

**UJI EFEK GEL SEKRETOM SEL PUNCA  
MESENKIMAL TERHADAP JUMLAH SEL  
FIBROBLAS DAN KEPADATAN KOLAGEN PADA  
LUKA BAKAR TIKUS GALUR WISTAR**



**ROZAK KURNIA ARSY**

**2443019205**

**PROGRAM STUDI S1**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2023**

**UJI EFEK GEL SEKRETOM SEL PUNCA MESENKIMAL  
TERHADAP JUMLAH SEL FIBROBLAS DAN KEPADATAN  
KOLAGEN PADA LUKA BAKAR TIKUS GALUR WISTAR**

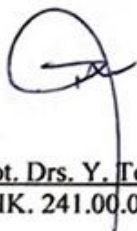
**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata I  
di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

**OLEH:**  
**ROZAK KURNIA ARSY**  
**2443019205**

Telah disetujui tanggal 7 Juni 2023 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I



apt. Drs. Y. Teguh Widodo, M.Sc.  
NIK. 241.00.0431

Pembimbing II



drh. Suryo Kuncorojakti, M. Vet., Ph.D.  
NIP. 19850701200912009

Mengetahui,  
Ketua Penguji



apt. Lucia Hendriati, S.Si., M.Sc.  
NIK. 241.97.0282

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Uji Efek Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal Terhadap Jumlah Sel Fibroblas dan Kepadatan Kolagen pada Luka Bakar Tikus Galur Wistar** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 07 Juni 2023



**1000**  
SATU RIBU RUPIAH  
METERAI  
TEMPEL  
17819AJX718926239

Rozak Kurnia Arsy  
2443019205

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalann kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 07 Juni 2023



Rozak Kurnia Arsy  
2443019205

## ABSTRAK

### UJI EFEK GEL SEKRETOM SEL PUNCA MESENKIMAL TERHADAP JUMLAH SEL FIBROBLAS DAN KEPADATAN KOLAGEN PADA LUKA BAKAR TIKUS GALUR WISTAR

ROZAK KURNIA ARSY  
2443019205

Sekretom sel punca mesenkimal memiliki kandungan *growth factor*, sitokin, metabolit dan lipid bioaktif yang berguna untuk mengatur respon inflamasi, merangsang peningkatan produksi kolagen untuk mempercepat *remodelling* matriks ekstraseluler, mempercepat epiralisasi untuk meningkatkan ketebalan epidermis, merangsang fibroblas dan keratinosit, memiliki kemampuan yang sangat baik untuk mendorong migrasi dan dengan demikian mempercepat penutupan pada luka. Sediaan gel dipilih karena memberikan sensasi dingin yang dapat membantu mendinginkan area luka bakar, sehingga membantu mengurangi rasa sakit dan meredakan peradangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian gel yang mengandung sekretom sel punca mesenkimal terhadap jumlah sel fibroblas dan kepadatan kolagen pada tikus putih jantan galur Wistar yang diberi luka bakar. Sebanyak 18 ekor tikus yang telah mengalami luka bakar digunakan sebagai subjek penelitian, dibagi menjadi tiga kelompok: kontrol negatif dengan basis gel, kontrol positif dengan Bioplacenton®, dan kelompok perlakuan yang menggunakan gel sekretom sel punca mesenkimal. Pengamatan dilakukan pada hari ke-3 dan hari ke-7. Analisis data dilakukan menggunakan uji statistik One-way Anova dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol negatif dibandingkan dengan kelompok kontrol positif dan kelompok kontrol perlakuan. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa gel sekretom sel punca mesenkimal efektif dalam mempercepat penyembuhan luka bakar.

**Kata kunci:** sekretom sel punca mesenkimal, gel, luka bakar, fibroblas, kolagen

## *ABSTRACT*

### **EFFECT TEST OF GEL CONTAINING MESENCHYMAL STEM CELL SECRETOME ON THE NUMBER OF FIBROBLAST CELLS AND COLLAGEN DENSITY IN WISTAR STRAIN RAT BURN WOUNDS**

**ROZAK KURNIA ARSY  
2443019205**

The secretome of mesenchymal stem cells contains growth factors, cytokines, metabolites, and bioactive lipids that are useful in regulating inflammatory responses, stimulating increased collagen production to accelerate extracellular matrix remodeling, promoting epithelialization to enhance epidermal thickness, stimulating fibroblasts and keratinocytes, and exhibiting excellent ability to promote migration and thereby accelerate wound closure. Gel formulation is chosen because it provides a cooling sensation that can help cool the burn area, thus aiding in pain reduction and inflammation relief. This study aims to investigate the effects of gel containing the secretome of mesenchymal stem cells on the number of fibroblast cells and collagen density in male Wistar albino rats with burn wounds. A total of 18 rats with burn wounds were used as subjects and divided into three groups: negative control with gel base, positive control with Bioplacenton®, and treatment group using gel with the secretome of mesenchymal stem cells. Observations were made on day 3 and day 7. Data analysis was performed using One-way ANOVA followed by Duncan's test. The results of the study showed significant differences between the negative control group compared to the positive control group and the treatment group. From these results, it can be concluded that the gel containing the secretome of mesenchymal stem cells is effective in accelerating the healing of burn wounds.

**Keywords:** mesenchymal stem cell secretome, gel, burn, fibroblasts, collagen

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul **“Uji Efek Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal Terhadap Jumlah Sel Fibroblas dan Kepadatan Kolagen pada Luka Bakar Tikus Galur Wistar”** dengan baik. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis telah mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak selama proses penelitian untuk penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini, terutama kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. apt. Drs. Y. Teguh Widodo, M. Sc. dan Suryo Kuncorojakti drh., M.Vet., Ph.D. Selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan, pengarahan, saran, dan kritik yang berguna dalam penyusunan skripsi ini.
3. apt. Lucia Hendriati, S.Si., M.Sc. dan Yudy Tjahjono, B.Sc.Biol., M.Sc.Biol. Selaku dosen penguji yang telah memberikan komentar, pertanyaan, dan saran dalam sesi ujian, yang membantu saya untuk memperdalam pemahaman dan wawasan saya dalam topik yang diteliti.
4. apt. Drs. Kuncoro Foe, Ph.D., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas segala fasilitas dan kesempatan

yang telah diberikan selama menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

5. apt. Sumi Wijaya, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas segala fasilitas dan kesempatan yang telah diberikan selama menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. apt. Diga Albrian Setiadi, S.Farm., M.Farm. selaku Ketua Prodi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas segala fasilitas dan kesempatan yang telah diberikan selama menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. apt. Lucia Hendriari, S.Si., M.Sc. selaku peanasehat akademik yang telah memberikan arahan dan nasihat selama menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
8. Seluruh dosen pengajar, staff, dan laboran Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
9. Kepada keluarga saya atas dukungan, cinta, dan doa yang mereka berikan sepanjang perjalanan ini. Kata-kata semangat dan motivasi yang tak henti-hentinya mereka berikan telah menjadi sumber kekuatan dan inspirasi bagi saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. Teman seperjuangan skripsi grup YSSA : Putut, Awidhan, Theo dan Antujala yang telah memberikan dukungan moral dan keceriaan selama proses penelitian ini. Baik itu dalam bentuk diskusi, pengalaman pribadi, atau sekadar menjadi pendengar yang



baik, kontribusi kalian sangat berarti bagi saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

11. Teman-teman dalam grup Arunika dan Hahahihi yang telah membantu menemani dan bekerjasama dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Pihak-pihak lain yang dengan caranya sendiri telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan, maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan.

Surabaya, 07 Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRAK .....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Tinjauan Kulit.....	6
2.1.1 Anatomi Kulit.....	6
2.1.2 Epidermis.....	7
2.1.3 Dermis .....	9
2.1.4 Hipodermis .....	11
2.2 Tinjauan Luka Bakar .....	11
2.2.1 Klasifikasi Luka Bakar .....	12
2.2.2 Fase Penyembuhan Luka Bakar .....	14
2.2.3 Perhitungan Luas Luka Bakar .....	18
2.3 Tinjauan Sel Fibroblas.....	20

	<b>Halaman</b>
2.4	Tinjauan Kolagen ..... 21
2.5	Tinjauan Sediaan Topikal..... 23
2.6	Tinjauan Stem Cell Mesenkimal ..... 24
2.7	Tinjauan Hewan Coba ( <i>Rattus norvegicus</i> )..... 29
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN..... 31</b>	
3.1	Jenis Penelitian ..... 31
3.2	Variabel Penelitian ..... 31
	3.2.1 Variabel Bebas..... 31
	3.2.2 Variabel Tergantung..... 31
	3.2.3 Variabel Terkendali ..... 31
3.3	Alat dan bahan Penelitian..... 31
	3.3.1 Alat Penelitian ..... 31
	3.3.2 Bahan Penelitian ..... 32
3.4	Formulasi Sediaan Gel ..... 33
	3.4.1 Evaluasi Sediaan Gel..... 33
3.5	Hewan Coba ..... 35
3.6	Perlakuan Hewan Coba ..... 35
	3.6.1 Adaptasi Hewan Coba ..... 35
	3.6.2 Pembuatan Luka Bakar Hewan Coba..... 36
	3.6.3 Pengelompokan Perlakuan Hewan Coba..... 36
	3.6.4 Pengambilan Jaringan..... 37
	3.6.5 Penetapan Jumlah Fibroblas dan Kepadatan Deposit Kolagen ..... 37
3.7	Analisis Data ..... 38
3.8	Diagram Alur Penelitian..... 39
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 40</b>	

	<b>Halaman</b>
4.1 Hasil Evaluasi Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal .....	40
4.1.1 Hasil Pengujian Organoleptis .....	40
4.1.2 Hasil Pengujian Homogenitas .....	41
4.1.3 Hasil Pengujian pH.....	41
4.1.4 Hasil Pengujian Daya Sebar .....	41
4.1.5 Hasil Pengujian Daya lekat.....	42
4.1.6 Hasil Pengujian Viskositas .....	42
4.2 Hasil Pengamatan Sel Fibroblas Dan Kepadatan Kolagen.....	43
4.2.1 Hasil Pengamatan Sel Fibroblas .....	43
4.2.2 Hasil Pengamatan Kepadatan Kolagen.....	45
4.3 Pembahasan .....	46
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN .....	63

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3. 1	Formulasi Sediaan Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal ..... 33
Tabel 3. 2	Kelompok Perlakuan Hewan Coba..... 37
Tabel 4. 1	Hasil Uji Evaluasi Gel ..... 40
Tabel 4. 2	Hasil Pengujian Ph..... 41
Tabel 4. 3	Hasil Uji Daya Sebar ..... 42
Tabel 4. 4	Hasil Uji Daya Lekat ..... 42
Tabel 4. 5	Hasil Uji Viskositas ..... 43
Tabel 4. 6	Hasil Pengamatan Rata-Rata Jumlah Sel Fibroblas Hari ke-3 dan ke-7 ..... 43
Tabel 4. 7	Hasil Pengamatan Rata-Rata Kepadatan Kolagen Hari ke-3 dan ke-7 ..... 45

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1	Struktur Kulit ..... 6
Gambar 2. 2	Lapisan Epidermis pada Kulit Tebal..... 9
Gambar 2. 3	Fotomikrograf Epidermis dan Dermis ..... 10
Gambar 2. 4	Kedalaman Luka Bakar..... 13
Gambar 2. 5	Tiga Fase Penyembuhan Luka, Waktu dan Sel Karakteristik yang Tampak pada Waktu Tertentu ..... 14
Gambar 2. 6	Fase Inflamasi ..... 15
Gambar 2. 7	Fase Proliferasi..... 17
Gambar 2. 8	Fase Remodelling..... 18
Gambar 2. 9	Rule Of Nine ..... 19
Gambar 2.10	Estimating Size For Scattered Burns ..... 19
Gambar 2. 11	Fibroblas (Perbesaran 400x, Pewarnaan H&E) ..... 20
Gambar 2. 12	Kolagen (Pewarnaan H&E) ..... 22
Gambar 2. 13	Classification Of Stem Cell..... 25
Gambar 2. 14	Efek Sekretom Mesenkimal Stem Cell Untuk Kulit..... 29
Gambar 4. 1	Pengamatan Jumlah Sel Fibroblas Kontrol Negatif (Basis Gel). Pewarnaan Hematoxyllin-Eosin Perbesaran 400x(A) Pengamatan Hari ke-3 (B) Pengamatan Hari ke-7 ..... 44
Gambar 4. 2	Pengamatan Jumlah Sel Fibroblas Kontrol Positif (Bioplacenton®). Pewarnaan Hematoxyllin-Eosin Perbesaran 400x (A) Pengamatan Hari ke-3 (B) Pengamatan Hari ke-7 ..... 44
Gambar 4. 3	Pengamatan Jumlah Sel Fibroblas Kelompok Perlakuan (Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal). Pewarnaan Hematoxyllin-Eosin Perbesaran 400x (A) Pengamatan Hari ke-3 (B) Pengamatan Hari ke-7 ..... 44

	<b>Halaman</b>
Gambar 4. 4	Pengamatan Kepadatan Kolagen Kontrol Negatif (Basis Gel) Pewarnaan Hematoxyllin-Eosin Perbesaran 400x (A) Pengamatan Hari ke-3 (B) Pengamatan Hari ke-7 .....45
Gambar 4. 5	Pengamatan Kepadatan Kolagen Kontrol Positif (Bioplacenton®). Pewarnaan Hematoxyllin-Eosin Perbesaran 400x (A) Pengamatan Hari ke-3 (B) Pengamatan Hari ke-7 .....46
Gambar 4. 6	Pengamatan Kepadatan Kolagen Kontrol Perlakuan (Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal). Pewarnaan Hematoxyllin-Eosin Perbesaran 400x (A) Pengamatan Hari ke-3 (B) Pengamatan Hari ke-7 .....46

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Surat Keterangan Hewan Coba.....	63
Lampiran 2 Surat Keterangan Laik Etik .....	64
Lampiran 3 Sediaan Gel.....	65
Lampiran 4 Evaluasi Sediaan Gel .....	66
Lampiran 5 Perlakuan Hewan Coba Selama Penelitian.....	68
Lampiran 6 Data Statistik Jumlah Sel Fibroblas .....	70
Lampiran 7 Data Statistik Kepadatan Kolagen .....	73