

**UJI EFEK GEL SEKRETOM SEL PUNCA
MESENKIMAL TERHADAP WAKTU PENYEMBUHAN
DAN JUMLAH PMN PADA LUKA BAKAR TIKUS
GALUR WISTAR**



PUTUT ANDIKA KURNIAWAN

2443019260

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2023

**UJI EFEK GEL SEKRETOM SEL PUNCA MESENKIMAL
TERHADAP WAKTU PENYEMBUHAN DAN JUMLAH PMN PADA
LUKA BAKAR TIKUS GALUR WISTAR**

SKRIPSI

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

OLEH:

PUTUT ANDIKA KURNIAWAN

2443019260


Telah disetujui pada 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. 198507012009121009

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 Waktu Penyembuhan dan Jumlah PMN 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, 7 Juni 2023



Putut Andika Kurniawan

2443019260

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 plagiarism, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 7 Juni 2023



Putut Andika Kurniawan

2443019260

ABSTRAK

UJI EFEK GEL SEKRETOM SEL PUNCA MESENKIMAL TERHADAP WAKTU PENYEMBUHAN DAN JUMLAH PMN PADA LUKA BAKAR TIKUS GALUR WISTAR

PUTUT ANDIKA KURNIAWAN
2443019260

Luka bakar adalah kerusakan atau kehilangan jaringan yang dapat disebabkan oleh panas, radiasi, listrik dan kimia. Pengobatan luka yang saat ini sedang dikembangkan adalah dengan menggunakan sekretom sel punca mesenkimal. Sekretom sel punca mesenkimal mengandung sejumlah besar faktor pertumbuhan sehingga dapat meregenerasi dan memperbaiki jaringan yang rusak. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian gel sekretom sel punca mesenkimal apakah dapat mempercepat waktu penyembuhan luka bakar dan menurunkan jumlah PMN. Pada penelitian ini menggunakan hewan coba yaitu tikus putih galur Wistar sebanyak 18 ekor yang terbagi menjadi 3 kelompok perlakuan yang diamati pada hari ke-3 dan hari ke-7 terdiri dari kelompok kontrol negatif dengan pemberian basis gel, kelompok kontrol positif dengan pemberian gel Bioplacenton®, dan kelompok perlakuan dengan pemberian gel sekretom sel punca mesenkimal. Pemberian gel pada masing-masing kelompok tikus sebanyak 350 mg pada pagi dan sore hari. Analisis data menggunakan *One Way ANOVA* yang dilanjutkan dengan *Duncan test*. Hasil penelitian gel sekretom sel punca mesenkimal dapat mempercepat waktu penyembuhan luka bakar. Berdasarkan pengamatan makroskopis pada hari ke-7 dengan diameter luka $\pm 1,62$ cm dan persentase penyembuhan luka 28%. Gel sekretom sel punca mesenkimal juga dapat menurunkan jumlah PMN dibandingkan kontrol negatif, berdasarkan rerata jumlah PMN pada pengorbanan hari ke-3 dan ke-7 jumlah PMN pada kontrol perlakuan memiliki rerata jumlah PMN yang paling rendah. Hasil analisis data menunjukkan perbedaan bermakna ($p \leq 0,05$) antara kontrol negatif dengan kontrol positif dan kelompok perlakuan.

Kata kunci: luka bakar, sekretom sel punca mesenkimal, gel, sel PMN, waktu penyembuhan luka

ABSTRACT

EFFECT TEST OF SECRETOME GEL FROM MESENCHYMAL STEM CELLS ON HEALING TIME AND THE AMOUNT OF PMN IN BURN WOUNDS OF WISTAR STRAIN RATS

PUTUT ANDIKA KURNIAWAN
2443019260

Burn injuries are damages or loss of tissues that can be caused by heat, radiation, electricity, and chemicals. The current treatment for burns under development involves the use of secretome from mesenchymal stem cells. The secretome of mesenchymal stem cells contains a large number of growth factors that can regenerate and repair damaged tissues. The objective of this study is to determine the effect of applying secretome gel from mesenchymal stem cells on accelerating burn wound healing time and reducing the number of neutrophils (PMN). This study used 18 Wistar strain white rats divided into three treatment groups, observed on the 3rd and 7th day. The groups consisted of a negative control group with the application of a base gel, a positive control group with the application of Bioplacenton® gel, and a treatment group with the application of secretome gel from mesenchymal stem cells. The gel was applied to each group of rats twice a day, with a dosage of 350 mg in the morning and evening. The data analysis was conducted using *One-Way ANOVA* followed by *Duncan's test*. The research results showed that the secretome gel from mesenchymal stem cells can accelerate burn wound healing time. Based on macroscopic observations on the 7th day, the wound diameter was approximately 1.62 cm, and the wound healing percentage was 28%. The secretome gel from mesenchymal stem cells also reduced the number of neutrophils compared to the negative control group. The mean number of neutrophils on the 3rd and 7th day sacrifice showed that the treatment group had the lowest average number of neutrophils. The data analysis results indicated a significant difference ($p \leq 0.05$) between the negative control group and the positive control group as well as the treatment group.

Keywords: burn injuries, mesenchymal stem cells secretome, gel, PMN cells, wound healing time

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan berkat, rahmat, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul **“Uji Efek Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal Terhadap Waktu Penyembuhan dan Jumlah PMN 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 drh. Suryo Kuncorojakti, M.Vet., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan 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 kritik dan saran yang membangun demi perbaikan skripsi ini.
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. Ida Ayu Andri Parwitha S.Farm, M.Farm. selaku penasehat 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. Kedua Orang tua, serta adik tercinta yang telah memberikan dukungan, doa, semangat, motivasi, dan semua curahan kasih sayang yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. Teman seperjuangan skripsi grup YSSA : Rozak, Theo, Awidhan dan Antujala yang telah membantu menemani dan bekerjasama dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman dalam grup Arunika dan Hahahihi yang selalu memberi semangat, motivasi, dukungan, dan doa untuk penulis 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, 7 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Hipotesis Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kulit.....	6
2.1.1 Struktur Kulit.....	6
2.1.2 Penyembuhan Luka pada Kulit.....	10
2.2. Luka Bakar	11
2.2.1 Pengertian Luka Bakar	11
2.2.2 Penggolongan Luka Bakar.....	11
2.2.3 Proses Penyembuhan Luka Bakar	14
2.3. Sel PMN	20
2.3.1 Jenis-jenis Sel PMN	21

	Halaman
2.4.	Sel Punca Mesenkimal..... 23
2.4.1	Definisi Sel Punca Mesenkimal..... 23
2.4.2	Klasifikasi Sel Punca 24
2.4.3	Mesenchymal Stem Cells 25
2.5.	Sediaan Gel..... 27
2.5.1	Definisi gel 27
2.5.2	Sifat dan Karakteristik gel 28
2.5.3	Klasifikasi Gel..... 29
2.6.	Tikus Putih (<i>Rattus Norvegicus</i>)..... 31
BAB 3. METODE PENELITIAN 32	
3.1.	Jenis Penelitian 32
3.2.	Hewan Coba 32
3.3.	Bahan dan Alat Penelitian 32
3.4.	Variabel Penelitian 33
3.4.1	Variabel Bebas..... 33
3.4.2	Variabel Tergantung..... 33
3.4.3	Variabel Terkendali 33
3.5.	Formulasi Sediaan Gel..... 34
3.5.1	Formula Sediaan Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal 34
3.5.2	Pembuatan Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal 34
3.5.3	Evaluasi Sifat Fisik Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal 34
3.6.	Perlakuan Hewan Coba..... 36
3.6.1	Adaptasi Hewan Coba 36
3.6.2	Pembuatan Luka Bakar Hewan Coba 36

	Halaman
3.6.3	Pengelompokkan Perlakuan Hewan Coba..... 37
3.6.4	Penilaian Waktu Penyembuhan Luka..... 37
3.6.5	Pengamatan Jumlah Sel P MN 38
3.7.	Pembuatan Preparat Untuk Uji Mikroskopis 39
3.8.	Alur Perlakuan pada Hewan Coba..... 40
3.9.	Analisis Data..... 41
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN 42
4.1.	Hasil Evaluasi Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal..... 42
4.1.1	Uji Organoleptis 42
4.1.2	Uji Homogenitas..... 43
4.1.3	Uji pH..... 43
4.1.4	Uji Daya Sebar 43
4.1.5	Uji Daya Lekat 44
4.1.6	Uji Viskositas 44
4.2.	Hasil Pengamatan Makroskopis 45
4.3.	Hasil Pengamatan Mikroskopis 48
4.4.	Pembahasan 50
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN 59
5.1.	Kesimpulan..... 59
5.2.	Saran..... 59
	DAFTAR PUSTAKA 60
	LAMPIRAN 64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi luka bakar berdasarkan kedalaman 12
Tabel 2.2	Persamaan dan Perbedaan Luka Bakar dan Luka lainnya..... 20
Tabel 3.1	Formulasi gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal 34
Tabel 3.2	Kelompok Perlakuan..... 37
Tabel 4.1	Evaluasi Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal 42
Tabel 4.2	Hasil Uji Viskositas Basis Gel 45
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Diameter Luka Bakar Hari ke-3 hingga Hari ke-7 menggunakan Statistik <i>One Way ANOVA Duncan Test</i> 46
Tabel 4.4	Hasil Data Diameter Luka Bakar dalam Bentuk Persen Kesembuhan 47
Tabel 4.5	Hasil Pengamatan Jumlah PMN Hari ke-3 dan hari ke-7 menggunakan Statistik <i>One Way Anova Duncan Test</i> 50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Struktur Kulit 6
Gambar 2.2	Lapisan Epidermis Kulit 9
Gambar 2.3	<i>Rule of Nine</i> 14
Gambar 2.4	Proses Umum Penyembuhan Luka 14
Gambar 3.1	Skema Alur Perlakuan Hewan Coba 40
Gambar 4.1	Grafik Persentase Kesembuhan Diameter Luka Bakar Hingga hari ke-3 47
Gambar 4.2	Grafik Persentase Kesembuhan Diameter Luka Bakar Hingga hari ke-7 48
Gambar 4.3	Pengamatan Mikroskopis Sel PMN hari ke-3 pada Kelompok (A) Basis Gel (B) Bioplacenton® (C) Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal 49
Gambar 4.4	Pengamatan Mikroskopis Sel PMN hari ke-7 pada Kelompok (A) Basis Gel (B) Bioplacenton® (C) Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal 49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan Luka Bakar	64
Lampiran 2. Pengambilan Jaringan Kulit	65
Lampiran 3. Pengukuran Diameter Luka.....	66
Lampiran 4. Pengamatan Makroskopis Luka Bakar	67
Lampiran 5. Hasil Uji One-Way Anova Duncan Test Diameter Luka Bakar Hari ke-3	68
Lampiran 6. Hasil Uji One-Way Anova Duncan Test Diameter Luka Bakar Hari ke-7	71
Lampiran 7. Hasil Pengamatan Jumlah PMN.....	75
Lampiran 8. Hasil Uji One-Way Anova Duncan Test Jumlah PMN Hari ke-3.....	76
Lampiran 9. Hasil Uji One-Way Anova Duncan Test Jumlah PMN Hari ke-7.....	77
Lampiran 10. Uji Sediaan Gel Sekretom Sel Punca Mesenkimal.....	78
Lampiran 11. Surat Keterangan Tikus	81
Lampiran 12. Surat Keterangan Laik Etik	82