

**HUBUNGAN FUNGSI KOGNITIF DENGAN  
TINGKAT KEPARAHAN STROKE DI RS  
BETHESDA YOGYAKARTA**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Pada  
Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh

**REFIANDA OLIVIA FEBRIANTI MARPAUNG**

**41190340**

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2023

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Refianda Olivia Febrianti Marpaung  
NIM : 41190340  
Program studi : Pendidikan Dokter  
Fakultas : Kedokteran  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

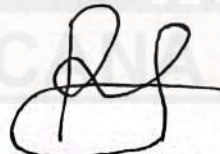
### **“HUBUNGAN FUNGSI KOGNITIF DENGAN TINGKAT KEPARAHAN STROKE DI RS BETHESDA YOGYAKARTA”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 31 July 2023

Yang menyatakan



(Refianda Olivia Febrianti Marpaung)  
NIM.41190340

**LEMBAR PENGESAHAN**

Skripsi dengan Judul:

**HUBUNGAN FUNGSI KOGNITIF DENGAN TINGKAT KEPARAHAN  
STROKE DI RS BETHESDA YOGYAKARTA**

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**REFIANDA OLIVIA FEBRIANTI MARPAUNG**

**41190340**

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan **DITERIMA**

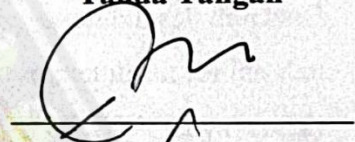
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran pada tanggal 30 Mei 2023

**Nama Dosen**

**Tanda Tangan**

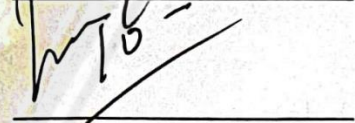
1. Dr. dr. Rizaldy T. Pinzon, Sp.S., M.Kes. :  
(Dosen Pembimbing I)



2. dr. Sugianto, Sp. S, M.Kes, Ph.D :  
(Dosen Pembimbing II)



3. dr. Kriswanto Widyo, Sp.S. :  
(Dosen Penguji)



**Yogyakarta, 30 Mei 2023**

**Disahkan Oleh:**

**Dekan**

**Wakil Dekan I Bidang Akademik**



**dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D**



**dr. Christiane Marlene Sooai, M.Biomed**

**KOMISI ETIK PENELITIAN KEDOKTERAN DAN KESEHATAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN UKDW**

**SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN / ANTI PLAGIARISME**

Nama / NIM : Refianda Olivia Febrianti Marpaung / 41190340  
Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana  
Alamat : Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No.5-25, Daerah Istimewa  
Yogyakarta 55224  
E-mail : [refianda.marpaung@students.ukdw.ac.id](mailto:refianda.marpaung@students.ukdw.ac.id)  
Judul artikel : **HUBUNGAN FUNGSI KOGNITIF DENGAN TINGKAT  
KEPARAHAN STROKE DI RS BETHESDA YOGYAKARTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan ilmiah saya adalah asli dan hasil karya sendiri. Saya telah membaca dan memahami peraturan penulisan ilmiah dan etika karya tulis ilmiah yang telah dikeluarkan oleh FK UKDW. Saya sudah menaati semua peraturan penulisan karya tulis ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari, karya tulis ilmiah saya terbukti masuk dalam kategori plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 30 Mei 2023

Yang menyatakan,



**Refianda Olivia Febrianti Marpaung**

**41190340**

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : **Refianda Olivia Febrianti Marpaung**

NIM : **41190340**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free-Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **HUBUNGAN FUNGSI KOGNITIF DENGAN TINGKAT KEPARAHAN STROKE DI RS BETHESDA YOGYAKARTA**

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Karya Tulis Ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 30 Mei 2023

Yang menyatakan,



**Refianda Olivia Febrianti Marpaung**

**41190340**

## **KATA PENGANTAR**

Segala Puji syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat kasih dan karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah berjudul “Hubungan Fungsi Kognitif dengan Tingkat Keparahan Stroke di RS Bethesda Yogyakarta”. Karya tulis ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Peneliti menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, peneliti mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, mendukung, membimbing dan mengarahkan peneliti mulai dari awal hingga terselesaikannya karya tulis ilmiah ini, yaitu:

1. Tuhan Yesus Kristus karena kasih karunia-Nya peneliti dapat mengerjakan karya tulis ilmiah dan menyelesaikannya tepat pada waktu-Nya.
2. dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta yang senantiasa memberikan dukungan kepada para mahasiswa dalam penyusunan karya tulis ilmiah.
3. Dr. dr. Rizaldy Taslim Pinzon, Sp.S, M.Kes selaku dosen pembimbing I atas segala waktu, tenaga, bimbingan, solusi, arahan, dan kesabaran dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini.
4. dr. Sugianto, Sp. S, M.Kes Ph.D selaku dosen pembimbing II atas segala waktu, tenaga, bimbingan, solusi, arahan, dan kesabaran dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini.
5. dr. Kriswanto Widyo, Sp. S selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk mengoreksi, menguji dan memberikan arahan dan saran kepada peneliti sehingga penyusunan karya tulis ilmiah dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak Yuson selaku pengurus Litbang Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta yang telah membantu peneliti untuk memastikan kelayakan etik dan perizinan penelitian di Rumah Sakit Bethesda.

7. Dosen dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta yang telah membantu peneliti mengurus keperluan administrasi dalam proses pembuatan KTI.
8. Bapak Marpaung dan Ibu Mariana selaku orang tua peneliti yang selalu mendidik dan memberikan semangat dan dukungan kepada peneliti untuk menyelesaikan KTI ini.
9. Reynaldy Marpaung dan Raphael Marpaung selaku dari kakak dan adek peneliti yang telah mendoakan dan mengingatkan untuk menyelesaikan penulisan KTI tepat waktu.
10. Clara, Malinda, Caroline, Elvina dan Putri, selaku sahabat peneliti yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada peneliti sehingga peneliti dapat diselesaikan dengan baik.
11. Sejawat FK 2019 yang telah memberikan semangat kepada peneliti dan teman-teman dari Saraf yang memberikan dukungan, motivasi dan doa dalam menyelesaikan penulisan KTI ini dengan baik.
12. Semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung untuk membantu peneliti menyelesaikan penulisan KTI hingga selesai.

Peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat dan dipergunakan bagi masyarakat, mahasiswa kedokteran, sejawat dokter dan ilmu kedokteran nantinya. Peneliti menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini. Oleh sebab itu, peneliti mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun agar peneliti dapat menghasilkan karya tulis yang lebih baik lagi kedepannya.

Yogyakarta, 30 Mei 2023



Refianda Olivia Febrianti Marpaung

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>  | <b>ii</b>   |
| <b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN / ANTI<br/>PLAGIARISME .....</b> | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>                     | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>   | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>   | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>   | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>  | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>   | <b>xii</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>   | <b>xiii</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>  | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB I.....</b>  | <b>1</b>    |
| <b>PENDAHULUAN.....</b>  | <b>1</b>    |
| <b>1.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN .....</b>                               | <b>1</b>    |
| <b>1.2 MASALAH PENELITIAN.....</b>                                       | <b>3</b>    |
| <b>1.3 TUJUAN PENELITIAN.....</b>  | <b>3</b>    |
| 1.3.1 Tujuan Umum .....  | 3           |
| 1.3.2 Tujuan Khusus .....  | 3           |
| <b>1.4 MANFAAT PENELITIAN.....</b>                                       | <b>4</b>    |
| 1.4.1 Manfaat Teoritis .....   | 4           |
| 1.4.2 Manfaat Praktis .....  | 4           |
| <b>1.5 KEASLIAN PENELITIAN .....</b>                                     | <b>4</b>    |
| <b>BAB II .....</b>  | <b>10</b>   |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                 | <b>10</b> |
| <b>2.1 Stroke.....</b>  | <b>10</b> |
| 2.1.2 Gangguan Kognitif Pasca Stroke : .....                  | 18        |
| 2.1.3 <i>Mini Mental State Examination</i> .....              | 20        |
| <b>2.2 Landasan Teori :.....</b>                              | <b>21</b> |
| <b>2.3 Kerangka Teori : .....</b>                             | <b>22</b> |
| <b>2.4 Kerangka Konsep :.....</b>                             | <b>23</b> |
| <b>2.5 Hipotesis :.....</b>                                   | <b>23</b> |
| <b>BAB III.....</b>   | <b>24</b> |
| <b>METODE PENELITIAN .....</b>                                | <b>24</b> |
| <b>3.1 DESAIN PENELITIAN .....</b>                            | <b>24</b> |
| <b>3.2 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN.....</b>                   | <b>24</b> |
| <b>3.3 POPULASI DAN SAMPLING.....</b>                         | <b>24</b> |
| 3.3.1 Populasi Penelitian.....                                | 24        |
| 3.3.2 Sampel Penelitian .....                                 | 24        |
| 3.3.3 Cara Pengambilan Sampel.....                            | 25        |
| <b>3.4 VARIABEL PENELITIAN DAN DEFINISI OPERASIONAL .....</b> | <b>25</b> |
| 3.4.1 Variabel penelitian.....                                | 25        |
| <b>3.5 SAMPLE SIZE .....</b>                                  | <b>27</b> |
| <b>3.6 INSTRUMEN PENELITIAN.....</b>                          | <b>29</b> |
| <b>3.7 PELAKSANAAN PENELITIAN.....</b>                        | <b>30</b> |
| <b>3.8 ANALISIS DATA .....</b>                                | <b>31</b> |
| <b>3.9 ETIKA PENELITIAN .....</b>                             | <b>31</b> |
| <b>3.10 JADWAL PENELITIAN.....</b>                            | <b>32</b> |
| <b>BAB IV .....</b>   | <b>33</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN .....</b>  | <b>33</b> |
| <b>4.1 Hasil Penelitian.....</b>  | <b>33</b> |
| 4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....  | 33        |
| 4.1.2 Hubungan Fungsi Kognitif (Skor MMSE) dengan Tingkat Keparahan Stroke (Skor NIHSS) ..... | 35        |
| 4.1.3 Hubungan Variabel Perancu dengan Fungsi Kognitif (Skor MMSE) .....                      | 36        |
| 4.1.4 Hubungan Variabel Perancu dengan Tingkat Keparahan Stroke (NIHSS).....                  | 37        |
| <b>4.2 Pembahasan .....</b>   | <b>38</b> |
| 4.2.1 Karakteristik Subjek Penelitian .....   | 38        |
| 4.2.2 Hubungan Fungsi Kognitif (Skor MMSE) dengan Tingkat Keparahan Stroke (Skor NIHSS).....  | 41        |
| 4.2.3 Hubungan Variabel Perancu dengan Fungsi Kognitif (Skor MMSE) .....                      | 43        |
| 4.2.4 Hubungan Variabel Perancu dengan Tingkat Keparahan Stroke (NIHSS).....                  | 45        |
| <b>4.3 Keterbatasan Penelitian.....</b>   | <b>47</b> |
| <b>BAB V.....</b>   | <b>48</b> |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>   | <b>48</b> |
| <b>5.1 Kesimpulan .....</b>   | <b>48</b> |
| <b>5.2 Saran.....</b>   | <b>48</b> |
| 5.2.1 Bagi Praktik Klinik .....   | 48        |
| 5.2.2 Bagi Penelitian Selanjutnya .....   | 48        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   | <b>49</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>  | <b>56</b> |

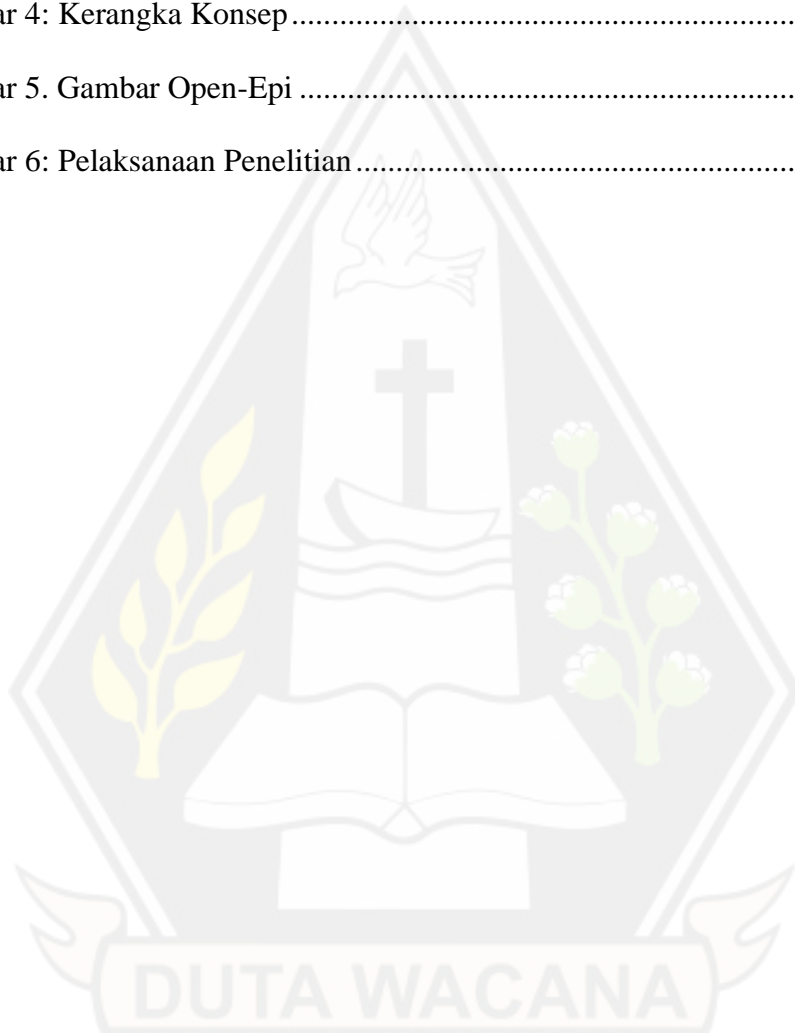
## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 1. Keaslian Penelitian.....   | 4  |
| Tabel 2. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....                                      | 27 |
| Tabel 3. Distribusi Karakteristik Dasar Subjek Penelitian (N = 118).....                        | 34 |
| Tabel 4. Hubungan Fungsi Kognitif (Skor MMSE) dengan Tingkat Keparahan Stroke (Skor NIHSS)..... | 35 |
| Tabel 5. Hubungan Variabel Perancu dengan Fungsi Kognitif (Skor MMSE) ....                      | 36 |
| Tabel 6. Hubungan Variabel Perancu dengan Tingkat Keparahan Stroke (NIHSS) .....                | 37 |



## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 1. Skor Siraj.....                                | 16 |
| Gambar 2 : Mekanisme Gangguan Kognitif Pasca Stroke..... | 19 |
| Gambar 3: Kerangka Teori.....                            | 22 |
| Gambar 4: Kerangka Konsep.....                           | 23 |
| Gambar 5. Gambar Open-Epi .....                          | 28 |
| Gambar 6: Pelaksanaan Penelitian.....                    | 30 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1. Instrumen Penelitian.....  | 56 |
| Lampiran 2. Ethical Clearance.....     | 70 |
| Lampiran 3. Surat Izin Penelitian..... | 71 |
| Lampiran 4. Analisis Data.....         | 73 |



## HUBUNGAN FUNGSI KOGNITIF DENGAN TINGKAT KEPARAHAN STROKE DI RS BETHESDA YOGYAKARTA

Refianda Olivia Febrianti Marpaung<sup>1</sup>, Rizaldy Taslim Pinzon<sup>2</sup>, Sugianto<sup>3</sup>  
*Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta*

Korespondensi : Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo 5-25 Yogyakarta 55224.

Email: [penelitianfk@staff.ukdw.ac.id](mailto:penelitianfk@staff.ukdw.ac.id)

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Stroke adalah manifestasi klinis dari gangguan fungsi otak, baik secara fokal dan global yang dapat memberat dan berlangsung lama selama 24 jam. Kerusakan sel otak dapat menyebabkan kecacatan fungsi kognitif, sensorik maupun motorik serta menghambat kemampuan fungsional baik dari aktivitas keseharian hingga berkomunikasi disebabkan oleh sel otak pada pasien stroke.

**Tujuan:** Mengetahui hubungan fungsi kognitif dengan tingkat keparahan stroke di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan metode kohort retrospektif pada 118 pasien stroke iskemik dengan tingkat fungsi kognitif ringan hingga sedang dalam waktu 1-3 bulan pasca serangan pertama di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta dengan menggunakan data sekunder stroke registry pada bulan Januari-November 2022. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah hubungan terkait fungsi kognitif pada pasien stroke yang dianalisis uji Pearson chi-square atau Fisher's exact test. Fungsi kognitif pasien diukur MMSE saat pasien keluar rumah sakit dan tingkat keparahan stroke diukur dengan NIHSS saat pasien pertama kali masuk rumah sakit.

**Hasil:** Dari 118 pasien sebagian besar pasien pada penelitian ini adalah laki-laki (59,3%), berusia  $\geq 60$  tahun (57,6%). Pada penelitian ini tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara fungsi kognitif dengan tingkat keparahan stroke ( $p = 0,106$ ). Jenis kelamin ( $p = 0,684$ ), usia ( $p = 0,469$ ), riwayat hipertensi ( $p = 0,478$ ), riwayat diabetes melitus ( $p = 0,322$ ), riwayat dislipidemia ( $p = 0,398$ ), dan tingkat pendidikan ( $p = 0,499$ ) ditemukan hasil yang tidak bermakna dengan fungsi kognitif yang dinilai dengan skor MMSE. Jenis kelamin, usia, riwayat hipertensi, riwayat diabetes melitus, riwayat dislipidemia, dan tingkat pendidikan pasien tidak ditemukan hubungan yang bermakna dengan tingkat keparahan stroke yang dinilai dengan skor NIHSS.

**Kesimpulan:** Tidak didapatkan adanya hubungan yang signifikan antara fungsi kognitif yang dinilai dengan skor MMSE dan tingkat keparahan stroke yang dinilai dengan skor NIHSS.

**Kata kunci:** Fungsi kognitif, Tingkat keparahan stroke, Stroke, MMSE, NIHSS, Disabilitas.

## THE RELATIONSHIP BETWEEN COGNITIVE FUNCTION AND STROKE SEVERITY IN BETHESDA HOSPITAL, YOGYAKARTA

Refianda Olivia Febrianti Marpaung<sup>1</sup>, Rizaldy Taslim Pinzon<sup>2</sup>, Sugianto<sup>3</sup>  
*Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University, Yogyakarta*

Correspondence: Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University, Dr.  
Wahidin Sudirohusodo St. 5-25 Yogyakarta 55224.  
Email: [penelitianfk@staff.ukdw.ac.id](mailto:penelitianfk@staff.ukdw.ac.id)

### ABSTRACT

**Introduction:** Stroke is a clinical manifestation of impaired brain function, both focally and globally, which can be severe and last for 24 hours. Damage to brain cells can cause cognitive, sensory and motoric dysfunction and hinder functional abilities from daily activities to communication caused by brain cells in stroke patients.

**Objective:** To determine the relationship between cognitive function and stroke severity at Bethesda Hospital, Yogyakarta.

**Methods:** This study used a retrospective cohort method in 118 ischemic stroke patients with mild to moderate levels of cognitive function within 1-3 months after the first attack at Bethesda Hospital Yogyakarta using secondary stroke registry data in January-November 2022. This study aims to find out whether there is a relationship related to cognitive function in stroke patients analyzed by Pearson chi-square test or Fisher's exact test. The patient's cognitive function was measured by the MMSE when the patient was discharged from hospital and stroke severity was measured by the NIHSS when the patient was first admitted to the hospital.

**Results:** Of the 118 patients, the majority of patients in this study were male (59.3%), aged  $\geq 60$  years (57.6%). In this study, no significant relationship was found between cognitive function and stroke severity ( $p = 0.106$ ). Gender ( $p = 0.684$ ), age ( $p = 0.469$ ), history of hypertension ( $p = 0.478$ ), history of diabetes mellitus ( $p = 0.322$ ), history of dyslipidemia ( $p = 0.398$ ), and level of education ( $p = 0.499$ ) found the results which is not significant with cognitive function as assessed by the MMSE score. Gender, age, history of hypertension, history of diabetes mellitus, history of dyslipidemia, and the patient's education level did not find a significant association with the severity of stroke as assessed by the NIHSS score.

**Conclusion:** There was no significant relationship between cognitive function as assessed by the MMSE score and stroke severity as assessed by the NIHSS score.

**Keywords:** Cognitive function, Stroke severity, Stroke, MMSE, NIHSS, Disability.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN**

Menurut Badan Kesehatan Dunia yaitu *World Health Organization* (WHO), kematian akibat Penyakit Tidak Menular (PTM) akan terus meningkat di seluruh dunia. Penyakit stroke termasuk penyakit tidak menular yang secara global terdapat satu dari empat orang diatas usia 25 akan mengalami stroke. Pada tahun 2020, Stroke termasuk penyebab kematian tertinggi kedua setelah penyakit jantung di seluruh dunia (CDC,2018). Prevalensi dari World Stroke Organization didapatkan data sebesar 12,2 juta orang setiap tahunnya. Dari jumlah tersebut, lebih dari 16% dari kejadian stroke terjadi pada populasi berumur 15 - 49 tahun dan lebih dari 62% dari semua stroke terjadi pada umur dibawah 70 tahun. Setiap tahunnya, kejadian stroke pada perempuan terjadi 53% lebih besar dibandingkan pada kejadian stroke pada laki-laki yaitu 47% (Lindsay *et al.*, 2019). Berdasarkan *stroke registry* pada tahun 2012-2014, terdapat bahwa sebanyak 67% dari total stroke adalah iskemik dan 33% termasuk stroke hemoragik (Harris *et al.*, 2018).

Jumlah, penderita stroke di Indonesia menduduki urutan pertama di Asia. Hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018, terkait prevalensi penderita stroke di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter sebanyak 10,9 % atau 713.783 orang menderita stroke setiap tahunnya dan 200.000 orang diantaranya merupakan stroke berulang. Daerah Istimewa Yogyakarta termasuk provinsi dengan angka kejadian stroke tertinggi di Indonesia ke 2 setelah provinsi Kalimantan Timur, yaitu sebesar



14,6% dari total penduduknya (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2018).

Stroke menurut (*World Health Organization*,2010) didefinisikan manifestasi klinis dari gangguan fungsi otak, baik secara fokal dan global yang dapat memberat dan berlangsung lama selama 24 jam atau lebih sampai menyebabkan kematian tanpa penyebab lain yang jelas selain gangguan vaskuler. Stroke dibedakan menjadi 2 jenis yaitu stroke hemoragik termasuk stroke perdarahan dan stroke Non hemoragik/iskemik termasuk stroke trombotik (sumbatan). Stroke dapat membuat terjadinya defisit neurologis pada tubuh yaitu terjadi penurunan fungsi kognitif.

Tingkat keparahan stroke dapat dinilai menggunakan penilaian *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS) dengan indikator ringan hingga sedang. Terdapat 11 item dalam NIHSS yaitu : Tingkat kesadaran, pengujian gerakan jari tangan,penilaian visus, Analisis paresis wajah, fungsi motorik lengan dan tungkai, ataksia ekstremitas, sensorik,fungsi bahasa dan disartria (Lyden,P.2017)

Kerusakan sel otak yang menyebabkan kecacatan fungsi kognitif,sensorik maupun motorik serta menghambat kemampuan fungsional baik dari aktivitas keseharian hingga berkomunikasi disebabkan oleh sel-sel otak pada pasien stroke (Zulkifi *et al.*,2016). Gangguan kognitif yang terjadi setelah stroke memengaruhi 1/3 dari pasien dengan hasil klinis yang buruk dan berpengaruh pada penurunan kualitas hidup dan perpanjangan masa inap di rumah sakit (Obaid *et al.*, 2020). Demensia sering dikaitkan dengan gangguan terkait disfungsi saraf yang menyebabkan gangguan kognitif. Namun, dalam kasus stroke dapat mempengaruhi

domain kognitif termasuk atensi, memori, bahasa dan orientasi. Gangguan kognitif setelah stroke ini yang mengarah terjadinya demensia pasca stroke disebut yaitu *Post Stroke Dementia* (PSD) (Noor *et al.*, 2014).

Untuk menilai adanya penurunan fungsi kognitif pada pasien stroke yaitu menggunakan Instrumen MMSE. Instrumen ini berisikan 11 item penilaian yaitu menilai atensi dan orientasi, memori, registrasi, *recall*, kalkulasi, kemampuan bahasa, dan kemampuan untuk menggambar poligon kompleks. Skoring nantinya akan ditotal dan dilihat hasil rentang skor MMSE (Molloy, *et al.* 2014). Oleh sebab itu, peneliti mencoba melihat adakah hubungan terkait fungsi kognitif dengan tingkat keparahan stroke berdasarkan data klinis pasien di RS Bethesda Yogyakarta.

## **1.2 MASALAH PENELITIAN**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di bagian atas, maka dirumuskan mengenai masalah yang diteliti yaitu : “Apakah ada hubungan fungsi kognitif dengan tingkat keparahan Stroke di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta ?”

## **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan fungsi kognitif dengan tingkat keparahan stroke di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- 1) Untuk mengetahui gangguan yang terjadi pada fungsi kognitif terkait tingkat keparahan stroke berdasarkan pemeriksaan skrining yang akan digunakan.

- 2) Melihat faktor yang memengaruhi tingkat keparahan stroke dengan fungsi kognitif

## 1.4 MANFAAT PENELITIAN

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi pengalaman dan bermanfaat dalam bidang medis untuk memahami hubungan fungsi kognitif dengan tingkat keparahan stroke di rumah sakit Bethesda, Yogyakarta.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Diharapkan penelitian ini dapat menambah wawasan dan menjadi bahan pembelajaran bagi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana dan referensi bagi petugas kesehatan sehingga dapat memaksimalkan pelayanan di RS Bethesda Yogyakarta. Penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan kewaspadaan dan kesadaran dalam mengedukasi secara menyeluruh kepada pasien dan masyarakat sekitar.

## 1.5 KEASLIAN PENELITIAN

Tabel 1. Keaslian Penelitian

| Peneliti (Judul)   | Metode (Subjek)                          | Hasil Penelitian   |
|--|--|--|
| (Pinzon, Sanyasi and Totting, 2018) ( <i>The Prevalence and Determinant Factors of</i> | Potong Lintang (110 pasien pasca stroke) | Terdapat 75 pasien yang mengalami gangguan fungsi kognitif (68,2%) dengan skor MoCA-INA <26 dan/atau skor CDT >1 dan 35 pasien dengan fungsi kognitif baik (31,8%) |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <i>Post-Stroke Cognitive Impairment)</i>   |  | dengan skor MoCA-INA 26 dan skor CDT = 1. Prevalensi gangguan kognitif pada pasien pasca stroke iskemik cukup tinggi dan faktor penentunya yaitu onset stroke,lesi multiple dan lesi temporal.   |
| <i>(Zheng et al., 2019)(Progression of cognitive decline before and after incident stroke)</i> | Kohort prospektif dan representatif (9.278 pasien tanpa ada riwayat demensia sebelumnya) | Didapatkan 56,8% wanita, usia rata-rata 63,1 ± 10,3 tahun). Dari total 9.278 yang dibagi menjadi 471 (5,1%) insiden kejadian stroke diidentifikasi dan tidak adanya kejadian stroke : 8.807 pasien. Ditemukan penurunan fungsi kognitif jangka panjang lebih curam pada pasien setelah terkena stroke dibandingkan dengan pasien sebelum terkena stroke. |
| Ramadhani et al,2020<br>(Hubungan stroke iskemik dengan gangguan fungsi                        | Cross sectional/<br>Ina-MoCA<br>(24 pasien pasca stroke iskemik)                         | Didapatkan bahwa 12 pasien (50%) mengalami gangguan kognitif. Pada 7 pasien laki-laki pasca stroke iskemik (58,33%) lebih banyak mengalami gangguan kognitif,  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>kognitif di RS Universitas Sumatera Utara)</p>   |  | <p>kelompok usia lebih atau sama dengan 60 tahun sebesar (58,33%), dan dengan lama pendidikan di bawah 12 tahun (83,33%). Didapatkan adanya, hubungan antara usia (<math>p=0,035</math>) dan lama pendidikan (<math>p=0,013</math>) dengan gangguan fungsi kognitif pasien post stroke serta tidak adanya hubungan dengan jenis kelamin (<math>p=0,673</math>).</p>   |
| <p>Pinzon and Anggraini, 2021 (Faktor Prediktor Gangguan Kognitif 30 hari Pasca Stroke Iskemik Ringan-Sedang)</p> | <p>Desain Kohort (Terhadap pasien berusia &gt; 18 tahun yang terdiagnosis stroke iskemik akut)</p> | <p>Didapatkan, 140 pasien diikuti dalam penelitian dengan rata-rata usia 62,8 tahun. Subjek berjenis kelamin laki – laki berjumlah 86 (61,4%) dan perempuan 54 (38,6%). Sembilan puluh satu subjek (65%) mengalami gangguan kognitif pasca stroke iskemik akut. Analisis multivariat menunjukkan usia &gt;70 tahun, tingkat pendidikan <math>\leq 6</math> tahun, skor <i>Barthel Index</i> <math>\leq 4</math> dan skor mRS &gt;3 saat terdiagnosis,</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | jumlah lesi multipel dan lokasi lesi korteks merupakan faktor prediktor independen yang berpengaruh terjadinya gangguan kognitif pada 30 hari pasca stroke iskemik akut |
|--|--|---|

Tabel diatas menunjukkan penelitian yang telah dilakukan terkait terjadinya penurunan fungsi kognitif dengan kejadian stroke. Pada tabel diatas adalah studi yang telah dilakukan pada negara berkembang. Pada penelitian pada tahun 2018 dengan metode potong lintang. Penelitian dilakukan pada 110 pasien yang terdiri dari 72 (65,5%) pasien laki-laki dan 38 (34,5%) pasien perempuan. Didapatkan untuk hasil penelitiannya yaitu 75 pasien dengan gangguan kognitif (68,2%) yaitu skor MoCA-INA <26 dan/atau skor CDT >1. Pasien dengan fungsi kognitif baik sebanyak 35 pasien (31,8%) yaitu skor MoCA-INA 26 dan skor CDT = 1. Prevalensi gangguan kognitif pada pasien pasca stroke iskemik cukup tinggi dan faktor penentunya yaitu onset stroke, lesi multiple dan lesi temporal.

Pada, penelitian Zheng *et al* di tahun 2019 dengan metode kohort prospektif dan representative. Penelitian dilakukan pada 9.278 pasien tanpa adanya riwayat demensia sebelumnya. Dilakukan penilaian fungsi kognitif dimana tes ini memiliki validitas dan konsistensi konstruk yang baik. Skor setiap tes memori akan berkisar dari 0-10. Jumlah dari 2 skor memori akan dihitung jadi satu bagian menilai kerja memori, skor orientasi temporal dan skor kelancaran berbahasa. Lalu dari 9.278 pasien akan dibagi menjadi gelombang 2 sampai 7 sesuai ukuran kohort yang

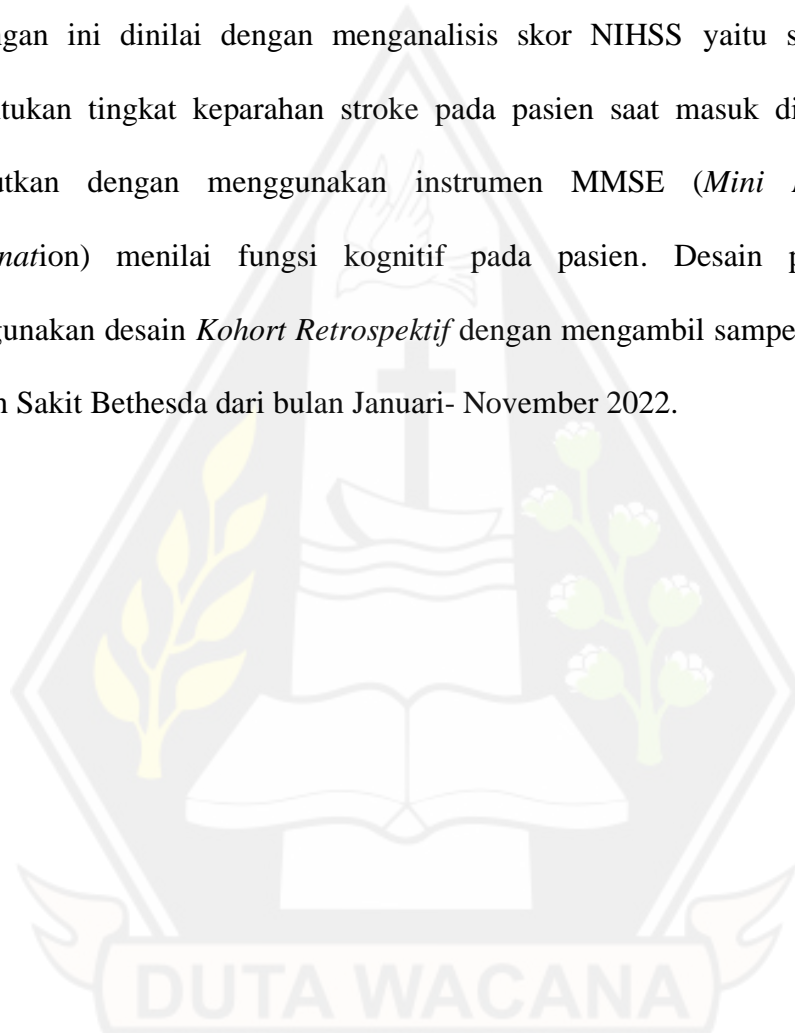
dimana akan diidentifikasi 471 insiden kejadian stroke dan 8.807 pada pasien yang belum memiliki riwayat stroke. Untuk hasil penelitiannya terjadi insiden mengalami penurunan fungsi kognitif yang cepat terkait global, memori, bahasa dan orientasi dibandingkan dengan pasien yang belum memiliki riwayat stroke. Selama bertahun-tahun setelah pasien mengalami stroke pertama terlihat kemiringan fungsi kognitif yang curam seiring berjalannya waktu.

Pada penelitian dengan metode *Cross sectional/ Ina-MoCA* oleh Ramadhani *et al* pada tahun 2020. Penelitian ini dilakukan pada 24 pasien pasca stroke iskemik. Didapatkan bahwa 12 pasien (50%) mengalami gangguan kognitif. Pada 7 pasien laki-laki pasca stroke iskemik (58,33%) lebih banyak mengalami gangguan kognitif, kelompok usia lebih atau sama dengan 60 tahun sebesar (58,33%), dan dengan lama pendidikan di bawah 12 tahun (83,33%). Didapatkan adanya, hubungan antara usia ( $p=0,035$ ) dan lama pendidikan ( $p=0,013$ ) dengan gangguan fungsi kognitif pasien post stroke serta tidak adanya hubungan dengan jenis kelamin ( $p=0,673$ ).

Pada penelitian dengan desain kohort oleh Pinzon and Anggraini, 2021. Penelitian ini dilakukan pada pasien berusia > 18 tahun yang terdiagnosis stroke iskemik akut) Didapatkan, 140 pasien diikuti dalam penelitian dengan rata-rata usia 62,8 tahun. Subjek berjenis kelamin laki – laki berjumlah 86 (61,4%) dan perempuan 54 (38,6%). Sembilan puluh satu subjek (65%) mengalami gangguan kognitif pasca stroke iskemik akut. Analisis multivariat menunjukkan usia >70 tahun, tingkat pendidikan  $\leq 6$  tahun, skor *Barthel Index*  $\leq 4$  dan skor mRS >3 saat terdiagnosis, jumlah lesi multipel dan lokasi lesi korteks merupakan faktor

prediktor independen yang berpengaruh terjadinya gangguan kognitif pada 30 hari pascastroke iskemik akut.

Perbedaan penelitian penulis dengan penelitian sebelumnya terletak pada tujuan penelitian terkait hubungan fungsi kognitif dengan tingkat keparahan stroke. Hubungan ini dinilai dengan menganalisis skor NIHSS yaitu skoring untuk menentukan tingkat keparahan stroke pada pasien saat masuk di rumah sakit dilanjutkan dengan menggunakan instrumen MMSE (*Mini Mental State Examination*) menilai fungsi kognitif pada pasien. Desain penelitian ini menggunakan desain *Kohort Retrospektif* dengan mengambil sampel penelitian di Rumah Sakit Bethesda dari bulan Januari- November 2022.





## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara fungsi kognitif yang dinilai menggunakan skor MMSE dengan tingkat keparahan stroke yang dinilai dengan skor NIHSS.

#### **5.2 Saran**

Saran yang dapat dianjurkan untuk penelitian selanjutnya adalah:

##### **5.2.1 Bagi Praktik Klinik**

Hasil studi penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk membantu dokter saat praktik klinik sehari-hari dalam menilai fungsi kognitif pasien berdasarkan tingkat keparahan stroke di Rumah Sakit Bethesda.

##### **5.2.2 Bagi Penelitian Selanjutnya**

Penelitian selanjutnya dapat menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan mengambil data dari beberapa *center* dapat dilakukan untuk memperkuat hubungan antar fungsi kognitif dan derajat keparahan stroke pada pasien stroke. Selain itu, penelitian dengan menganalisis lama menderita penyakit komorbid, kendali komorbid, dan pengobatan terhadap komorbid dapat dilakukan untuk memperkuat hubungan antar variabel. Penelitian selanjutnya juga dapat membandingkan berbagai jenis instrumen dalam menilai fungsi kognitif pasien juga dapat dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2018) *Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018, Kementerian Kesehatan RI.*
- Boehme, A.K., Esenwa, C. and Elkind, M.S.V. (2017) 'Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention', *Circulation Research*, 120(3), pp. 472–495. Available at: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308398>.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2018). Underlying Cause of Death, 1999–2018. CDC WONDER Online Database. *Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA.*
- Cumming, T.B. *et al.* (2010) 'The nih stroke scale can establish cognitive function after stroke', *Cerebrovascular Diseases*, 30(1), pp. 7–14. Available at: <https://doi.org/10.1159/000313438>.
- Feigin, V.L. *et al.* (2021) 'Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019', *The Lancet Neurology*, 20(10), pp. 1–26. Available at: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00252-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00252-0).
- Fekadu, G., Chelkeba, L. and Kebede, A. (2019) 'Risk factors, clinical presentations and predictors of stroke among adult patients admitted to stroke unit of Jimma university medical center, south west Ethiopia: Prospective

observational study', *BMC Neurology*, 19, p. 187. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12883-019-1412-5>.

Harris, S. *et al.* (2018) 'Cerebral small vessel disease in Indonesia: Lacunar infarction study from Indonesian Stroke Registry 2012–2014', *SAGE Open Medicine*, 6, p. 205031211878431. Available at: <https://doi.org/10.1177/2050312118784312>.

Hasra, I.W.P., Munayang, H. and Kandou, J., 2014. Prevalensi Gangguan Fungsi Kognitif Dan Depresi Pada Pasien Stroke Di Irina F Blu Rsup Prof. Dr. RD Kandou Manado. *e-CliniC*, 2(1).

Jeffares, I. *et al.* (2022) 'The impact of stroke, cognitive function and post-stroke cognitive impairment (PSCI) on healthcare utilisation in Ireland: a cross-sectional nationally representative study', *BMC Health Services Research*, 22(1), pp. 1–13. doi: 10.1186/s12913-022-07837-2.

Johnson, W. *et al.* (2016) 'Stroke: A global response is needed', *Bulletin of the World Health Organization*, 94(9), pp. 634A-635A. Available at: <https://doi.org/10.2471/BLT.16.181636>.

Kelsey et al., *Methods in Observational Epidemiology* 2nd Edition, Table 12-15  
Fleiss, *Statistical Methods for Rates and Proportions*, formulas 3.18 & 3.19  
(Open Epi)

Kemenkes RI. Infodantin Stroke Kemenkes RI 2019. Published online 2019.

Available from:

<https://pusdatin.kemkes.go.id/article/view/20031000003/infodatinstroke.html>

Kemenkes RI (2018) 'Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018', *Kemetrician Kesehatan RI*, 53(9), pp. 1689–1699.

Kim, S.H. *et al.* (2013) 'Factors related to the initial stroke severity of posterior circulation ischemic stroke', *Cerebrovascular Diseases*, 36, pp. 62–68. Available at: <https://doi.org/10.1159/000351512>.

Kuriakose, D. and Xiao, Z. (2020) 'Pathophysiology and treatment of stroke: Present status and future perspectives', *International Journal of Molecular Sciences*, 21(20), pp. 1–24. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijms21207609>.

Lee, J.-H. *et al.* (2015) 'Smoking is Not A Good Prognostic Factor Following First-Ever Acute Ischemic Stroke', *Journal of Stroke*, 17(2), pp. 177–191.

Li, R. *et al.* (2022) 'Correlation of common inflammatory cytokines with cognition impairment, anxiety, and depression in acute ischemic stroke patients', *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 55, p. e11517. Available at: <https://doi.org/10.1590/1414-431X2021e11517>.

Lindsay, M.P. *et al.* (2019) 'World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2019', *International Journal of Stroke*, 14(8), pp. 806–817. Available at: <https://doi.org/10.1177/1747493019881353>.

- Lyden, P. (2017). Using the National Institutes of Health Stroke Scale. *Stroke*, 48(2), 513–519. doi:10.1161/strokeaha.116.015434
- Marwat, M., Usman, M. and Hussain, M. (2009) ‘Stroke and Its Relationship to Risk Factors’, *Gomal J Med Sci*, 7, p. 1.
- Mohd Zulkifly, Mohd Faizal; Ghazali, Shazli Ezzat; Che Din, Normah; Singh, Devinder Kaur Ajit; Subramaniam, Ponnusamy (2016). *A Review of Risk Factors for Cognitive Impairment in Stroke Survivors. The Scientific World Journal*, 2016(), 1–16. doi:10.1155/2016/3456943
- Molloy, D. W. (2014). Standardised Mini-Mental State Examination (SMMSE)-Guidelines for administration and scoring instructions. *Am J Psychiatry*, 14, 102-105.
- Naço, D. *et al.* (2013) ‘Factors influencing mini-mental state (MMSE) score in stroke patients’, *Medicinski arhiv*, 67(3), pp. 171–173. Available at: <https://doi.org/10.5455/medarh.2013.67.171-173>.
- Nakamori, M. *et al.* (2022) ‘Association of ankle-brachial index with cognitive decline in patients with lacunar infarction’, *PLoS ONE*, 17(2), p. e0263525. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263525>.
- Obaid, M. *et al.* (2020) ‘Can we prevent poststroke cognitive impairment? An umbrella review of risk factors and treatments’, *BMJ Open*, 10(9), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-037982>.
- Parmar, P. (2018). Stroke: classification and diagnosis. *Clin. Pharm*, 10(1).

- Pinzon, R.T. and Anggraini, C. (2021) 'Faktor Prediktor Gangguan Kognitif 30 hari Pasca Stroke Iskemik Ringan-Sedang', *Journal Of The Indonesian Medical Association*, 71(5), pp. 220–227. Available at: <https://doi.org/10.47830/jinma-vol.71.5-2021-412>.
- Pinzon, R.T., Sanyasi, R.D.L. and Totting, S. (2018) 'The prevalence and determinant factors of post-stroke cognitive impairment', *Asian Pacific Journal of Health Sciences*, 5(1), pp. 78–83. Available at: <https://doi.org/10.21276/apjhs.2018.5.1.17>.
- Ramadhani, S. S. and Hutagalung, H. S. (2020) 'Hubungan Stroke Iskemik dengan Gangguan Fungsi Kognitif di RS Universitas Sumatera Utara', *SCRIPTA SCORE Scientific Medical Journal*, 2(1), pp. 20–7. doi: 10.32734/scripta.v2i1.3373.
- Soliman, R.H. *et al.* (2018) 'Risk factors of acute ischemic stroke in patients presented to Beni-Suef University Hospital: prevalence and relation to stroke severity at presentation', *Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1186/s41983-018-0012-4>.
- Sun, J.H., Tan, L. and Yu, J.T. (2014) 'Post-stroke cognitive impairment: Epidemiology, mechanisms and management', *Annals of Translational Medicine*, 2(8). Available at: <https://doi.org/10.3978/j.issn.2305-5839.2014.08.05>.
- Surawan, J. *et al.* (2018) 'Prevalence and factors associated with memory

- disturbance and dementia after acute ischemic stroke', *Neurology International*, 10(3), p. 7761. Available at: <https://doi.org/10.4081/ni.2018.7761>.
- Teasell, R. *et al.* (2009) 'Stroke rehabilitation: An international perspective', *Topics in Stroke Rehabilitation*, 16(1), pp. 44–56. Available at: <https://doi.org/10.1310/tsr1601-44>.
- Triasti, A.P. and Pudjonarko, D. (2016) 'Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Fungsi Kognitif Penderita Stroke Non Hemoragik', *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5(4), pp. 460–474.
- Wardhani, Y. (2015) *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penurunan Fungsi Kognitif Pasien Strok Trombosis di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang*. Universitas Brawijaya.
- Weimar, C. (2012) 'Stroke: Initial stroke volume is an independent outcome predictor', *Nature Reviews Neurology*, 8(6), p. 305. Available at: <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2012.91>.
- Widiastuti, P. and Nuartha, A.A.B.N. (2015) 'Sistem Skoring Diagnostik untuk Stroke: Skor Siriraj', *Cdk-233*, 42(10), pp. 776–778.
- Wreksoatmodjo, B.R. (2014) 'Beberapa Kondisi Fisik dan Penyakit yang Merupakan Faktor Risiko Gangguan Fungsi Kognitif', *Cermin Dunia Kedokteran*, 41(1).

World Health Organization (2021). Noncommunicable Diseases diakses pada link

: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

World Stroke Organization (2022) 'Global Stroke Fact Sheet 2022 Purpose : Data sources ', pp. 1–14.

Xiuyun, W. *et al.* (2020) 'Education and stroke: evidence from epidemiology and Mendelian randomization study', *Scientific Reports*, 10, p. 21208. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78248-8>.

Yousufuddin, M. and Young, N. (2019) 'Aging and Ischemic Stroke', *Aging (Albany NY)*, 11(9), pp. 2542–2544.

Zhang, X., & Bi, X. (2020). Post-Stroke Cognitive Impairment: A Review Focusing on Molecular Biomarkers. *Journal of Molecular Neuroscience*, 70(8), 1244–1254. doi:10.1007/s12031-020-01533-8

Zheng, F. *et al.* (2019) 'Progression of cognitive decline before and after incident stroke', *Neurology*, 93(1), pp. E20–E28. Available at: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000007716>.