

**HUBUNGAN HBA1C DENGAN VOLUME INFARK PADA PASIEN  
STROKE INFARK TROMBOTIK AKUT DI RSUD DR. MOEWARDI  
SURAKARTA**

**TESIS**

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Gelar Spesialis Neurologi  
Program Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Penyakit Saraf  
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta



Oleh :

**Navidya Ade Riany**

**S551608002**




**PPDS I ILMU PENYAKIT SARAF  
LAB/SMF ILMU PENYAKIT SARAF RSUD Dr. MOEWARDI  
SURAKARTA**

*com/2020 user*

**HUBUNGAN HBA1C DENGAN VOLUME INFARK PADA PASIEN STROKE  
INFARK TROMBOTIK AKUT DI RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA**


**Disusun oleh:  
Navidya Ade Riany  
S551608002**

**Telah disetujui oleh Tim Pembimbing**

<b>Jabatan</b>	<b>Nama</b>	<b>Tanda tangan</b>	<b>Tanggal</b>
Pembimbing I	Dr. Diah Kurnia Mirawati, dr., Sp.S (K) NIP : 19470318 19760 9 1001		<u>29/9/2020</u>
Pembimbing II	Dr. Hari Wujoso, dr., Sp.F (K) NIP : 19500303 19760 9 100		<u>29/9/2020</u>
Pembimbing III	Rachmi Fauziah, dr., Sp.Rad (K) NIP : 19500303 19760 9 100		<u>29/9/2020</u>

Telah dinyatakan memenuhi syarat  
Pada tanggal : 29 September 2020

Mengetahui  
Ketua Program Studi  
Pendidikan Dokter Spesialis Saraf  
FK UNS/ RSDM Surakarta





  
Subandi, dr., Sp.S(K), FINS  
NIP. 197308142014121001

*commit to user*

**HUBUNGAN HBA1C DENGAN VOLUME INFARK PADA PASIEN STROKE  
INFARK TROMBOTIK AKUT DI RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA**

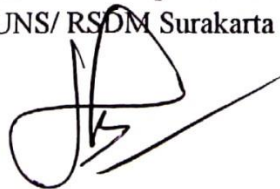
Disusun oleh:  
**dr. Navidya Ade Riany**  
S551608002

**Tim Penguji**

<b>Jabatan</b>	<b>Nama</b>	<b>Tanda tangan</b>	<b>Tanggal</b>
Ketua	Dr. Diah Kurnia Mirawati, dr., Sp.S (K) NIP : 19470318 19760 9 1001		29/9 2020
Sekretaris I	Dr. Hari Wujoso, dr., Sp.F (K) NIP : 19500303 19760 9 100		29/9 2020
Sekretaris II	Rachmi Fauziah, dr., Sp.Rad (K) NIP : 19500303 19760 9 100		29/9 2020
Anggota Penguji	Dr. Subandi, dr., Sp.S., FINS NIP : 19760202 20081 2 1001		29/9 2020

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Dinyatakan telah memenuhi syarat  
Pada tanggal : 29 - September 2020

Mengetahui  
Ketua Program Studi  
Pendidikan Dokter Spesialis Saraf  
FK UNS/ RSUD Surakarta



Subandi, dr., Sp.S(K), FINS  
NIP. 197308142014121001

*commit to user*

## PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : dr. Navidya Ade Riany

NIM : S551608002

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul **HUBUNGAN HBA1C DENGAN VOLUME INFARK PADA PASIEN STROKE INFARK TROMBOTIK AKUT DI RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA MOEWARDI** adalah betul-betul karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya dalam tesis ini diberi tanda sitasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tesis dan gelar yang saya peroleh dari tesis tersebut.

Surakarta, September 2020

Yang membuat pernyataan,

Navidya Ade Riany

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur ke hadirat Allah Yang Maha Kuasa atas petunjuk dan rahmat yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul Hubungan HbA1c dengan volume infark pada pasien stroke infark trombotik akut di RSUD dr. Moewardi Surakarta.

Tesis ini disusun sebagai untuk memenuhi persyaratan dalam mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Terselesainya Tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Jamal Wiwoho, S.H., M.Hum, selaku rektor Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah member kemudahan dalam melaksanakan Program Pendidikan Dokter Spesialis Neurologi.
2. Prof. Dr. Reviono, dr., Sp.P(K), selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberi kesempatan mengijinkan untuk menjalani pendidikan PPDS Neurologi.
3. Dr. Cahyono Hadi, dr., Sp.OG, selaku Direktur RSUD Dr. Moewardi Surakarta beserta jajaran direksi yang telah mengijinkan untuk menjalani pendidikan PPDS Neurologi.
4. Rivan Danuaji dr., Sp.S(K), M.Kes., selaku Kepala Bagian Neurologi FK UNS/RSDM yang telah memberikan kesempatan, membimbing dan memberi pengarahan dalam menjalani pendidikan PPDS Neurologi.

5. Subandi, dr., Sp.S(K), FINS, selaku Ketua Program Studi PPDS I Neurologi FK UNS/RS dr. Moewardi yang telah memberikan kemudahan penulis dalam melaksanakan pendidikan PPDS Neurologi.
6. Dr. dr. Diah Kurnia Mirawati, Sp.S(K), Dr.dr. Hari W, Sp.F., MM., dr. Rachmi Fauziah, Sp.Rad.,(K)., selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan kemudahan penulis dalam menyelesaikan tesis sebagai syarat dalam menempuh pendidikan PPDS Neurologi.
7. Seluruh Staf Pengajar Neurologi FK UNS/ RSUD Dr Moewardi Surakarta. Prof. Dr. dr. Suroto, Sp.S(K), FAAN, Prof. Dr. dr. OS Hartanto, Sp.S(K), dr. Risono, Sp.S(K), dr. Suratno, Sp.S(K), dr. Agus Soedomo, Sp.S(K), dr. FX. Sutedjo, Sp.S(K), , dr. Subandi, Sp.S(K), FINS, dr. Rivin Danuaji, Sp.S(K), M.Kes, dr. Pepi Budianto, Sp.S, FINA, dr. Baarid Luqman Hamidi, Sp.S, Yetty Hambarsari, dr., Sp.S., M.Kes., dr. Hanindia Riani Prabaningtyas, Sp.S, dr. Ervina Arta Jayanti Hutabarat, Sp.S yang telah memberi dorongan, bimbingan dan bantuan dalam segala bentuk sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan referat.
8. Orangtua tercinta dan terkasih, Hendy purwanto dan Sri mudjiwati yang telah memberikan dorongan baik moril materil juga yang paling utama iringan doa yang tiada henti dalam menjalani pendidikan PPDS Neurologi.
9. Suami tercinta dr. ari pudji prasteyo, Sp.B dan anak - anak tersayang yang selalu memberikan doa, semangat dalam menjalani pendidikan PPDS Neurologi.
10. Mertua kuslanadi dan pudjiati yang selalu memberikan doa, semangat dalam menjalani pendidikan PPDS Neurologi.

*commit to user*

11. Keluarga besar bani Zaid dan bani Soedarsono yang selalu memberikan doa, semangat dalam menjalani pendidikan PPDS Neurologi.
12. dr. Bram, Sp. Rad dan dr. David Noor Umam, Sp.N dalam membantu memberi inspirasi dalam mengerjakan tesis ini.
13. Teman seangkatan dr. Wahyu Gusti Randa, dr. Ira ristinawati, dr. Sri Mulyani yang selalu membantu dan mendukung selama menjalani pendidikan PPDS I IP.Saraf.
14. Seluruh teman sejawat Residen Penyakit Saraf terutama teman dan seluruh rekan residen neurologi yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
15. Mbak Pip Retnowati, Mbak Ambar, dan Mas Purwanto selaku sekretariat bagian Neurologi yang selalu memberikan bantuan pada penulis selama menjalani pendidikan PPDS Neurologi selama ini.
16. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan referat maupun menjalani pendidikan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan tesis ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu penyusun mohon maaf dan sangat mengharapkan saran serta kritik dalam rangka perbaikan penulisan penelitian tesis.

**HUBUNGAN HbA1c DENGAN VOLUME INFARK PADA PASIEN  
STROKE INFARK TROMBOTIK AKUT  
DI RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA**

Navidya Ade Riany\*,Diah Kurnia Mirawati\*\*,Hari Wujoso\*\*,Rachmi  
Fauziah\*\*\*

- \*) Peserta PPDS-1 Ilmu Penyakit Saraf Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas  
Maret / RSUD Dr. Moewardi Surakarta
- \*\*\*) Staf Pengajar Bagian Ilmu Penyakit Saraf Fakultas Kedokteran Universitas  
Sebelas Maret / RSUD Dr. Moewardi Surakarta
- \*\*\*\*) Staf Pengajar Bagian Ilmu Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas  
Sebelas Maret / RSUD Dr. Moewardi Surakarta

### ABSTRAK

**Latar Belakang :** HbA1c yang meningkat mencerminkan kontrol glikemik jangka panjang. Pada fase stroke akut, parameter glikemik, seperti HbA1c, berhubungan dengan keluaran fungsional pasca-stroke, dan saat ini menjadi pedoman yang direkomendasikan sebagai standar kontrol glikemik yang ketat.

**Tujuan :** Untuk mengetahui hubungan antara HbA1c dengan volume infark pada pasien stroke infark trombotik akut di RSUD Dr Moewardi Surakarta.

**Metode :** Metode penelitian observasional *cross sectional* dengan teknik *total sampling* dari bulan Juni – Agustus 2020. Subyek penelitian adalah pasien stroke infark trombotik akut di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Volume infark dihitung dengan menghitung diameter terbesar di CT scan. HbA1c diperiksa saat pasien di rawat di RSUD Dr. Moewardi. Analisis statistik menggunakan uji korelasi *spearman* dan *regresi linear* signifikan bila  $p < 0,05$ .

**Hasil :** Jumlah sampel penelitian yang diteliti 38 pasien, dengan rata – rata volume infark  $0.46 \text{ cm}^3$ , nilai rata – rata HbA1C 6.96 %. Berdasarkan uji *spearman* yang memiliki hubungan yang signifikan dengan volume infark adalah HbA1C ( $r=0,898$ ,  $p=<0,001$ ), riwayat penyakit DM ( $r=0,671$ ;  $p=<0,001$ ), GDS ( $r=0,466$ ;  $p=0,003$ ), GDP ( $r=0,636$ ;  $p=<0,001$ ), G2JPP ( $r=0.646$ ;  $p=<0,001$ ), HDL ( $r= -0.354$ ;  $p=0,029$ ), dan TG ( $r= 0.429$ ;  $p=0.007$ ) . Hubungan yang paling dominan dan signifikan dengan volume infark adalah HbA1C ( $B=0,222$ ;  $p=<0,001$ ).

**Simpulan :** Terdapat hubungan yang sangat kuat dan positif antara HbA1c dan volume infark pada stroke infark trombotik akut di mana peningkatan nilai HbA1c berhubungan dengan meningkatnya volume infark pada stroke infark trombotik akut.

**Kata kunci :** Stroke ; HbA1c; Glukosa ; Volume Infark



## THE CORRELATION BETWEEN HbA1c AND INFARCT VOLUME IN ACUTE THROMBOTIC STROKE PATIENTS IN RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA

Navidya Ade Riany\*,Diah Kurnia Mirawati\*\*,Hari Wujoso\*\*,Rachmi

Fauziah\*\*\*

\*)Resident of Department of Neurology, Faculty of Medicine, Universitas Sebelas Maret/RSUD Dr. Moewardi Surakarta

\*\*\*) Staff of Department of Neurology, Faculty of Medicine, Universitas Sebelas Maret/RSUD Dr. Moewardi Surakarta

\*\*\*\*)Staff of Department of Radiology, Faculty of Medicine, Universitas Sebelas Maret/RSUD Dr. Moewardi Surakarta

### ABSTRACT

**Background:** An elevated HbA1c reflects long-term glycemic control. In the phase of acute stroke, glycemic parameters, such as HbA1c, are associated with post-stroke functional outcomes, and are currently recommended guidelines as a standard for tight glycemic control.

**Objective:** To determine the relationship between HbA1c and infarct volume of patients with acute thrombotic stroke at RSUD Dr Moewardi Surakarta.

**Method:** This study was a cross sectional observational research with total sampling technique from June – August 2020. The subjects were acute thrombotic stroke patients at RSUD Dr. Moewardi Surakarta. By measuring the largest diameter on the CT scan, infarct volume was calculated. HbA1c was examined while the patients hospitalized at RSUD Dr. Moewardi. Spearman correlation and linear regression were used and  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** Samples used were 38 patients with the mean infarct volume of  $0.46 \text{ cm}^3$  and the mean HbA1C value of 6.96%. Based on the Spearman test results, parameters that had a significant relationship with infarct volume were HbA1C ( $r=0.898$ ,  $p < 0.001$ ), history of DM disease ( $r=0.671$ ;  $p < 0.001$ ), GDS ( $r=0.466$ ;  $p=0.003$ ), GDP ( $r=0.636$ ;  $p < 0.001$ ), G2JPP ( $r=0.646$ ;  $p < 0.001$ ), HDL ( $r=-0.354$ ;  $p=0.029$ ), and TG ( $r=0.429$ ;  $p=0.007$ ). The most dominant and significant association with infarct volume was HbA1C ( $B=0.222$ ;  $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** There is a very strong and positive relationship between HbA1c and infarct volume of acute thrombotic stroke where an increase in HbA1c value is related to the increase in infarct volume in acute thrombotic stroke.

**Keyword:** Stroke ; HbA1c; Glucose ; Infarct Volume

*commit to user*



*commit to user*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR DEWAN PENGUJI .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
DAFTAR SINGKATAN .....	x
<b>BAB I     PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan .....	5
D. Manfaat .....	5
E. Penelitian Yang Relevan .....	6
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
A. Kajian Teori .....	8
1. Stroke .....	8
a. Definisi .....	8
b. Epidemiologi .....	9
c. Klasifikasi Stroke .....	12
d. Faktor Resiko .....	13
e. Patofisiologi Stroke .....	14
2. Hemoglobin A1c (HbA1c) .....	20
a. Definisi .....	20
b. Pemeriksaan HbA1c .....	21
3. HbA1c dan Stroke Iskemik Akut .....	24
4. Hiperglikemi dan Stroke Iskemik Akut .....	25
B. Kerangka Pikir .....	37

C. Hipotesis Penelitian .....	38
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
A. Jenis Penelitian .....	39
B. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	39
C. Populasi Penelitian .....	39
D. Subjek Penelitian .....	39
E. Besar Sampel .....	40
F. Identifikasi Variabel .....	40
G. Definisi Operasional .....	40
H. Alur Penelitian .....	41
I. Analisis Data .....	42
J. Prosedur Penelitian .....	42
K. Jadwal Penelitian .....	43
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
A. Karakteristik Data Subyek Penelitian .....	44
B. Uji Normalitas .....	47
C. Analisis Bivariat .....	48
D. Analisis Multivariat .....	50
E. Pembahasan .....	52
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Kadar tes laboratorium darah diagnosis DM dan prediabetes .....	23
Tabel 2	Jadwal Penelitian .....	43
Tabel 4.1	Tabel Frekuensi Karakteristik Subyek Penelitian .....	45
Tabel 4.2	Uji Normalitas .....	47
Tabel 4.3	Analisis Bivariat .....	48
Tabel 4.4	Analisis Multivariat .....	50



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Proses Glikolisis Anerob Menghasilkan Laktat .....	27
Gambar 10	Alur Penelitian .....	41
Gambar 4.1	Kurva Hubungan HbA1c dengan Volume Infark .....	51



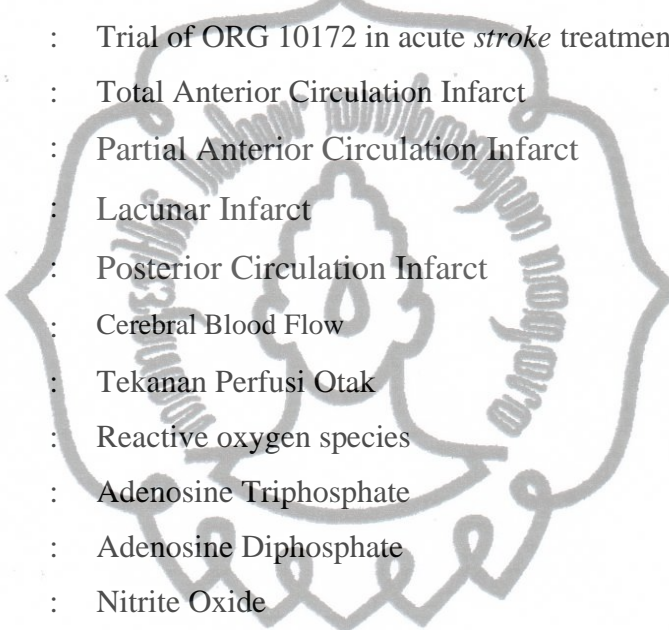
*commit to user*

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Informed Consent .....	64
LAMPIRAN 2	Informed Consent Rumah Sakit Umum Dr. Moewardi .....	65
LAMPIRAN 3	Kuesioner Penelitian .....	66
LAMPIRAN 4	Lampiran Hasil Penelitian .....	70



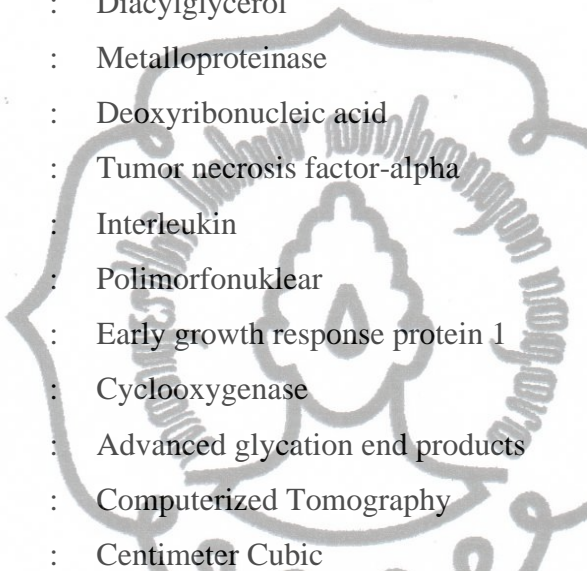
## DAFTAR SINGKATAN



<i>DM</i>	:	Diabetes Mellitus
<i>HbA1c</i>	:	Glycated Haemoglobin
<i>CVD</i>	:	Cerebro Vascular Disease
<i>TIA</i>	:	<i>Transient Ischemic Attack</i>
<i>TOAST</i>	:	Trial of ORG 10172 in acute <i>stroke</i> treatment
<i>TACI</i>	:	Total Anterior Circulation Infarct
<i>PACI</i>	:	Partial Anterior Circulation Infarct
<i>LACI</i>	:	Lacunar Infarct
<i>POCI</i>	:	Posterior Circulation Infarct
<i>CBF</i>	:	Cerebral Blood Flow
<i>TPO</i>	:	Tekanan Perfusi Otak
<i>ROS</i>	:	Reactive oxygen species
<i>ATP</i>	:	Adenosine Triphosphate
<i>ADP</i>	:	Adenosine Diphosphate
<i>NO</i>	:	Nitrite Oxide
<i>NMDA</i>	:	N-methyl-D-aspartate
<i>AMPA</i>	:	amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionic acid
<i>RBC</i>	:	Red blood cell
<i>GDP</i>	:	Gula darah puasa
<i>G2JPP</i>	:	Gula darah 2 jam post prandial
<i>GDS</i>	:	Gula darah sewaktu
<i>MRI</i>	:	Magnetic Resonance Imaging
<i>NADH</i>	:	nikotinamid adenin dinukleotida hydrogen
<i>NAD</i>	:	nikotinamid adenin dinukleotida
<i>NADPH</i>	:	Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate
<i>PKC</i>	:	Protein Kinase C
<i>eNOS</i>	:	Endotel nitrite oxide sintase

*commit to user*





<i>iNOS</i>	:	Induction nitrite oxide sintase
<i>XO</i>	:	Xanthine Oxide
<i>TCA</i>	:	Triikarboksilat acid
<i>PARP</i>	:	Poly ADP Ribose polymerase
<i>GADPH</i>	:	Gliseraldehida 3-fosfat dehidrogenase
<i>PPP</i>	:	Pentose phosphate pathway
<i>DAG</i>	:	Diacylglycerol
<i>MMP</i>	:	Metalloproteinase
<i>DNA</i>	:	Deoxyribonucleic acid
<i>TNF<math>\alpha</math></i>	:	Tumor necrosis factor-alpha
<i>IL</i>	:	Interleukin
<i>PMN</i>	:	Polimorfonuklear
<i>EGR-1</i>	:	Early growth response protein 1
<i>COX</i>	:	Cyclooxygenase
<i>AGEs</i>	:	Advanced glycation end products
<i>CT</i>	:	Computerized Tomography
<i>cc</i>	:	Centimeter Cubic



*commit to user*