERUM* NANOPARTIKEL EKSTRAK
DAUN TEH (*Camellia Sinensis L.*) SEBAGAI PENUMBUH
RAMBUT PADA KELINCI PUTIH JANTAN**

SKRIPSI

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



Oleh :

RAHMADA AYU AULIA

08061281823038

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Proposal : Uji Aktivitas *Hair Serum* Nanopartikel Ekstrak Daun Teh (*Camellia Sinensis L.*) sebagai Penumbuh Rambut pada Kelinci Putih Jantan

Nama Mahasiswa : Rahmada Ayu Aulia

NIM : 08061281823038

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 10 November 2023 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 22 November 2023

Pembimbing:

1. apt. Herlina, M.Kes
NIP.197107031998022001

(.....)

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

(.....)

Pembahas:

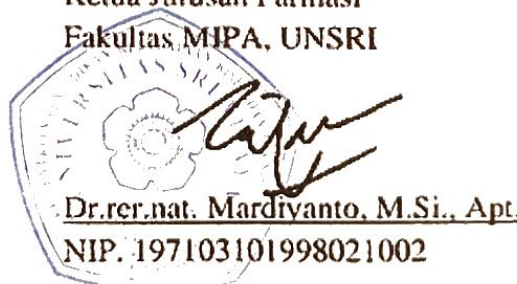
1. apt. Elsa Fitria Apriani, M. Farm.
NIP.199204142019032031

(.....)

2. apt. Sternatami Liberitera, M.Farm.
NIP.199403182022032018

(.....)

Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI


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

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Makalah Hasil : Uji Aktivitas *Hair Serum* Nanopartikel Ekstrak Daun Teh (*Camellia Sinensis L.*) sebagai Penumbuh Rambut pada Kelinci Putih Jantan

Nama Mahasiswa : Rahmada Ayu Aulia

NIM : 08061281823038

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 November 2023 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 27 November 2023

Ketua:

1. Herlina, M.Kes., Apt.

NIP.197107031998022001

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

NIP.199201182019032023

Pembahas:

1. Elsa Fitria Apriani, M. Farm., Apt.

NIP.199204142019032031

2. Sternatami Liberitera, M.Farm., Apt.

NIP. 199403182022032018

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI



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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Rahmada Ayu Aulia
NIM : 08061281823038
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 yang berasal dari penulisan 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 sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 28 November 2023

Penulis



Rahmada Ayu Aulia

NIM. 08061181823128

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

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

Nama Mahasiswa : Rahmada Ayu Aulia
NIM : 08061281823038
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 “Uji Aktivitas *Hair Serum* Nanopartikel Ekstrak Daun Teh (*Camellia Sinensis L.*) sebagai Penumbuh Rambut pada Kelinci Putih Jantan” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformat, 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.

Inderalaya, 28 November 2023
Penulis



Rahmada Ayu Aulia
NIM. 08061181823128

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO



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

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT., Nabi Muhammad SAW., Ayah (Alm) dan Ibu tercinta, Seluruh keluarga besar, Dosen, Teman satu almamater, Sahabat, serta Teman seperjuangan di Farmasi Unsri 2018 yang saya sayangi.

“...Janganlah engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita...”

(Q.S. At-Taubah, 9:40)

“...Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar.”

(Q.S. Al-Baqarah, 2:153)

“...Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung.”

(Q.S. Ali-Imran, 3:173)

Motto :

“Yang menentukan kebahagiaan adalah diri kita sendiri”

- Rahmada Ayu Aulia -

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas *Hair Serum* Nanopartikel Ekstrak Daun Teh (*Camellia sinensis L.*) terhadap Pertumbuhan Rambut pada Kelinci Putih Jantan”. Tak lupa shalawat beserta salam akan selalu tercurahkan kepada junjungan kita 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.

Penulis menyadari dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT. karena atas izin dan juga kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan studi ini.
2. Baginda Rasulullah Muhammad SAW. yang telah membimbing kita umatnya untuk selalu bersyukur dan membekali diri agar selamat hingga akhir zaman.
3. Kedua orang tua tercinta. Ayah (Alm. Herry Pebriadi) yang telah memberikan banyak cinta kasih semasa hidupnya dan selalu menjadi alasan utama penulis bertahan sampai saat ini. Ibu (Ratnawati) yang juga telah memberikan banyak cinta kasih dan selalu berusaha untuk memberikan yang terbaik untuk penulis, baik dalam bentuk perhatian, kasih sayang, dukungan serta doa yang tiada hentinya sehingga penulis bisa sampai pada tahap penyelesaian skripsi seperti saat ini. Semoga penulis bisa membanggakan kalian baik sekarang maupun hingga nanti.
4. Abang (M. Hilman), ayuk ipar (Dian Angraini) dan keponakan-keponakan (Muhammad Khalifi Aldian - Malikha Khairunniswa Aldian) tercinta. Terima kasih untuk banyaknya dukungan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak. Terutama untuk keponakan-keponakan yang selalu menjadi penyemangat penulis apabila sedang dalam kondisi yang kurang baik.

5. Ibu dan Bapak di Linggau. Terima kasih karena selalu memberikan arahan walaupun tidak secara langsung dan doa tiada henti sehingga penulis bisa menyelesaikan pengerjaan skripsi ini dengan baik.
6. Ayuk (Riri Saptiasi - Devi Marleni) dan adik (Bambang Rahmad Hidayat), yang selalu memberikan doa dan juga semangat kepada penulis.
7. Keluarga Besar, yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa kepada penulis.
8. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi yang telah memberikan banyak dukungan dan nasihat selama perkuliahan, serta memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di jurusan farmasi.
9. Ibu Herlina, M.Kes., Apt. selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak membantu penulis dalam penulisan skripsi serta memberikan ilmu, bimbingan, nasihat dan saran sehingga skripsi ini terselesaikan dengan sangat baik.
10. Ibu Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt. selaku dosen pembahas pertama dan Ibu Sternatami Liberitera, M.Farm., Apt. selaku dosen pembahas kedua yang telah banyak memberikan ilmu, saran, perbaikan dan juga motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan sangat baik.
11. Bapak Dr. Ady Mara, M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan ilmu, saran dan motivasi dari awal hingga akhir perkuliahan.
12. Seluruh dosen Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, motivasi dan bantuan dalam studi selama perkuliahan.
13. Seluruh staf dan analis laboratorium Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi tanpa hambatan.

14. Seluruh keluarga besar Farmasi UNSRI 2018 yang telah kebersamai dari awal perkuliahan, memberikan banyak memori indah, ilmu, pembelajaran, serta suka dan duka.
15. Seluruh teman satu almamater yang telah kebersamai, banyak membantu dari awal perkuliahan, berbagi ilmu dan informasi, hiburan, doa dan pelajaran hidup yang telah kita lewati selama ini.
16. Pharmacy Squad (Dwi, Icha, Tika, Putri, Diah) yang telah memberikan banyak dukungan dari awal perkuliahan dan selalu siap siaga dalam membantu penulis, yang telah memberikan banyak kenangan indah dalam dunia perkuliahan dan membuat penulis mendapatkan keluarga baru.
17. Tim tugas akhir (Ref dan Sulis) yang telah kebersamai dari awal proses bimbingan, pemilihan judul, penelitian dan memberikan banyak semangat serta doa.
18. Sahabat-sahabat (Eka, Mbak Juli, Kak Ayak, Deklun, Devi, Abang Opek, Mamang Dede) yang selalu menyemangati dan memberikan doa kepada penulis, serta teman baru (Ciawa) yang menjadi teman dalam mengurus skripsi dan urusan di kampus.
19. Semua orang yang telah kebersamai penulis dari awal perkuliahan, yang telah memberikan banyak kenangan, motivasi, pembelajaran yang baik maupun buruk, rasa senang, sedih, bahagia, kecewa maupun sakit, sampai pada akhirnya penulis bisa menyelesaikan pengerjaan skripsi ini dengan baik.
20. Seseorang (RRI) yang selalu kebersamai penulis dalam beberapa bulan terakhir penulisan skripsi, yang saat ini juga sedang berjuang dalam menyelesaikan skripsinya, selalu mau menemani antar jemput ke kampus dan tidak pernah merasa direpotkan, serta banyak memberikan motivasi dan pembelajaran bagi penulis.

Penulis sangat bersyukur dan berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT. meridhoi, memberkahi dan memberikan balasan yang berlipat ganda dari setiap kebaikan yang telah penulis terima. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini

masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, seluruh pembaca dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Inderalaya, 28 November 2023
Penulis



Rahmada Ayu Aulia
NIM. 08061181823128

**The Effectiveness Test of Nanoparticles *Hair Serum* of Tea Leaves Extract
(*Camellia Sinensis L.*) as Hair Grower in Male White Rabbit**

**Rahmada Ayu Aulia
08061281823038**

ABSTRACT

Hair serum is one of the cosmetic preparations that has a high concentration of active ingredients so that its effectiveness can be felt faster. Tea leaves contain about 42% polyphenolic compounds in the form of catechins that can stimulate cell proliferation in hair dermal papilla cells by suppressing the production of Tumour Necrosis Factor alpha (TNF-alpha) that triggers baldness. This study aims to determine the effect of Carbopol 934[®] variations with concentrations of 0.8%, 0.87%, and 1% on the preparation of Hair Serum nanoparticles of tea leaf extract (*Camellia sinensis L.*) and the activity on hair growth in male white rabbit. The study was conducted by formulating a preparation of hair serum nanoparticles of tea leaf extract, then an evaluation of the preparation was carried out followed by activity tests on male white rabbits which were divided into 4 groups treatment, that is K1 (normal control), K2 (negative control (base)), K3 (positive control (minoxidil)) and K4 (hair serum). The results showed that increasing the concentration of Carbopol 934[®] affected the increasing viscosity and texture of the preparation. The best formulation is produced by F2 that meets all preparation evaluation requirements for further testing. Based on the test of hair growth activity at week 4 between groups K1, K2, K3, and K4 there was a significant difference as well as for hair weight ($p < 0.05$), but there was no significant difference between hair weight group K3 and K4. The best results were found in group K4 in the form of giving hair serum nanoparticle tea leaf extract preparations with 0.87% of Carbopol 934[®] variations.

Keywords: *Hair Serum, Tea Extract, Nanoparticles, Carbopol, 934[®], Hair.*

Uji Aktivitas *Hair Serum* Nanopartikel Ekstrak Daun Teh (*Camellia Sinensis L.*) sebagai Penumbuh Rambut pada Kelinci Putih Jantan

Rahmada Ayu Aulia
08061281823038

ABSTRAK

Hair serum merupakan salah satu sediaan kosmetik yang memiliki konsentrasi bahan aktif tinggi sehingga efektifitasnya dapat lebih cepat dirasakan. Daun teh mengandung senyawa polifenol sekitar 42% dalam bentuk katekin yang dapat menstimulasi proliferasi sel pada sel papilla dermal rambut dengan menekan produksi *Tumor Necrosis Factor alpha* (TNF-alpha) yang memicu kebotakan. Selain itu katekin dapat meningkatkan elongasi pada kultur folikel rambut sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan rambut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi Carbopol 934[®] dengan konsentrasi 0.8%, 0.87%, dan 1% pada sediaan *Hair Serum* nanopartikel ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) dan aktivitas yang diberikan terhadap pertumbuhan rambut pada kelinci putih jantan. Penelitian dilakukan dengan memformulasikan sediaan *hair serum* nanopartikel ekstrak daun teh, kemudian dilakukan evaluasi sediaan yang dilanjutkan dengan uji aktivitas terhadap kelinci putih jantan yang dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan yaitu K1 (kontrol normal), K2 (kontrol negatif (basis)), K3 (kontrol positif (minoxidil)) dan K4 (*hair serum*). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan konsentrasi Carbopol 934[®] berpengaruh terhadap peningkatan viskositas dan tekstur sediaan. Formulasi terbaik dihasilkan oleh F2 yang memenuhi semua persyaratan evaluasi sediaan untuk dilakukan uji selanjutnya. Berdasarkan uji aktivitas pertumbuhan rambut pada minggu ke-4 antara kelompok K1, K2, K3, dan K4 terdapat perbedaan signifikan begitu juga untuk bobot rambut ($p < 0.05$), tetapi tidak ada perbedaan signifikan antara bobot rambut kelompok K3 dengan K4. Hasil terbaik terdapat pada kelompok K4 berupa pemberian sediaan *hair serum* nanopartikel ekstrak daun teh dengan variasi Carbopol 934[®] sebesar 0.87%.

Kata Kunci: *Hair Serum, Ekstrak Teh, Nanopartikel, Carbopol, 934[®], Rambut.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT.....	x
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
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 Tanaman Teh (<i>Camellia Sinensis L.</i>)	6
2.2 Ekstrak Daun Teh	7
2.2.1 Metode Ekstraksi	7
2.3 Katekin	8
2.4. Nanopartikel	9
2.4.1 Nanopartikel	9
2.4.2 <i>Hair Serum</i>	10
2.5 Bahan Penyusun <i>Hair Serum</i> Nanopartikel Ekstrak Daun Teh (<i>Camellia sinensis L.</i>)	10
2.5.1 Carbopol 934®	10
2.5.2 Gliserin	11

2.5.3 Metil Paraben.....	12
2.5.4 Propil paraben.....	12
2.5.5 Aquadest	13
2.6 Rambut	13
2.6.1 Definisi Rambut.....	13
2.6.2 Kerontokan Rambut.....	14
2.6.3 Faktor penyebab Kerontokan Rambut.....	14
2.6.4 Jenis-jenis Kerontokan Rambut.....	16
2.7 Kelinci	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Alat.....	19
3.2.2 Bahan	19
3.3 Metode Penelitian.....	20
3.3.1 Formula <i>Hair Serum</i> Nanopartikel Ekstrak Daun Teh (<i>Camellia sinensis L.</i>)	20
3.3.2 Pembuatan <i>Hair Serum</i> Nanopartikel Ekstrak Daun Teh (<i>Camellia sinensis L.</i>)	21
3.3.3 Evaluasi Sediaan <i>Hair Serum</i> Nanopartikel Ekstrak Daun Teh (<i>Camellia sinensis L.</i>)	21
3.3.3.1 Uji Viskositas.....	21
3.3.3.2 Uji Organoleptis.....	21
3.3.3.3 Uji Homogenitas	22
3.3.3.4 Uji Daya Lekat.....	22
3.3.3.5 Uji Daya Sebar	22
3.3.3.6 Uji pH.....	22
3.3.4 Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut Pada Kelinci Jantan Putih. 22	
3.3.5 Analisis Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 <i>Hair Serum</i>	25
4.1.1 Formula Sediaan <i>Hair Serum</i>	25

4.1.2 Evaluasi <i>Hair Serum</i>	26
4.1.2.1 Uji Viskositas	26
4.1.2.2 Uji Organoleptis	27
4.1.2.3 Uji Homogenitas	28
4.1.2.4 Uji Daya Lekat	29
4.1.2.5 Uji Daya Sebar	30
4.1.2.6 Uji pH.....	31
4.1.3 Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut Pada Kelinci Putih Jantan .	32
4.1.3.1 Hasil Pertumbuhan Panjang Rambut Pada Kelinci Putih Jantan.....	32
4.1.3.2 Hasil Pertumbuhan Bobot Rambut Pada Kelinci Putih Jantan.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Daun Teh (Syah, 2006)	6
Gambar 2. Senyawa Katekin (Cheong <i>et al.</i> , 2005)	9
Gambar 3. Struktur karbomer (PubChem, 2004).....	11
Gambar 4. Struktur gliserin (PubChem, 2004)	11
Gambar 5. Struktur Metil Paraben (Rahman, 2019)	12
Gambar 6. Struktur Propil Paraben (PubChem, 2004)	13
Gambar 7. Struktur Aquadest (Gracious <i>et al.</i> , 2018)	13
Gambar 8. Sediaan <i>hair serum</i> nanopartikel ekstrak daun teh	27
Gambar 9. Diagram pertumbuhan rata-rata rambut kelinci	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Formula <i>Hair Serum</i> Nanopartikel Ekstrak Daun Teh (<i>Camellia sinensis L.</i>) (Afriyani, 2022; Hidayah <i>et al</i> , 2020)	20
Tabel 2. Hasil Uji Evaluasi Sediaan.....	26
Tabel 3. Hasil pertumbuhan rata-rata rambut pada kelinci putih jantan	32
Tabel 4. Hasil Pertumbuhan Bobot Rambut	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	47
Lampiran 2. Hasil Evaluasi <i>Hair Serum</i>	48
Lampiran 3. Hasil Data Analisis SPSS Evaluasi Sediaan.....	51
Lampiran 4. Hasil Uji Aktivitas Pertumbuhan Panjang Rambut.....	57
Lampiran 5. Hasil Data Analisis SPSS Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut	58
Lampiran 6. Hasil Uji Aktivitas Pertumbuhan Bobot Rambut dan Data Analisis SPSS Uji Aktivitas Pertumbuhan Bobot Rambut.....	66
Lampiran 7. Persetujuan Komite Etik.....	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada beberapa organ tubuh manusia, rambut adalah simbol penampilan yang baik dan keindahan. Selain memberi identitas, rambut juga melindungi seseorang dari berbagai cuaca, termasuk sinar matahari dan cuaca dingin (Agoes, 2015). Rambut rontok merupakan salah satu masalah utama yang dihadapi baik pria maupun wanita. Selain memberikan identitas, rambut juga melindungi seseorang dari berbagai cuaca, termasuk sinar matahari dan cuaca dingin (Agoes, 2015). Rambut rontok adalah salah satu masalah utama yang dihadapi pria dan wanita. Dua jenis penyebab rambut rontok adalah faktor internal dan eksternal. Faktor internal termasuk hormon, kelainan genetik, penyakit sistemik, masalah gizi, dan intoksikasi. Faktor eksternal termasuk faktor lingkungan, serta penggunaan kosmetik rambut yang tidak sesuai dengan kondisi rambut Anda. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan siklus dan batang rambut yang tidak normal. Mereka juga dapat menyebabkan kerusakan folikel rambut, yang pada gilirannya dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan rambut (Sari & Wibowo, 2016).

Bahan sintetis atau alami dapat digunakan dalam produk kosmetik yang ditujukan untuk mengatasi rambut rontok. Salah satu komponen aktif yang dapat digunakan untuk mencegah rambut rontok adalah minoxidil. Namun, bila digunakan untuk menyuburkan rambut, efek samping seperti edema, sakit kepala, vertigo, bahkan hipotensi dapat terjadi. Karena banyaknya dampak negatif dari penggunaan bahan sintetis, masyarakat mulai menerima gagasan untuk kembali

hidup selaras dengan alam. Kekayaan alam yang melimpah di Indonesia menguatkan gagasan tersebut (Nurjanah & Krisnawati, 2014).

Tanaman yang dikenal sebagai teh (*Camellia sinensis L.*) telah lama dihargai karena rasanya yang tidak biasa dan beragam manfaat kesehatan. Teh adalah obat alami untuk sejumlah masalah kesehatan, termasuk sakit perut, diare, infeksi saluran cerna, tekanan darah tinggi dan kolesterol, diabetes, rambut rontok dan menghitam, serta penurunan risiko karang gigi. Sekitar 42 persen dari senyawa polifenol yang ditemukan dalam daun teh adalah katekin (Rabbani *et al.*, 2019). Katekin menekan produksi TNF-alpha, yang menyebabkan kebotakan, dan memicu proliferasi sel pada sel papilla dermal rambut. Katekin juga memiliki potensi untuk meningkatkan elongasi kultur folikel rambut, yang pada gilirannya menyebabkan pertumbuhan rambut yang lebih baik (Sandeep, 2012).

Selain itu, teh (*Camellia sinensis L.*) mengandung mineral seperti Se, Zn, Ge, Mo dan Mg, serta vitamin C dan E. Vitamin C dan E membantu membuat kolagen, yang membentuk struktur rambut (Tambunan, 2015). Digunakan daun teh muda karena kandungan flavonoidnya lebih tinggi di daun teh muda daripada daun teh tua. Beberapa faktor memengaruhi penghantaran bahan aktif ke folikel rambut, seperti sifat fisikokimia. Sifat fisikokimia bahan aktif dipengaruhi oleh ukuran partikelnya. Sistem penghantaran yang berbasis nanoteknologi dapat digunakan untuk mengubah ukuran partikel (Patzelt, 2008). Teknologi yang memungkinkan pembuatan bahan aktif obat dalam bentuk partikel nano sering disebut dengan nanoteknologi. Penhembangan nanoteknologi di indonesia digunakan untuk herbal yaitu antara lain nanoemulsi dan nanopartikel (Martien, 2012).

Nanopartikel adalah partikel padat dengan ukuran antara 10-1000 nanometer. Matriks nanopartikel memungkinkan bahan aktif atau obat untuk dilarutkan, dijerat, dienkapsulasi, atau disisipkan ke dalamnya (Ahdyani, 2020). Sistem penghantaran yang dipilih berupa nanopartikel karena bertujuan untuk mempercepat proses penghantaran zat aktif menuju folikel rambut yang terletak di lapisan dermis.

Afriyani (2022) telah melakukan penelitian tentang formulasi nanopartikel ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*), namun belum dilakukan uji secara *invivo* untuk mengetahui khasiat dalam menumbuhkan rambut dan nanopartikel yang dibuat masih dalam bentuk sistem bukan sediaan sehingga pengaplikasiannya tidak optimal. Oleh karena itu untuk mengoptimalkan pengaplikasian dan efek yang ditimbulkan sebagai perangsang pertumbuhan rambut, maka sediaan topikal yang dibuat pada penelitian ini adalah *hair serum*. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa *hair serum* adalah salah satu produk kosmetik yang sedang berkembang dan sangat diminati. Hal ini karena konsentrasi bahan aktifnya yang tinggi memberikan efek langsung, meningkatkan kenyamanan, dan memudahkan penyebaran pada kulit karena viskositasnya yang rendah (Kurniawati, 2018).

Carbopol 934[®] sebagai *gelling agent* memengaruhi kualitas fisik sediaan serum. Ia memiliki sejumlah keunggulan, antara lain kemampuannya untuk menyatu dengan bahan aktif lain, penerimaan, tampilan organoleptik yang menyenangkan, dan viskositas tinggi pada konsentrasi rendah (Islam, *et al.*, 2004). Carbopol sebagai *gelling agent* berfungsi memerangkap air dan menciptakan jaringan struktural yang meningkatkan viskositas. Alhasil, komponen ini menjadi

krusial dalam serum. Ketika jumlah *gelling agent* bertambah maka dapat berpengaruh terhadap kekuatan jaringan struktural serum dan dapat meningkatkan viskositas serum sehingga menjadi penting untuk menyesuaikan konsentrasi karbopol untuk mendapatkan parameter uji yang sesuai untuk stabilitas dan atribut fisik (Barel, *et al.*, 2014).

Serum memiliki nilai viskositas lebih rendah dibandingkan sediaan topikal lainnya. Viskositas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penetrasi pada kulit kepala yang memiliki struktur kulit dengan folikel rambut yang lebih banyak dibandingkan kulit lainnya yaitu rata-rata 100.000 helai rambut (Mukhopadhyay *et al.*, 2008), oleh karena itu untuk menghasilkan sediaan serum dengan tingkat penetrasi yang baik maka perlu dilakukan variasi konsentrasi *gelling agent* dalam pembuatan hair serum nanopartikel ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*).

Carbopol 934® merupakan *gelling agent* yang digunakan dalam formulasi serum. Carbopol 934® dipilih karena mudah didispersikan dalam air hanya dengan konsentrasi kecil dan tidak toksik (Amira *et al.*, 2020). Berdasarkan uraian tersebut peneliti ingin melakukan uji aktivitas sediaan hair serum nanopartikel ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) terhadap perkembangan bulu kelinci Putih Jantan. Pemilihan kelinci putih jantan dikarenakan ukuran tubuh yang dimiliki oleh kelinci jika dibandingkan dengan tikus atau mencit lebih besar sehingga mempermudah dalam proses mengidentifikasi pertumbuhan rambut. Sedangkan dari segi fisiologinya kelinci memiliki struktur kulit yang mirip dengan manusia dibanding hewan lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi Carbopol 934[®] dengan konsentrasi 0.8%, 0.87%, dan 1% terhadap viskositas pada sediaan *hair serum* nanopartikel ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*)?
2. Bagaimanakah aktivitas yang diberikan oleh formula optimum *hair serum* nanopartikel ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) terhadap pertumbuhan rambut pada kelinci putih jantan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi Carbopol 934[®] dengan konsentrasi 0.8%, 0.87%, dan 1% terhadap viskositas pada sediaan *hair Serum* nanopartikel ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*).
2. Mengetahui aktivitas yang diberikan oleh formula optimum *hair Serum* nanopartikel ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) terhadap pertumbuhan rambut pada kelinci putih jantan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan wawasan mengenai aktivitas yang diberikan oleh *hair serum* nanopartikel ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) terhadap pertumbuhan rambut pada kelinci putih jantan dan formula yang efektif dalam mempercepat proses pertumbuhan rambut sehingga dapat dibuat suatu produk yang memiliki nilai jual.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani, Ref. 2022, Preparasi dan Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Daun Teh (*Camellia Sinensis* L.) Kuntze dengan Variasi Konsentrasi Natrium Alginat Menggunakan Metode Gelasi Ionik, Universitas Sriwijaya, Indonesia.
- Agoes, G. 2015, *Sediaan Kosmetik (SFI-9)*, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia.
- Alexa Patzelt, Fanny Knorr, Ulrike Blume-Peytavi, Wolfram Sterry, dan Jürgen Lademann. 2008, Hair follicles, their disorders and their opportunities. *Drug Discovery Today: Disease Mechanisms*. Vol. 5 No. 2. doi: 10.1016/j.ddmec.2008.04.006.
- Ali, N, W.2015. Pengaruh Perbedaan Tipe Basis Terhadap Sifat Fisik Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Tapak Kuda (*Ipomoea Pes-caprae* (L) Sweet). *Jurnal Pharmacon*, 4(3): 110-116.
- Amertaningtyas, Dedes. 2010. Kualitas Organoleptik (Kerenyahan dan Rasa) Kerupuk Rambak Kulit Kelinci Pada Teknik Buang Bulu yang Berberda.
- Amira, *et al.* (2020). Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*), *Majalah Farmaseutik* Vol. 16 No. 2: 111-118. doi: 10.22146/farmaseutik.v16i2.45666.
- Annika Vogt, Behazine Combadiere, Sabrina Hadam, Karola M. Stieler, Juergen Lademann, Hans Schaefer, Brigitte Autran, Wolfram Sterry dan Ulrike Blume-Peytavi. 2006, 40 nm, but not 750 or 1,500 nm, Nanoparticles Enter Epidermal CD1ap Cells after Transcutaneous Application on Human Skin, *Journal of Investigative Dermatology*, Vol. 126. 1316–1322. doi:10.1038/sj.jid.5700226
- Arikumalasari, J., I G.N.A., Dewantara., N.P.A.D., Wijayanti. 2013. Optimasi HPMC Sebagai Gelling Agent Dalam Formula Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2 (3): 145-152
- Astuti, I.Y., Hartanti, D., & Aminiati, A. (2010). Peningkatan aktivitas antijamur *Candidia albicans* salep minyak atsiri daun sirih (*Piper betle* LINN.) melalui pembentukan kompleks inklusi dengan β -siklodekstrin. *Majalah Obat Tradisional*, 15, 94–99.
- Barel, A. O., Paye, M., Maibach, H. I., 2014, *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, Fourth Edition, *CRC Press*, New York, p. 99.
- Baroli B, Ennas MG, Loffredo F, Isola M, Pinna R, Lo Pez-Quintela MA. 2007, Penetration of Metallic Nanoparticles in Human Full-Thickness Skin. *Journal Investigative Dermatology*.

- Becker, L. C., et al. 2019. Safety Assesment of Glycerin as Used in Cosmetics. *Internasional Journal of Toxicology*, 38 (3).
- Cheong W.J., Park M.H., Kang G.W., Ko J.H., and Seo Y.J. 2005. Determination of Catechin Compounds in Korean Green Tea Infusions under Various Extraction Conditions by High Performance Liquid Chromatography Bull. *Korean Chem. Soc.* 2005, Vol. 26, No. 5: 747-754.
- Dawber R. Hair and scalp disorders, common presenting signs, differential diagnosis and treatment. *2nd ed.* London: Martin Dunitz; 2004.
- Depkes RI. 2008. Farmakope Herbal Indonesia (Edisi 1). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Draelos Z.D. 2010. Cosmetic Dermatology Products and Procedures. USA: Blackwell Publishing, Ltd.
- Fafarita,L. 2006. Karakteristik Sifat Kualitatis dan Kuantitatif Kelinci Flemish Giant, English Spot dan Rex di Kabupaten Magelang [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Faradiba, F., A., & Ruhama, M. 2013. Formulasi Krim Wajah Dari Sari Buah Jeruk Lemon (*Vitis vinifera* l.) dengan Variasi Konsentrasi Elmugator. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 17(1): 17- 20.
- Gracious *et al.* Sub-chronic oral propylene glycol administration sustained normal liver function and histology: A suitable alternative vehicle for hydrophobic test-compounds, *PROGRESS IN MEDICAL SCIENCES*, 2018. VOL 2, NO. 2, PAGES 34–42.
- Hariani, Eva dan Jusuf, Nelva K. 2017, Pengobatan Alopesia Areata Berbasis Bukti. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin – Periodical of Dermatology and Venereology* Vol. 29 No. 2 Agustus 2017.
- Hartoyo, Arif., 2008, Teh & Khasiatnya Bagi Kesehatan, Sebuah Tinjauan Ilmiah, Cetakan ke-lima, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Hendradi, *et al.* (2013). Pengaruh Gliserin dan Propilenglikol terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Spf Sediaan Krim Tipe O/W Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma Cacao* L.) (Kadar Ekstrak Kakao 10%, 15% dan 20%). *PharmaScientia*, Vol.2, No. 1. Hlm 33.
- Hidayah *et al.*, 2020, Formulasi dan Evaluasi Sediaan Herbal Hair Tonic Sebagai Perangsang Pertumbuhan Rambut, *Majalah Farmasetika*, Indonesia.
- Horev L. Environmental and cosmetic factors in hair loss and destruction. *Curr Probl Dermatol* 2007; 35: 103–17.
- Horev L. Exogenous factors in hair disorders. *Exog Dermatol* 2004; 3: 237–45.
- Ide, Pangkalan. 2011, *Mencegah Kebotakan Dini*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, Indonesia.

- Indalifiany, A., Zubaydah, W, S., dan 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
- Islam, M. T., Hornedo, N. R., Ciotti, S., Ackermann, C., 2004, Rheological Characterization of Topical Carbomer Gels Neutralized to Different pH, *Pharmaceutical Research*, 21(7) : 1192-1199.
- Ismayenti, Monika Putri. 2014. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus Tiliaceus*) Sebagai Penumbuh Rambut Kelinci Jantan (*Oryctolagus Cuniculus*) dan Implementasinya Pada Pembelajaran IPA Biologi SMP Kelas VIII. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.
- Junlatat, Jintana dan Sripanidkulehai, Bungorn. 2014, Hair Growth-Promoting Effect of *Carthamus tinctorius* Floret Extract. *PHYTOTHERAPY RESEARCH* 28: 1030–1036 (2014).
- Kumar S., *et al.* 2013. International Journal of Pharmacy. *International Journal of Pharmacy*. 3 (1), 59-65.
- Kumar, Naphatsorn., Rungseevijitprapa, Wandee., Narkkhong, Nual-Anong., Suttajit, Maitree., Chaiyasut, Chaiyavat. 2011, 5 alpha-reductase inhibition and hair growth promotion of some Thai plants traditionally used for hair treatment. *Journal of Ethnopharmacology* 71 96 : 1-7.
- Lademann, J., Patzelt, A., Richter, H., Antoniou, C., Sterry, W., dan Knorr, F., 2009, Penentuan ketebalan kutikula rambut manusia dan babi dan pengaruh potensial mereka pada penetrasi nanopartikel ke dalam folikel rambut. *J Biomed Optik*, 14(2).
- Mardiyanto, Herlina, Najma Annuria Fithri & Yutry Rahmi. 2019, Formulasi dan Evaluasi Sediaan Submikro Partikel Gelasi-Ionik Pembawa Ekstrak Daun *Pluchea indica* Sebagai Antibakteri pada Kulit Tikus Putih Jantan Galur Wistart, *J Sains Farm & Klin*, 6(2): 171-179.
- Martien, R., Adhyatmika., Irianto, I.D.K., Verda, F., dan Sari, P.S. 2012, Perkembangan Teknologi Nanopartikel Sebagai Sistem Pengantaran Obat. *Majalah Farmaseutik*. 8(1): 133-144.
- Masyithot, P, L., Utomo, A, W., Mahati, E., dan Muniroh, M. 2019. Perbandingan Efektifitas Ekstrak Gel Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Terhadap Pertumbuhan Sel Rambut. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 8 (4): 1263-1269
- Messenger AG, de-Berker DAR, Sinclair RD. Disorder of hair. In: Burns T, Breathnach S, Cox N, Griffiths C, editors. *Rook's textbook of dermatology*, 8th ed. West sussex: Wiley-blackwell publishing Ltd; 2010. p. 66.1–6.
- Miranti, L. (2009). Pengaruh konsentrasi minyak atsiri Kencur (*Kaempferia galanga*) dengan basis salep larut air terhadap sifat fisik salep dan daya

- hambat bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Moradhaseli, S. Abbas, Z.M., Ali, S., Nasser, M.D., Saman, S., Mehraza, R. B. 2013, Preparation and characterization of sodium alginate nanoparticle containing icd-85 (venom derived peptides), *International journal pf innovation and applied studies*, 4:534-542.
- Mukhopadhyay A, Wong C. Skin and hair:models for exploring organ regenerasi. *Human Molekular Genetics*. 2008; 17(10): 54-9.
- Mulinari – Brenner, Fabiane dan Bergfeld, Wilma F. 2003, Hair loss : Diagnosis and management. *CLEVELAND CLINIC JOURNAL OF MEDICINE* Volume 70 No 8 August 2003.
- Mundargi RC, Babu VR, Rangaswamy V, Patel P, Aminabhavi TM. 2008, Nano/microtechnologies for delivering macromolecular therapeutics using poly(D,L-lactide-co-glycolide) and its derivatives, *Journal of Controlled Release* 125: 193–209.
- Mursyid, A, M. 2017. Evaluasi Stabilitas Fisik dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4 (1): 2015-211
- Naibaho, D.H., Yamkan, V,Y., Weni, Wiyono. (2013). Pengaruh basis salep terhadap formulasi sediaan salep ekstrak daun Kemangi (*Ocinum sanchum* L.) pada kulit punggung kelinci yang dibuat infeksi *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*, 2(02).
- Namita P, Mukesh R & Vijay KJ. *Camellia sinensis* (green tea): a review. *Global Journal of Pharmacology*. 2012. 6(2): 52-59.
- Noer HBM, Sundari. Formulasi hand and body lotion ekstrak kulit buah naga putih (*Hylocereus undatus*) dan uji kestabilan fisiknya. *Kesehatan*. 2016;XI(1):101–14.
- Noviani, N., THauresia, S., dan Simanjuntak, P. 2019. Test Activities of Hair Tonic That Contain Water Fractions That Contain Flavonoid From Green Tea Leaf Ethanol Extract (*Camellia sinensis* L.). *Jurnal Farmagazine*, 4 (1): 22-28.
- 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.
- Ojha S, Chadha H, Aggarwal B. Formulation and Evaluation Of Face Serum Containing Bee. *World J Pharm Res*. 2019;8(February):1100–5
- Paus R, Olsen EA, Messenger AG. Hair growth disorders. In: Wolff K, Goldsmith LA, Katz SI, Gilchrest BA, Paller AS, Leffell DJ, editors. *Fitzpatrick's dermatology in general medicine*. 7th ed. USA: McGraw-Hills Company; 2008. p. 753–77.

- Pramadhani, A. P. (2022). *Pengaruh Metil Paraben dan Propil Paraben Sebagai Pengawet Dalam Sediaan Kosmetik*. Skripsi Jurusan Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- PubChem. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information; 2004-. PubChem Compound Summary for CID 753, Glycerol; [cited 2023 Jan. 5]. Available from: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Glycerol>.
- PubChem. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information; 2004-. PubChem Compound Summary for CID 7175, Propylparaben; [cited 2022 Dec. 26]. Available from: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Propylparaben>.
- PubChem. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information; 2004-. PubChem Compound Summary for CID 8314, 2-Methylbutanoic acid; [cited 2023 Jan. 21]. Available from: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2-Methylbutanoic-acid>.
- PubChem. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information; 2004-. PubChem Compound Summary for CID 10913, Decamethylcyclopentasiloxane; [cited 2022 Dec. 26]. Available from: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Decamethylcyclopentasiloxane>.
- PubChem. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information; 2004-. PubChem Compound Summary for CID 24705, Octamethyltrisiloxane; [cited 2022 Dec. 26]. Available from: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Octamethyltrisiloxane>.
- Rabbani, Hanifah Ridha, Djoko Agus Purwanto, dan Isnaeni. 2019. Effect of Guava Powder Addition on Epigallocatechin Gallate (EGCG) Content of Green Tea and Its Antioxidant Activity. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6(2): 85–89.
- Rahardjo, Y.C. 2005. Prospek, Peluang, dan Tantangan Agribisnis Ternak Kelinci. *Lokakarya Nasional Potensi dan Pengembangan Usaha Kelinci. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2005*. Hal. 255-271.
- Rahman, Ahmad Nief. 2019, A Validated RP- HPLC Method for Simultaneous Estimation of Preservative Reagents Metylparaben and Propylparaben, *Int J Stem Cell Regen Med*.
- Rismana, Eriawan., Kusumaningrum, Susi., P. Olivia, Bunga., Rosidah, I. M. (2013) Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Kitosan – Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana*). *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 14(3), pp. 189–196. doi: 10.29122/jsti.v14i3.925
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn, M.E. (2009) *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 6th Edition, Pharmaceutical Press, 506-509.

- Sandeep K., Nisha S., Shweta., Archana. 2012. Green Tea Polyphenols : Versatile Cosmetic Ingredient, *International Journal Of Advanced Research In Pharmaceutical & BioSciences*. 1 (3) : 348-362.
- Saphiro J. Hair loss principle of diagnosis and management of alopecia. London: Martin Dunitz Ltd; 2002.
- Saphiro R, Callender VD. Hair transplantation. In: McMichael A, Hordinsky M, editors. Hair and scalp diseases, medical, surgical and cosmetic treatments. New York: Informa healthcare; 2008. p. 175–96.
- Sari, D. K. & Wibowo, A. 2016, Perawatan Herbal pada Rambut Rontok, *Medical Journal of Lampung University*; 5; 129-134.
- Sayuti, Nutrisia A. 2015. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia Alaata L.*) . Jurusan Jamu. *Poltekkes Kemenkes Surakarta*, 5 (2)
- Schaefer, H. J dan Lademann. 2001, The Role of Follicular Penetration A Differential View. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol*;14(suppl 1):23–27. doi: 1422–2868/01/0147– 0023\$17.50/0.
- Setyamidjaja, D. 2000. Teh, Budidaya dan Pengolahan Pascapanen. Kanisius (Anggota IKAPI). Yogyakarta.
- Singh, A. & Deepa, A. (2011). Formulation and evaluation of nanoparticles containing atenolol. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 3(4), pp. 59–62.
- Soepardiman L. Kelainan rambut. Dalam: Djuanda A, editor. Ilmu penyakit kulit dan kelamin. Edisi 5. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2009. p. 301–11.
- Soraya, N. 2007. Sehat Dan Cantik Berkat Teh Hijau. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Suchonwanit, P., Thammarucha. S., Leerunyakul, K. 2019. Minoxidil and Its Use in Hair Disorders: A Review. *Drug Des Devel Ther*, 13 : 2777-2786
- Syah, A., 2006, Taklukan Penyakit dengan Teh Hijau, Cetakan I, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Tambunan, Lidia Romito. 2012. Uji Stabilitas Mikro Emulsi Ekstrak Daun Seledri dan Mikroemulsi Ekstrak Daun Urang Aring dan Efektivitasnya Terhadap Pertumbuhan Rambut Tikus Jantan Spraque Dawley. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Farmasi.
- Tanaka S, Saito M, and Tabata M. Bioassay of crude drugs for hair growth promoting activity in mice by a new simple method. *Planta Medica J Med Plant Res* 1980: 84-90.
- Tetti, M. 2014, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, 7 (2): 361-367.

- Thomas, N, A., Tungadi, R., Latif, M, S., dan Sukmawati, M, E. 2023. Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai *Gelling Agent* Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3 (2): 316-324
- Trueb RM. Diffuse hair loss. In: Blume-Peytavi U, Tosti A, Whiting DA, Trueb R, editors. *Hair growth and disorders*. Berlin: Springer; 2008. p. 259–70.
- Ulaen, S.P.J., Banne, Y., Suatan, R.A. (2012). Pembuatan salep anti jerawat dari ekstrak rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(2), 45-49.
- Umawiranda, F.P., Cahyaningrum, E.S. 2014, Enkapsulasi Pirazinamid Menggunakan Alginat dan Kitosan, *Journal of Chemistry*, UNESA, 3(3): 146-153.
- Widarti, L., Suprianto., Maimuna, S. 2023. *Skrining Fitokimia & Uji Formulasi Ekstrak Daun Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) Sebagai Bahan Kompres Gel Pada Pasien Stroke*. Malang: Rena Cipta Mandiri
- Winarno, F.G. (1994). *Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Kontaminasi*. Pustaka Sinar Harapan, Bekerja Sama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor: IPB. Halaman 23-24.
- Yurdasiper, A., Sevgi, F., 2010, An overview of modified release chitosan, alginat and eudragit RS microparticles. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 2(3):704-721.
- Zaitoun, A., P. Makakou, et al. (2011). Shear Stability of EOR Polymers. SPE International Symposium on Oilfield Chemistry. The Woodlands, Texas, USA.