



**PERBEDAAN KADAR HBA1C SEBELUM DAN SESUDAH
TERAPI *STROMAL VASCULAR FRACTION* PADA PASIEN
DIABETES MELITUS TIPE 2 DI KLINIK HAYANDRA TAHUN
2022**

SKRIPSI

ENJELI ULINA

NRP 2010211105

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
2023**



**PERBEDAAN KADAR HBA1C SEBELUM DAN SESUDAH TERAPI *STROMAL*
VASCULAR FRACTION PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI KLINIK
HAYANDRA TAHUN 2022**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Program Studi Kedokteran Program Sarjana**

ENJELI ULINA

NRP 2010211105

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
2023**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Enjeli Ulina

NIM : 2010211105

Tanggal : 17 Januari 2024

Bila mana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Jakarta, 17 Januari 2024

Yang Menyatakan



Enjeli Ulina

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Enjeli Ulina
NIM : 2010211105
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Program Studi Sarjana Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul **“Perbedaan Kadar HbA1c Sebelum dan Sesudah Tetapi *Stromal Vascular Fraction* pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Hayandra Tahun 2022”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 17 Januari 2024

Yang Menyatakan


Enjeli Ulina



LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:


Nama : Enjeli Ulina

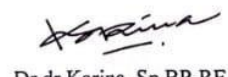
NIM : 2010211105


Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : Perbedaan Kadar HbA1c Sebelum dan Sesudah Terapi *Stromal Vascular Fraction* pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Hayandra Tahun 2022

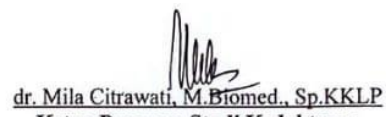
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.


dr. Ima Maria, M.K.M
Penguji


Dr.dr.Karina, Sp.BP-RE
Pembimbing 1


dr. Ayodya Heristyorini,
M.Sc., M.Sc.
Pembimbing 2


Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, Mkes.,
M.Pd.I
Dekan Fakultas Kedokteran


dr. Mila Citrawati, M.Biomed., Sp.KKLP
Ketua Program Studi Kedokteran
Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 17 Januari 2024

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan kebaikannya sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Perbedaan Kadar HbA1c Sebelum dan Sesudah Terapi *Stromal Vascular Fraction* pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Hayandra Tahun 2022”. Penyusunan penelitian ini dilakukan sebagai pemenuhan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya doa, dukungan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta;
2. dr. Mila Citrawati, M. Biomed selaku Kepala Program Studi;
3. Dr. dr. Karina, Sp.BP-RE selaku pembimbing yang selalu meluangkan waktu dan tenaganya di tengah kesibukannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, dan arahnya;
4. dr. Ayodya Heristorini, M.Sc., M.Sc. selaku pembimbing yang selalu meluangkan waktu dan tenaganya di tengah kesibukannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, dan arahnya;
5. dr. Ima Maria, M.K.M. selaku penguji yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan sarannya;

6. Tim dari Klinik Hayandra yang selalu membantu sehingga penyusunan skripsi ini bisa selesai;
7. Kedua orang tua dari penulis, Bapak Esron Sinambela dan Ibu Rismawati Leni Marlina yang selalu mendengarkan keluh kesah, memberikan doa, motivasi, serta dorongan, dan membantu terlaksananya seminar hasil skripsi dengan baik;
8. Keluarga di rumah (Yustisian, Ambrosius, Yovinianus, Roulina, Waffle, Muffin, Bubble) yang telah membantu mendukung terselesaikannya skripsi ini;
9. Seluruh dosen dan staff di FK UPN “Veteran” Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama di bangku kuliah;
10. Teman-teman satu bimbingan departemen ilmu bedah plastik, Arin, Alma, dan Desta yang memberikan semangat;
11. Sahabat-sahabat, Bintang, Oni, Kiki, Cheryn, Putri, Nadin, dan Bimbim yang selalu berbagi keluh kesah, memberikan semangat, sehingga peneliti memiliki motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

Peneliti sadar, bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Peneliti memohon maaf apabila masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Peneliti sangat terbuka terhadap kritik dan saran pembaca agar peneliti bisa menulis lebih baik lagi. Peneliti berharap, skripsi ini dapat memberikan informasi baru kepada pembaca.

Jakarta, 20 November 2023

Peneliti

**PERBEDAAN KADAR HbA1c SEBELUM DAN SESUDAH TERAPI
STROMAL VASCULAR FRACTION PADA PASIEN DIABETES MELITUS
TIPE 2 DI KLINIK HAYANDRA TAHUN 2022**

Enjeli Ulina

ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) tipe 2 adalah salah satu kondisi dari penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa dalam darah. Salah satu pemeriksaan yang bisa dilakukan untuk mengukur kadar glukosa dalam darah adalah HbA1c. Pemeriksaan kadar HbA1c bisa menggambarkan keadaan glukosa dalam 2-3 bulan terakhir. Terapi sel punca dianggap sebagai terapi yang paling unggul dibandingkan dengan terapi lain. Terapi *Stromal Vascular Fraction* (SVF) adalah salah satu pilihan terapi bagi pasien DM tipe 2. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar HbA1c sebelum dan sesudah terapi SVF pada pasien DM tipe 2 di Klinik Hayandra. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan metode *cross sectional* atau potong lintang pada pasien DM tipe 2 yang mengukur kadar HbA1c sebelum dan sesudah terapi SVF di Klinik Hayandra sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. **Hasil:** Terdapat 40 pasien dalam penelitian ini dengan kelompok usia terbanyak adalah 46-65 tahun sebanyak 81.6% (n=31) dan jenis kelamin terbanyak adalah laki-laki sebanyak 71.1% (n=27). Rata-rata kadar HbA1c sebelum terapi SVF adalah 8.2%, sedangkan setelah terapi SVF adalah 7.5%. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai p sebesar 0.002 ($p < 0.05$). **Kesimpulan:** Terdapat adanya perbedaan kadar HbA1c sebelum dan sesudah terapi SVF pada pasien DM tipe 2 di Klinik Hayandra tahun 2022.

Kata kunci: Diabetes melitus tipe 2, HbA1c, *Stromal Vascular Fraction*

**DIFFERENCES IN HBA1C LEVELS BEFORE AND AFTER STROMAL
VASCULAR FRACTION THERAPY IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS
PATIENTS AT HAYAANDRA CLINIC IN 2022**

Enjeli Ulina

Abstract

*Type 2 diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease characterized by high blood glucose levels. One of the tests that can be done to measure blood glucose levels is HbA1c. Examination of HbA1c levels can describe the state of glucose in the last 2-3 months. Stem cell therapy is considered the most superior therapy compared to other therapies. Stromal Vascular Fraction (SVF) therapy is a therapy option for type 2 DM patients. This study aimed to determine the difference in HbA1c levels before and after SVF therapy in type 2 DM patients at the Hayandra Clinic. **Method:** This research uses an observational analytical design with cross-sectional or cross-sectional methods in type 2 DM patients who measured HbA1c levels before and after SVF therapy at the Hayandra Clinic according to the inclusion and exclusion criteria. **Results :** There were 40 patients in this study, with the largest age group being 46-65 years at 81.6% (n=31) and the most significant gender being male at 71.1% (n=27). The average HbA1c level before SVF therapy was 8.2%, while after SVF therapy, it was 7.5%. The paired T-test results show a p-value of 0.002 ($p < 0.05$). **Conclusion :** There is a difference in HbA1c levels before and after SVF therapy in type 2 DM patients at the Hayandra Clinic in 2022.*

Key words : *Type 2 diabetes mellitus, HbA1c, Stromal Vascular Fraction*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRISPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
Abstract	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR BAGAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan masalah	4
I.3. Tujuan penelitian	4
I.3.1. Tujuan Umum	4
I.3.2. Tujuan Khusus	4
I.4. Manfaat penelitian	5
I.4.1. Manfaat Teoritis.....	5
I.4.2. Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II.1. Diabetes Melitus Tipe 2.....	7
II.1.1. Definisi	7
II.1.2. Etiologi	7
II.1.3. Epidemiologi	7
II.1.4. Faktor Resiko	8

II.1.5.	Patofisiologi	10
II.1.6.	Gejala Klinis.....	13
II.1.7.	Diagnosis	14
II.1.8.	Prognosis	17
II.1.9.	Komplikasi	18
II.1.10.	Tata Laksana	19
II.2.	<i>Stromal Vascular Fraction (SVF)</i>	24
II.2.1.	Definisi	24
II.2.2.	Karakteristik SVF.....	25
II.2.3.	Prosedur Isolasi SVF.....	26
II.3.	Hubungan Antara kadar HbA1c dengan Terapi SVF.....	29
II.4.	Penelitian Terkait.....	32
II.5.	Kerangka teori	34
II.6.	Kerangka konsep	35
II.7.	Hipotesis	35
BAB III	METODE PENELITIAN	36
III.1.	Jenis Penelitian.....	36
III.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian	36
III.2.1.	Lokasi Penelitian.....	36
III.2.2.	Waktu Penelitian.....	36
III.3.	Subjek Penelitian.....	36
III.3.1.	Populasi.....	36
III.3.2.	Sampel.....	37
III.3.3.	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	37
III.3.4.	Besar Sampel	37
III.4.	Teknik Pengambilan Sampel.....	38

III.5.	Identifikasi Variabel.....	38
III.5.1.	Variabel bebas.....	38
III.5.2.	Variabel terikat.....	38
III.6.	Definisi Operasional.....	39
III.7.	Instrumen Penelitian.....	40
III.8.	Pengolahan Data.....	41
III.9.	Analisis Data.....	42
III.10.	Alur Penelitian.....	44
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
IV.1.	Gambaran Umum Klinik Hayandra	45
IV.1.1.	Lokasi	45
IV.1.2.	Visi dan Misi.....	45
IV.2.	Hasil dan Pembahasan Penelitian.....	45
IV.2.1.	Hasil dan Pembahasan Uji Univariat.....	46
IV.2.2.	Hasil dan Pembahasan Uji Bivariat	51
IV.3.	Keterbatasan Penelitian.....	56
BAB V	KESIMPULAN	57
V.1.	Kesimpulan.....	57
V.2.	Saran	57
V.2.1.	Saran Bagi Klinik Hayandra	57
V.2.2.	Saran Bagi Peneliti Selanjutnya.....	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN		65

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Interpretasi Hasil Pemeriksaan Laboratorium Darah untuk Mendiagnosis Diabetes	16
Tabel 2. Penelitian Terkait	31
Tabel 3. Definisi Operasional	39
Tabel 4. Distribusi Karakteristik Pasien Berdasarkan Kelompok Umur.....	46
Tabel 5. Distribusi Karakteristik Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin.....	48
Tabel 6. Distribusi Kadar HbA1c sebelum terapi SVF.....	49
Tabel 7. Distribusi Kadar HbA1c sesudah terapi SVF	50
Tabel 8. Uji Normalitas.....	52
Tabel 9. Hasil Uji Wilcoxon	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sel Beta dalam Keadaan Normal (Kiri) dan Abnormal (Kanan)	12
Gambar 2. Ilustrasi Pembentukan HbA1c.....	15
Gambar 3. Komponen SVF yang Didapat Dari Jaringan Lemak.....	24
Gambar 4. Mekanisme Perbaikan Sel Beta dan Sel Liver Setelah Pemberian MSCs.....	3

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori	33
Bagan 2. Kerangka Konsep.....	34
Bagan 3. Alur Penelitian	43

DAFTAR SINGKATAN

AD-MSCs	: Adipose- derived Mesenchymal Stem Cells
ASC	: <i>Adult Stem Cell</i>
CD	: <i>cluster of differentiation</i>
DCCT	: <i>Diabetes Control and Complications Trial assay</i>
DKA	: Diabetik ketoasidosis
DM	: Diabetes Melitus
EPC	: <i>Endothelial Progenitor Cell</i>
ESC	: <i>Embryonic Stem Cell</i>
FFA	: <i>Free Fatty Acid</i>
G6Pase	: <i>glucose-6-phosphatase</i>
GCK	: <i>glukokinase</i>
GDP	: Glukosa Darah Puasa
GDPT	: Glukosa Darah Puasa Terganggu
GDS	: Glukosa Darah Sewaktu
GLUT-2	: <i>Glucose Transporter Type 2</i>
GLUT-4	: <i>Glucose Transporter Type 4</i>
HbA1c	: <i>glycated hemoglobin</i>
HHS	: Hiperglikemia hiperosmolar
IDF	: <i>International Diabetes Federation</i>
IFATS	: <i>International Federation for Adipose Therapeutics and Science</i>
IGF	: <i>Insulin-derived Growth Factor</i>
IRS-1	: <i>Insulin Receptor Substrate-1</i>

L-PK	: <i>liver pyruvate kinase</i>
MSCs	: <i>Mesenchymal Stem Cells</i>
NGSP	: <i>National Glycohaemoglobin Standarization Program</i>
PEPCK	: <i>phosphoenolpyruvate carboxykinase</i>
PFK	: <i>6-phosphofructo-1-kinase</i>
PGC-1 α	: <i>PGC-1α peroxisome proliferator γ- activated receptor coactivator 1-α</i>
RE	: <i>Retikulum Endoplasma</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SDF-1	: <i>stromal cell-derived factor-1</i>
SFRP-2	: <i>Secreted Frizzled-Related Protein 2</i>
STC-1	: <i>Stanniocalcin-1/ STC-1</i>
SVF	: <i>Stromal Vascular Fraction</i>
TGT	: <i>Toleransi Glukosa Terganggu</i>
TTGO	: <i>Tes Toleransi Glukosa Oral</i>
VGEF	: <i>Vascular Endothelial Growth Factor</i>