

**KORELASI DERAJAT *LEUKOARAIOSIS*  
DENGAN HIPERLIPIDEMIA PADA PASIEN PASKA STROKE ISKEMIK**

**KARYA ILMIAH AKHIR**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Spesialis Radiologi



Diajukan oleh:

Dian Angraeni Widiastuti

NIM : 18/435670/PKU/17674

**DEPARTEMEN RADIOLOGI RSUP DR. SARDJITO  
FAKULTAS KEDOKTERAN KESEHATAN MASYARAKAT DAN KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS GADJAH MADA YOGYAKARTA**

**2022**

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA ILMIAH AKHIR

**KORELASI DERAJAT *LEUKOARAIOSIS* DENGAN HIPERLIPIDEMIA  
PADA PASIEN PASKA STROKE ISKEMIK**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Dian Angraeni Widiastuti

NIM: 18/435670/PKU/17674

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 14 Juni 2022

Susunan Dewan Penguji :

Pembimbing Utama



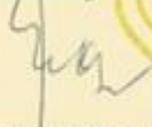
Dr. dr. Lina Choridah, Sp.Rad (K) PRP

Ketua Dewan Penguji



dr. Yana Supriatna, Ph.D, Sp.Rad (K) RI

Pembimbing Pendamping



dr. Evi Artsini, Sp.Rad (K) TR

Anggota Dewan Penguji



Dr. dr. Bambang Supriyadi, MM, Sp.Rad (K) MSK

Karya ilmiah akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Spesialis Radiologi pada Program Pendidikan Dokter Spesialis I Radiologi Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Yogyakarta, 14 Juni 2022



Dr. dr. Bambang Supriyadi, MM, Sp.Rad (K) MSK  
Ketua Program Studi PPDS I Radiologi

### PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dian Angraeni Widiastuti  
NIM : 18/435670/PKU/17674  
Tahun Terdaftar : Juli 2018  
Program studi : PPDS Radiologi  
Fakultas : Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan  
Universitas Gadjah Mada

Menyatakan bahwa dalam dokumen karya ilmiah akhir ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga pendidikan tinggi dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juni 2022



Dian Angraeni Widiastuti

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iError! Bookmark not defined.
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR SINGKATAN.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Pertanyaan Penelitian.....	2
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Keaslian Penelitian.....	3
F. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Anatomi .....	6
B. Stroke .....	12
1. Definisi .....	12
2. Epidemiologi .....	13
3. Patofisiologi.....	14
4. Klasifikasi.....	16
5. Faktor risiko.....	17
6. Gejala Klinis .....	19
7. Gambaran MRI Stroke.....	21
C. <i>Leukoaraiosis</i> .....	23
1. Definisi .....	23
2. Patomekanisme .....	24
3. Faktor risiko.....	25
4. Pencitraan MRI <i>Leukoaraiosis</i> .....	26
5. Hubungan <i>Leukoaraiosis</i> dengan dislipidemia.....	28
D. Kerangka Teori .....	30
E. Kerangka Konsep.....	31

F. Hipotesis .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>32</b>
A. Rancangan Penelitian.....	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
C. Populasi Penelitian dan Subyek Penelitian .....	32
D. Besar Sample Penelitian .....	33
E. Variabel Penelitian.....	34
F. Definisi Operasional .....	35
G. Cara Penelitian .....	37
1. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian .....	37
2. Jalannya Penelitian .....	37
H. Skema Alur Penelitian .....	40
I. Analisis Data.....	41
J. Etika Penelitian .....	42
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
A. Hasil Penelitian .....	43
1. Uji Reliabilitas.....	43
2. Hasil pengukuran dan Analisis Statistik.....	44
B. Pembahasan .....	50
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
A. Simpulan .....	55
B. Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Normal Anatomi MRI Kepala .....	6
<b>Gambar 2</b> Anatomi Lobus Cerebri pada MRI .....	7
<b>Gambar 3.</b> MRI nervus cranialis. ....	9
<b>Gambar 4.</b> Ilustrasi anatomi nervus kranialis .....	10
<b>Gambar 5.</b> Teritori vaskular cerebri MRI.....	11
<b>Gambar 6.</b> Ilustrasi vaskular teritori cerebri .....	11
<b>Gambar 7.</b> Sirkulus willisi .....	12
<b>Gambar 8.</b> Vaskularisasi cerebri potongan axial dan sagittal.....	12
<b>Gambar 9.</b> MRI Kepala pasien stroke dengan hipertensi dan diabetes mellitus. ....	22
<b>Gambar 10.</b> MRI Kepala derajat <i>leukoaraiosis</i> .....	24
<b>Gambar 11.</b> MRI kepala derajat <i>leukoaraiosis</i> .....	27
<b>Gambar 12.</b> Skala Fazekas MRI Kepala potongan axial. ....	28
<b>Gambar 13.</b> Kerangka Teori Penelitian .....	30
<b>Gambar 14.</b> Kerangka Konsep Penelitian.....	31
<b>Gambar 15.</b> Skema alur penelitian .....	40
<b>Gambar 16.</b> Leukoaraiosis derajat 1 .....	45
<b>Gambar 17.</b> Leuokaraiosis derajat 2 .....	46
<b>Gambar 18.</b> Leukoaraiosis derajat 3 .....	46

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Daftar Penelitian Terdahulu .....	4
<b>Tabel 2.</b> Nervus Kranialis .....	8
<b>Tabel 3.</b> Definisi Operasional Variabel .....	35
<b>Tabel 4.</b> Kekuatan Nilai Kappa .....	39
<b>Tabel 5.</b> Interpretasi Koefisien Korelasi Spearman.....	41
<b>Tabel 6.</b> Karakteristik Data Dasar .....	44
<b>Tabel 7.</b> Hasil Korelasi Derajat <i>Leukoaraiosis</i> Dengan Kolesterol .....	48
<b>Tabel 8.</b> Korelasi Derajat <i>Leukoaraiosis</i> Dengan HDL .....	48
<b>Tabel 9.</b> Korelasi Derajat <i>Leukoaraiosis</i> Dengan LDL.....	49
<b>Tabel 10.</b> Korelasi Derajat <i>Leukoaraiosis</i> Dengan Trigliserida.....	50

## DAFTAR SINGKATAN

ACA	: <i>Anterior cerebral arteri</i>
ASA	: <i>American Stroke Association</i>
CT	: <i>Computed Tomography</i>
DWM	: <i>Deep White Matter</i>
FLAIR	: <i>Fluid Attenuated Inversion Recovery</i>
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
ICH	: <i>Intra cerebral artery</i>
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
MCA	: <i>Middle cerebral arteri</i>
MRI	: <i>Magnetic resonance imaging</i>
PACS	: <i>Picture Archiving and Communication System</i>
PWM	: <i>Periventricular white matter</i>
PICA	: <i>Postero inferior cerebellar arteri</i>
PCA	: <i>Posterior cerebral arteri</i>
SAH	: <i>Sub arachnoid hemorrhage</i>
SCA	: <i>Superior cerebellar arteri</i>
TIA	: <i>Transient Ischemic Attack</i>
T1WI	: <i>T1 Weighted Image</i>
T2WI	: <i>T2 Weighted image</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> <i>Ethical approval</i> .....	60
<b>Lampiran 2.</b> Izin Penelitian dari Bagian Pendidikan dan Penelitian RSUP. DR.Sardjito.....	61
<b>Lampiran 3.</b> Analisa statistik.....	62

## KORELASI DERAJAT *LEUKOARAIOSIS* DENGAN HIPERLIPIDEMIA PADA PASIEN PASKA STROKE ISKEMIK

Dian Angraeni<sup>1</sup>, Lina Choridah<sup>2</sup>, Evi Artsini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Residen dan <sup>2</sup>Staf Pengajar Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran,  
Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada

### INTISARI

**Latar Belakang dan Tujuan.** *Leukoaraiosis* merupakan gambaran neurologis pada area periventrikuler dan sentrum semiovale. Terjadi akibat adanya kelainan pada pembuluh darah kecil di otak yang mengalami hipoksia. Banyak dijumpai pada pasien dengan stroke iskemik disertai faktor resiko hiperlipidemia terdiri dari kolesterol, HDL, LDL dan trigliserida. Angka kejadian stroke yang terus meningkat derajat *Leukoaraiosis* dapat mempengaruhi pasien paska stroke iskemik. Meningkatnya hiperlipidemia dapat digunakan sebagai prediktor temuan *leukoaraiosis* pada pasien stroke iskemik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya korelasi antara derajat *leukoaraiosis* dengan hiperlipidemia pada pasien paska stroke iskemik

**Bahan dan Metode.** Sampel sebanyak 36 orang dilakukan penilaian derajat *leukoaraiosis* pada pemeriksaan MRI kepala dan menilai kadar kolesterol, HDL, LDL dan trigliserida melalui hasil pemeriksaan laboratorium pada pasien paska stroke iskemik. Rancangan penelitian ini merupakan *cross sectional* dilakukan secara retrospektif pada pasien paska stroke iskemik yang menjalani pemeriksaan MRI kepala sekuens T2 dan FLAIR di Departemen Radiologi RSUP Dr Sardjito Yogyakarta periode Januari 2021 sampai Maret 2022. Kemudian dilakukan penilaian derajat *leukoaraiosis* dengan menggunakan klasifikasi Fazekas. Derajat 1 apabila ditemukan lesi *punctata*, derajat 2 bila ditemukan lesi konfluens dan derajat 3 bila ditemukan lesi konfluens yang lebih luas pada area periventrikuler atau centrum semiovale. Hiperlipidemia apabila: LDL < 100 *Optimal*, 100-129 *Above optimal*, 130-159 *Borderline High*, 160-189 *High*, >190 *Very high*. Total Kolesterol (<200 *Desirable*, 200-239 *Borderline High*, >240 *High*) HDL (< 40 *Low*, > 60 *High*), Trigliserida < 150 *Normal*, 150-199 *Borderline high*, 200-499 *High*, > 500 *Very high*. Kemudian dilakukan analisis menggunakan analisis korelasi spearman.

**Hasil.** Didapatkan korelasi positif antara derajat *leukoaraiosis* dengan trigliserida pada pemeriksaan MRI kepala pasien paska stroke iskemik ( $p\text{-value}=0.042$ ) dan ( $r=0.292$ ). Semakin tinggi derajat *leukoaraiosis* semakin besar angka trigliserida. Dan didapatkan korelasi dengan usia dengan derajat *leukoaraiosis* ( $p=0.004$ ), ( $r=0.464$ ) positif artinya semakin tinggi usia semakin bertambah derajat *leukoaraiosis*. Tidak didapatkan korelasi antara derajat *leukoaraiosis* dengan kolesterol, HDL dan LDL.

**Kesimpulan.** Didapatkan korelasi positif antara derajat *leukoaraiosis* dengan usia dan trigliserida pada pasien paska stroke iskemik.

**Kata Kunci:** *Leukoaraiosis*, hiperlipidemia, paska stroke iskemik, korelasi.

## CORRELATION BETWEEN THE DEGREE OF LEUKOARAIOSIS AND HYPERLIPIDEMIA IN POST-ISCHEMIC STROKE PATIENTS

Dian Angraeni<sup>1</sup>, Lina Choridah<sup>2</sup>, Evi Artsini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Resident dan <sup>2</sup>Lecturer of the Department of Radiology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada

### ABSTRACT

**Background and Purpose.** *Leukoaraiosis* is a neurological imaging in the periventricular area and the centrum semiovale. This occurs due to abnormalities in the small blood vessels in the brain that are hypoxic. This disorder is often found in patients with ischemic stroke accompanied by risk factors for hyperlipidemia consisting of cholesterol, HDL, LDL, and triglycerides. With an increase in the incidence of stroke, the degree of leukoaraiosis can affect post-ischemic stroke patients. Increased hyperlipidemia can be used as a predictor for *leukoaraiosis* in ischemic stroke patients. This study aimed to investigate the correlation between the degree of leukoaraiosis and hyperlipidemia in post-ischemic stroke patients.

**Materials and Methods.** A cross-sectional study was carried out retrospectively on 36 post-ischemic stroke patients who underwent head MRI on T2 and FLAIR sequence at the Radiology Department, Central General Hospital Dr Sardjito, Yogyakarta, from January 2021 to March 2022. These patients were examined to measure the degree of *leukoaraiosis* through head MRI examination and also their cholesterol, HDL, LDL and triglyceride levels through laboratory results. Then, the degree of *leukoaraiosis* was measured using the Fazekas scale with the following classification: *Grade 1* if punctate lesions were found; *Grade 2* if confluent lesions were found; and *Grade 3* if larger confluent lesions were found more broadly in the periventricular area or centrum semiovale. Hyperlipidemia was measured and classified as follows: *Optimal* (LDL <100), *Above optimal* (100-129), *Borderline High* (130-159), *High* (160-189), *Very high* (>190); and total cholesterol as *Desirable* (<200), *Borderline High* (200-239), and *High* (>240). HDL was classified as *Low* (< 40) and *High* (> 60) while Triglyceride was classified as *Normal* (<150), *Borderline high* (150-199), *High* (200-499), and *Very High* (>500). The results were then analyzed using Spearman correlation.

**Results.** A positive correlation was found between the degree of *leukoaraiosis* and triglyceride level with p-value = 0.042 and R-value = 0.292, which means that the higher the degree of leukoaraiosis, the higher the triglyceride level. A correlation was also found between the degree of *leukoaraiosis* and age with p-value = 0.004 and R-value = 0.464, which implies that the older the age, the higher the degree of leukoaraiosis. No correlation was found between the degree of *leukoaraiosis* and cholesterol, HDL, and LDL.

**Conclusion.** The results demonstrate a positive correlation between the degree of leukoaraiosis and age and also triglyceride level in post-ischemic stroke patients.

**Key words:** *Leukoaraiosis*, hyperlipidemia, post-ischemic stroke, correlation.