

**KORELASI KADAR *HEMOGLOBIN GLIKOSILAT* (HBA1C)
DENGAN *LOW-DENSITY LIPOPROTEIN* (LDL) PADA PASIEN
DIABETES MELITUS TIPE 2**



OLEH :
NI MADE DINDA PRABHA SARI
P07134224117

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2025**

**KORELASI KADAR *HEMOGLOBIN GLIKOSILAT* (HBA1C)
DENGAN *LOW-DENSITY LIPOPROTEIN* (LDL) PADA PASIEN
DIABETES MELITUS TIPE 2**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Program Studi Sarjana Terapan**

Oleh :

**NI MADE DINDA PRABHA SARI
NIM.P07134224117**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

KORELASI KADAR *HEMOGLOBIN GLIKOSILAT* (HBA1C) DENGAN *LOW-DENSITY LIPOPROTEIN* (LDL) PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

Oleh :

NI MADE DINDA PRABHA SARI
NIM.P07134224117

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Dosen Utama:



Ni Nyoman Astika Dewi, S.Gz., M.Biomed
NIP. 197711302000032001

Dosen Pendamping:



Dr. dr. I Gusti Agung Dewi Sarihati, M.Biomed
NIP. 196804202002122004

MENGETAHUI :

KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR



I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri, S.KM., M.PH.

NIP. 197209011998032003

SKRIPSI DENGAN JUDUL :

**KORELASI KADAR *HEMOGLOBIN GLIKOSILAT* (HBA1C)
DENGAN *LOW-DENSITY LIPOPROTEIN* (LDL) PADA PASIEN
DIABETES MELITUS TIPE 2**

Oleh :

NI MADE DINDA PRABHA SARI
NIM.P07134224117

TELAH DIUJI DIHADAPAN TIM PENGUJI

PADA HARI : Kamis

TANGGAL : 11 Desember 2025

TIM PENGUJI :

- | | | |
|---|-------------------|---|
| 1. I Nyoman Jirna, SKM., M.Si | (Ketua) |  |
| 2. Cokorda Dewi Widhya Hana Sundari, SKM., M.Si | (Pembahas Utama) |  |
| 3. Nur Habibah, S.Si., M.Sc. | Anggota Pembahas) |  |

MENGETAHUI :
KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR


I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri. S.KM.. M.PH.

NIP. 197209011998032003

LEMBAR PERSEMBAHAN

... Setiap usaha akan mendatangkan hasil, baik itu sesuai harapan atau sebaliknya tetaplah bersyukur ...

“Om Swastyastu”

Terimakasih Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang selalu memberikan kelancaran dan menyertai dalam setiap langkah

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Diri sendiri sebagai acuan untuk kedepannya dalam dunia pendidikan.

Untuk Bapak beserta Ibu yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang yang tak terhingga, nasehat dan juga doa yang tidak pernah berhenti pada tiap langkah dalam meraih cita – cita, begitupun kakak, adik, beserta saudara-saudara saya yang selalu menyemangati.

Kepada Ibu Ni Nyoman Astika Dewi, S.Gz., M.Biomed dan Ibu Dr.dr.I Gusti Agung Dewi Sarihati, M.Biomed yang telah meluangkan waktunya dalam proses bimbingan, memberikan masukan serta pengetahuan yang lebih sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Kepada penguji dan dosen serta staff Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Denpasar yang sampai saat ini dengan tulus dan ikhlas menuntun, mengarahkan serta memberikan pelajaran yang tidak ternilai harganya supaya saya menjadi lebih baik.

Beserta teman – teman RPL Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Denpasar yang sudah memberikan canda tawa, semangat, bantuan, kebersamaan serta dukungannya selama ini.

Tidak lupa saya ucapkan terimakasih pada rekan-rekan beserta pihak-pihak yang sudah mengizinkan serta ikut memberikan andilnya demi kelancaran Skripsi ini

“Om Shanti, Shanti, Shanti Om”

RIWAYAT PENULIS



Penulis bernama Ni Made Dinda Prabha Sari dilahirkan di Denpasar pada tanggal 14 Januari 2001 dari pasangan I Ketut Darmika Jaya (Ayah) dan Ni Made Sirammini (Ibu). Anak kedua dari empat bersaudara merupakan posisi penulis dalam keluarga yang berkewarganegaraan Indonesia dan memeluk agama Hindu. Perjalanan pendidikan dimulai di TK PP Kumara Loka pada tahun 2005–2007. Setelah itu, jenjang sekolah dasar ditempuh di SD Negeri 2 Panjer selama periode 2007–2013. Pendidikan tingkat menengah pertama kemudian dilaksanakan di SMP Negeri 3 Denpasar pada tahun 2013–2016. Tahap pendidikan selanjutnya diteruskan di SMA Negeri 2 Tabanan dalam kurun waktu 2016–2019. Pendidikan tinggi pertama dijalani di Poltekkes Kemenkes Denpasar melalui Program Studi Diploma III Jurusan Teknologi Laboratorium Medis pada tahun 2019–2022. Selanjutnya, pengembangan akademik kembali diteruskan pada tahun 2025 di Poltekkes Kemenkes Denpasar melalui Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ni Made Dinda Prabha Sari
NIM : P07134224117
Program Studi : Sarjana Terapan
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis
Tahun Akademik : 2025/2026
Alamat : Jl Suradipa II Gang Permata No. 5 Banjar Gunung,
Desa Peguyangan Kaja, Kecamatan Denpasar Utara,
Kota Denpasar

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul Korelasi Kadar *Hemoglobin Glikosilat* (HbA1c) Dengan *Low-Density Lipoprotein* (LDL) Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 adalah **benar karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.**
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa tugas akhir ini **bukan** karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan ketentuan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, 30 Juli 2026
Yang membuat pernyataan



Ni Made Dinda Prabha Sari
NIM. P07134224117

CORRELATION BETWEEN GLYCOSYLATED HEMOGLOBIN (HBA1C)
LEVELS AND LOW-DENSITY LIPOPROTEIN (LDL) IN TYPE 2 DIABETES
MELLITUS PATIENTS

ABSTRACT

Background : Type 2 Diabetes Mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by hyperglycemia caused by insulin resistance and impaired insulin secretion. This condition leads to lipid metabolism disorders marked by elevated Low-Density Lipoprotein (LDL) levels. Glycated Hemoglobin (HbA1c) reflects average blood glucose levels over the previous 2–3 months and is used as an indicator of glycemic control. **Objective :** The aim of this research was to ascertain the correlation between HbA1c and LDL levels in Type 2 Diabetes Mellitus patients. **Method :** This research used a cross-sectional design and an observational analytical method. The sample consisted of 50 respondents who met the inclusion criteria. Data were obtained from laboratory examinations of HbA1c and LDL. The normality of the data was evaluated using the Kolmogorov-Smirnov test, and the link between the variables was ascertained using Pearson correlation. **Results :** The study findings showed an average HbA1c level of 8.11% and an average LDL level of 137.30 mg/dL. A very strong positive correlation was found between HbA1c and LDL levels, with $r = 0.848$ and a significance value of 0.000. **Conclusion :** These finding indicate that increasing HbA1c levels are closely associated with increasing LDL levels. Therefore, both parameters should be monitored to reduce the risk of cardiovascular complications in patients with Type 2 Diabetes Mellitus.

Keywords: HbA1c, LDL, Type 2 Diabetes Mellitus.

KORELASI KADAR HEMOGLOBIN GLIKOSILAT (HbA1C) DENGAN LOW-DENSITY LIPOPROTEIN (LDL) PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

ABSTRAK

Latar Belakang : Diabetes Melitus Tipe 2 ialah penyakit metabolik kronis yang diberi tanda oleh hiperglikemia akibat resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Kondisi ini menyebabkan perubahan metabolisme lipid yang diberi tanda oleh naiknya kadar Low-Density Lipoprotein (LDL). Pemeriksaan Hemoglobin Glikosilat (HbA1c) menggambarkan rerata kadar glukosa darah dengan periode 2–3 bulan terakhir serta dimanfaatkan menjadi indikator pengendalian glikemik. **Tujuan :** Tujuan dari studi ini guna menyelidiki hubungan antara kadar HbA1c dan kadar LDL pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2. **Metode :** Studi ini menggunakan pendekatan observasional analitik melalui desain cross-sectional. Sampel studi sejumlah 50 responden yang mencukupi karakteristik inklusi. Data didapatkan dengan hasil pemeriksaan laboratorium HbA1c dan LDL. Pengujian normalitas dilaksanakan memanfaatkan pengujian Kolmogorov–Smirnov, sementara pengujian korelasi memanfaatkan Pearson. **Hasil :** Perolehan studi memperlihatkan kadar HbA1c rata-rata sebesar 8,11% dan kadar LDL rata-rata sebesar 137,30 mg/dL. Ditemukan keterkaitan positif yang sangat kuat di antara kadar HbA1c dan kadar LDL dengan skor $r = 0,848$ serta skor signifikansi 0,000. **Kesimpulan :** Perolehan tersebut mengarah pada pemahaman bahwasanya peningkatan kadar HbA1c berkaitan erat dengan peningkatan kadar LDL. Kondisi tersebut memperlihatkan perlunya pemantauan kedua parameter sebagai langkah pencegahan terhadap risiko komplikasi kardiovaskular pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Kata Kunci : HbA1c, LDL, Diabetes Melitus Tipe 2.

RINGKASAN PENELITIAN

KORELASI KADAR HEMOGLOBIN GLIKOSILAT (HbA1c) DENGAN LOW-DENSITY LIPOPROTEIN (LDL) PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

Oleh : Ni Made Dinda Prabha Sari (NIM. P07134224117)

Diabetes Melitus Tipe 2 ialah satu di antara permasalahan kesehatan utama yang banyak dijumpai di fasilitas pelayanan kesehatan. Penyakit ini diberi tanda oleh hiperglikemia kronis yang muncul akibat resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Kondisi ini tidak hanya mempengaruhi keseimbangan metabolisme glukosa, tetapi juga berdampak pada metabolisme lipid yang ditunjukkan dengan meningkatnya kadar LDL. Kedua parameter laboratorium, yakni HbA1c sebagai indikator kendali glukosa dan LDL sebagai indikator profil lipid, saling berkaitan dalam proses perjalanan penyakit Diabetes Melitus Tipe 2.

Studi ini dilaksanakan guna melihat keterkaitan di antara kadar HbA1c dan kadar LDL pada pasien. Sejumlah 50 responden dipilih berdasarkan kriteria inklusi. Pengukuran dilakukan melalui pemeriksaan laboratorium HbA1c dan LDL. Data kemudian dianalisis untuk melihat pola distribusi dan hubungan keduanya. Pendekatan statistik digunakan untuk menilai kekuatan keterkaitan, sehingga hasil penelitian dapat menggambarkan gambaran metabolik pasien dengan lebih jelas.

Berdasarkan hasil analisis, distribusi kadar HbA1c berada pada rata-rata 8,11% yang memperlihatkan adanya kendali glikemik yang belum optimal. Sementara itu, distribusi kadar LDL memperoleh rata-rata sebesar 137,30 mg/dL yang memperlihatkan terjadinya dislipidemia. Kedua temuan ini menggambarkan bahwasanya pasien Diabetes Melitus Tipe 2 akan lebih menderita gangguan metabolisme glukosa dan lipid secara bersamaan. Analisis korelasi memperlihatkan hubungan yang sangat kuat antara kedua parameter tersebut, dengan skor korelasi 0,848 serta skor signifikansi 0,000.

Perolehan studi ini memberikan gambaran klinis bahwasanya tingginya kadar HbA1c berhubungan dengan tingginya kadar LDL. Keadaan ini menjadi

gambaran penting dalam penatalaksanaan pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2, karena pemantauan kadar glukosa darah perlu disertai pemantauan profil lipid untuk mengurangi risiko komplikasi makrovaskular. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam membantu tenaga kesehatan memahami keterkaitan fisiologis antara kontrol glikemik dan status lipid, sehingga dapat dijadikan dasar dalam menentukan strategi pengelolaan pasien yang lebih terarah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, dikarenakan atas rahmat-Nya penulis bisa menuntaskan0 proposal penelitian dengan judul ” Korelasi Kadar *Hemoglobin Glikosilat* (HbA1C) Dengan *Low-Density Lipoprotein* (LDL) Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2” tepat pada waktunya.

Beragam arahan, dukungan, serta kontribusi pemikiran dari berbagai pihak diperoleh penulis selama tahapan penyusunan usulan penelitian ini berlangsung. Atas segala bantuan tersebut, penulis dengan penuh rasa hormat menyampaikan penghargaan beserta ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya pada:

1. Dr.Sri Rahayu, S.Tr, Keb, S.Kep, Ners, M.Kes, sebagai Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar yang sudah memberkani kesempatan guna mengikuti pendidikan di program studi RPL Diploma Empat Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Denpasar.
2. I Gusti Ayu Sri Dhyana Putri, S.KM., M.PH., sebagai Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Denpasar yang sudah bersedia mendukung serta membimbing penulis.
3. Ni Nyoman Astika Dewi, S.Gz., M.Biomed sebagai Pembimbing Utama yang selalu membimbing, mengarahkan serta memberi masukan pada penulis sampai usulan penelitian ini bisa diselesaikan.
4. Dr.dr.I Gusti Agung Dewi Sarihati. M.Biomed sebagai Pembimbing Pendamping yang selalu mendampingi pada sistem penulisan yang menjadikan usulan penelitian ini bisa dituntaskan tepat pada waktunya.
5. I Nyoman Jirna, SKM., M.Si, Cokorda Dewi Widhya Hana Sundari, SKM., M.Si dan Nur Habibah, S.Si., M.Sc. Penguji yang sudah memberikan masukan dan bimbingan untuk kesempurnaan usulan penelitian ini.
6. Teman-teman, keluarga, pasangan serta semua pihak yang telah banyak membantu dan mendukung sehingga usulan penelitian ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Keterbatasan wawasan serta kemampuan yang dimiliki menyebabkan usulan penelitian ini masih belum mencapai hasil yang sepenuhnya optimal. Oleh sebab itu, masukan berupa kritik maupun saran yang bersifat konstruktif sangat diharapkan guna menunjang penyempurnaan proposal studi ini. Sebagai penutup,

penulis menyampaikan ucapan terima kasih pada semua pihak yang sudah memberikan perhatian beserta dukungannya.

Denpasar, Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
RIWAYAT PENULIS	vi
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
ABSTRAK	ix
RINGKASAN PENELITIAN	x
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	7
C. Rumusan Masalah	8
D. Tujuan Penelitian	8
1. Tujuan Umum.....	8
2. Tujuan Khusus.....	8
E. Manfaat Penelitian	9
1. Manfaat teoritis.....	9
2. Manfaat praktis.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
A. Diabetes Melitus Tipe 2	11
1. Pengertian dan klasifikasi DM tipe 2	11
2. Epidemiologi DM Tipe 2	12
3. Etiologi dan Faktor Risiko DM Tipe 2.....	13
4. Patofisiologi DM Tipe 2.....	14
5. Komplikasi Kronis DM Tipe 2 (mikrovaskular dan makrovaskular)	14

B. Hemoglobin Glikosilat (HbA1c).....	15
1. Definisi HbA1c.....	15
2. Mekanisme Pembentukan HbA1c	16
3. Peran HbA1c pada DM	17
4. Interpretasi Hasil HbA1c.....	17
5. Metode Pemeriksaan HbA1c.....	18
C. <i>Low-Density Lipoprotein</i> (LDL)	20
1. Definisi lipoprotein dan klasifikasinya	20
2. Struktur dan Fungsi LDL	21
3. Metabolisme LDL	22
4. Peran LDL dalam Aterosklerosis dan Penyakit Kardiovaskular	24
5. Target Kadar LDL pada Pasien DM Tipe 2	26
D. Hubungan HbA1c dan LDL pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	28
BAB III KERANGKA KONSEP	31
A. Kerangka Konsep	31
B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	32
1. Variabel Penelitian	32
C. Hubungan antar Variabel	35
D. Definisi Operasional Variabel.....	37
E. Hipotesis Penelitian	37
BAB IV METODE PENELITIAN	38
A. Jenis Penelitian.....	38
B. Desain Penelitian	38
C. Alur Penelitian	39
D. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	39
1. Lokasi Penelitian.....	39
2. Waktu penelitian	39
E. Populasi dan Sampel	40
1. Populasi Penelitian	40
2. Sampel Penelitian.....	40
F. Jenis dan Teknik Mengumpulkan Data	42
G. Teknik Pengumpulan Data	43
H. Instrumen Pengumpulan Data	43
I. Prosedur Kerja Pemeriksaan Laboratorium.....	44
1. Pra analitik	45
2. Analitik.....	46

J. Pengolahan dan Analisis Data.....	49
1. Teknik Pengolahan Data.....	49
2. Analisis Data	50
K. Etika Penelitian	51
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
A. Hasil Penelitian	53
1. Kriteria Responden.....	53
2. Distribusi Kadar HbA1c.....	54
3. Distribusi Kadar LDL	56
4. Uji Normalitas.....	57
5. Uji Korelasi	58
B. Pembahasan.....	60
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	64
A. Simpulan.....	64
B. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengelompokan Komplikasi Mikrovaskular.....	14
Tabel 2. Pengelompokan Komplikasi Makrovaskular.....	15
Tabel 3. Kategori Hasil Pemeriksaan HbA1C.....	18
Tabel 4. Definisi Operasional.....	37
Tabel 5. Frekuensi HB1AC.....	53
Tabel 6. Frekuensi LDL	54
Tabel 7. Kadar HBA1C.....	55
Tabel 8. Kadar LDL	56
Tabel 9. Pengujian Normalitas.....	58
Tabel 10. Uji Korelasi	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Mekanisme Pembentukan HbA1C	17
Gambar 2.	Struktur Lipoprotein.....	20
Gambar 3.	Kerangka konsep korelasi kadar HbA1C dengan kadar LDL pada pasien DM Tipe 2.....	32
Gambar 4.	Hubungan Antar Variabel.....	35
Gambar 5.	Alur Penelitian.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent	69
Lampiran 2. Surat Persetujuan Menjadi Responden	72
Lampiran 3. Kuesioner	73
Lampiran 4. Surat Permohonan Izin Penelitian Rumah Sakit Murni Teguh Tuban Bali	75
Lampiran 5. Kelayakan Etik	76
Lampiran 6. Jadwal Kegiatan Penelitian	77
Lampiran 7. Anggaran.....	78
Lampiran 8. Rekapitulasi Hasil	79
Lampiran 9. Dokumentasi Kegiatan	81
Lampiran 10. Hasil Uji Statistik.....	83
Lampiran 11. Hasil Turnitin.....	85
Lampiran 12. Lembar Bimbingan Skripsi.....	86

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
ADA	American Diabetes Association
Apo B-100	Apolipoprotein B-100
BMI	Body Mass Index (Indeks Massa Tubuh)
CKD	Chronic Kidney Disease (Penyakit Ginjal Kronis)
DM	Diabetes Mellitus
DM Tipe 2 / DMT2	Diabetes Mellitus Tipe 2
DCCT	Diabetes Control and Complications Trial
HbA	Hemoglobin A
HbA1c	Hemoglobin Glikosilat
HDL	High-Density Lipoprotein
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
IDF	International Diabetes Federation
IDL	Intermediate-Density Lipoprotein
LDL	Low-Density Lipoprotein
LPL	Lipoprotein Lipase
Lp(a)	Lipoprotein (a)
NCEP	National Cholesterol Education Program
NGSP	National Glycohemoglobin Standardization Program
NIDDM	Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus
PJK	Penyakit Jantung Koroner
PAP	Penyakit Arteri Perifer
SIG	Significance
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
VLDL	Very Low-Density Lipoprotein
WHO	World Health Organization