

GANGGUAN KOGNITIF PADA PASIEN PASCA SEMBUH DARI COVID-19

Ni Made Gitaria Sylvana Ratmadewi, Rudy Dwi Laksono, Laura Bianca Sylvia Huwae

Bagian Saraf Rumah Sakit Tingkat II Prof. dr. J.A Latumeten, Ambon

Bagian Penyakit Dalam Rumah Sakit Tingkat II Prof. dr. J.A Latumeten, Ambon

Email: madegitaria88@gmail.com, rudydwilaksono@gmail.com,

laurahuwae@yahoo.com

Abstract

Patients recovering from Covid 19 have several complaints about memory. Corona virus could penetrate the CNS (Central Nervous System) and cerebrospinal fluid in less than a week. Histopathological examination of the brains of Covid-19 patients who died showed the potential for SARS-CoV-2 to infect the central nervous system (CNS). Neuro inflammatories can also damage BBB (Blood Brain Barrier). Once BBB is disrupted, cytokines can enter the CNS and cause microglial activation and oxidative stress, leading to cognitive impairment. The research method was conducted in a cross-sectional of patients in the Covid-19 Isolation Room at the Level II Hospital. Prof. dr. J. A Latumeten Ambon during the period March 2020 to March 2021 interviews about Telephone Interview for Cognitive Status-M (TICS-M) which consisted of 22 questions with a total score of 50. Of the 167 patients, there were 54 patients who were willing to be interviewed and there were 28 patients with possible mild cognitive impairment with an age range 31-40 years. The results of this study found that the TICS-M scores in post-Covid 19 patients were related to age, but not related to sex and education.

Keywords: cognitive impairment; covid-19; TICS-M

Abstrak

Pasien yang sembuh dari Covid-19 memiliki beberapa keluhan pada daya ingat. Virus corona dapat menembus ke SSP (Sistem Saraf Pusat) dan cairan serebrospinal dalam waktu kurang dari seminggu. Pemeriksaan histopatologi otak pasien Covid-19 yang meninggal menunjukkan potensi SARS-CoV-2 menginfeksi ke sistem saraf pusat (SSP). Neuro inflamasi juga dapat merusak BBB (*Blood Brain Barrier*). Setelah BBB terganggu, sitokin dapat masuk ke SSP dan menyebabkan aktivasi mikroglial dan stres oksidatif, yang menyebabkan gangguan kognitif. Metode Penelitian dilakukan secara cross sectional random sampling terhadap pasien di Ruang Isolasi Covid-19 Rumah Sakit Tingkat II. Prof. dr. J.A Latumeten Ambon selama periode Maret 2020 sampai dengan Maret 2021 dengan melakukan wawancara menggunakan *Telephone Interview for Cognitive Status-M* (TICS-M) yang terdiri dari 22 pertanyaan dengan total nilai 50. Dari 167 pasien, terdapat 54 pasien yang bersedia di wawancara dan terdapat 28 pasien yang memiliki

How to cite: Ratmadewi, Ni Made Gitaria Sylvana., Rudy Dwi Laksono dan Laura Bianca Sylvia Huwae (2021) Gangguan Kognitif Pada Pasien Pasca Sembuh Dari Covid-19. *Syntax Literate*. 6(6). <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i6.3151>

E-ISSN: 2548-1398

Published by: [Ridwan Institute](#)

kecenderungan gangguan cognitive ringan dengan rentang usia 31-40 tahun. Penelitian ini menemukan bahwa nilai TICS-M pada pasien pasca Covid-19 berhubungan dengan usia, namun tidak berhubungan dengan jenis kelamin dan lamanya pendidikan.

Kata Kunci: gangguan kognitif; covid-19; TICS-M

Pendahuluan

Salah satu dampak jangka panjang Covid-19 yang menjadi semakin nyata adalah efeknya pada fungsi kognitif, bahkan pada mereka yang memiliki gejala ringan (Nugraha et al., 2020). Telah diamati dari epidemi sebelumnya bahwa virus corona dapat menembus ke dalam otak dan cairan serebrospinal, menembus SSP (Sistem Saraf Pusat) (Vila, Bosch, & Muñoz-Almagro, 2020) dalam waktu kurang dari seminggu, dan selanjutnya dapat dilihat dalam cairan serebrospinal (Sheraton, Deo, Kashyap, & Surani, 2020). Pemeriksaan histopatologi otak pasien Covid 19 yang meninggal menunjukkan potensi SARS-CoV-2 untuk menginfeksi ke SSP (Woo et al., 2020).

Berdasarkan penelitian oleh (Mazza et al., 2021) tingginya tingkat defisit kognitif pada orang yang sembuh dari Covid-19 dalam tiga bulan, terlepas dari tingkat keparahan medis penyakitnya, hanya 22% sampel yang tidak memiliki keluhan. Fungsi eksekutif dan koordinasi psikomotorik adalah yang paling terpengaruh dalam 50% dan 57% sampel; pemrosesan informasi, kefasihan verbal, dan memori kerja terganggu kurang lebih 30% sampel (Mazza et al., 2021).

Dua mekanisme utama invasi virus ke SSP (Sistem Saraf Pusat), sebagai berikut (Ritchie, Chan, & Watermeyer, 2020):

1. BBB (*Blood Brain Barrier*), (Nierwińska, Żebrowska, Malecka, Chalimoniuk, & Langfort, 2008) garis pertahanan pertama melawan infeksi virus, terdiri dari sel endotelium mikrovaskuler serebral yang mengontrol permeabilitas barrier yang tampaknya terganggu selama infeksi virus corona, misalnya karena peradangan.
2. Virus dapat secara langsung menginfeksi neuron di perifer atau melalui nervus olfaktorius dan menggunakan transpor aksonal untuk mendapatkan akses ke SSP (Hayat, Ahmed, Hussain, & Hameed, 2020).

Meskipun infeksi HCoV tampaknya menyebar dengan cepat ke seluruh SSP (Sistem Saraf Pusat) (Saleki, Banazadeh, Saghazadeh, & Rezaei, 2020), wilayah temporal tampaknya menjadi fokus yang utama. Penelitian pada hewan menunjukkan terdapat kerentanan pada hipokampus yang mengakibatkan hilangnya beberapa tipe sel piramidal yaitu CA1 dan CA3 yang diperkirakan memiliki efek merugikan pada orientasi pembelajaran dan spasial (Ritchie et al., 2020).

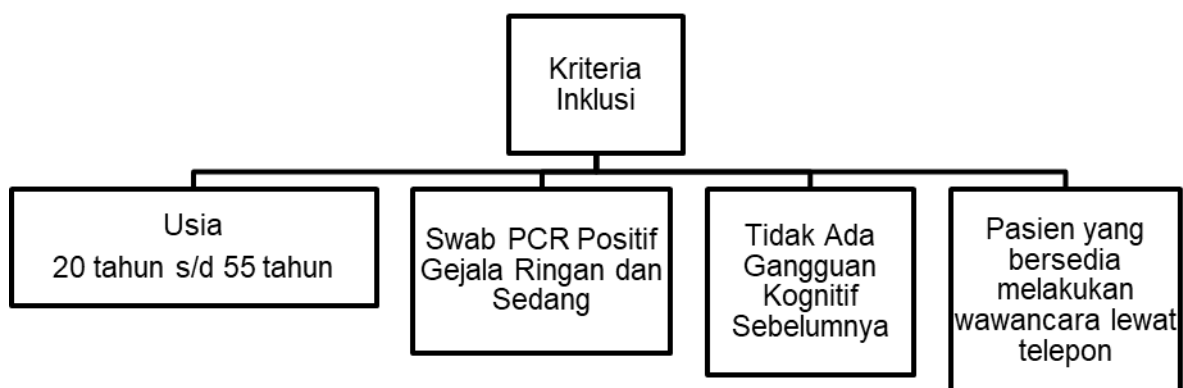
Neuro inflamasi juga dapat menyebabkan disfungsi kognitif dengan merusak BBB (*Blood Brain Barrier*) (Nierwińska et al., 2008). Inflamasi dapat menyebabkan peningkatan regulasi pro inflamasi sitokin dan mediator inflamasi dalam serum dan SSP. Sitokin pro-inflamasi perifer seperti interleukin-1 (IL-1), IL-6 (IL-6), dan *tumor necrosis factor alpha* (TNF α) (Baker, Safavynia, & Evered, 2021). TNF α mengganggu permeabilitas BBB melalui *up regulation* siklooksigenase-2 (COX-2) dan aktivasi

matriks metaloprotease (MMP). Setelah BBB terganggu, sitokin dapat masuk ke SSP dan menyebabkan aktivasi mikroglial dan stres oksidatif, yang menyebabkan gangguan kognitif. Neuron inflamasi dapat menyebabkan delirium dan defisit kognitif jangka pendek dan jangka panjang yang berat (Tracey, 2018).

Salah satu instrument penilaian tentang gangguan kognitif adalah *Modified Telephone Interview for Cognitive Status-M* (TICS-M) (Van Den Berg, Ruis, Biessels, Kappelle, & Van Zandvoort, 2012). TICS-M telah divalidasi untuk diagnosis demensia amnestik ringan pada pasien dengan usia rata-rata 74,9 tahun (Woo et al., 2020). Penelitian ini menggunakan instrumen skrining alternative, yaitu *Modified Telephone Interview for Cognitive Status-M* (TICS-M) karena telah divalidasi secara ekstensif untuk skrining defisiensi kognitif ringan melalui telepon. TICS-M adalah prediktor kuat dari demensia, MCI dan gangguan kognitif (Knopman et al., 2010). Pada beberapa jurnal TICS-M sendiri cukup sensitif (82,4%) dan spesifitas (87,0%) untuk mendeteksi aMCI (*amnestic Mild Cognitive Impairment*) dengan klasifikasi yang benar secara keseluruhan 85,9% (Cook, Marsiske, & McCoy, 2009). Ada juga yang menyebutkan TICS-M memiliki sensitifitas >99% dan spesifitas 86% untuk *screening* dan mendeteksi *Alzheimer's Disease* (AD) (Brandt, Spencer, & Folstein, 1988).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara cross sectional random sampling dengan melihat catatan rekam medik pasien di Ruang Isolasi Covid-19 Rumah Sakit Tingkat II. Prof. dr. J.A Latumeten Ambon selama periode Maret 2020 sampai dengan Maret 2021. Catatan rekam medik pasien sesuai dengan kriteria inklusi sesuai Bagan 1. Kriteria eksklusi sesuai Bagan 2. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik dan Disiplin Profesi Rumah Sakit Tingkat II. Prof. dr. J.A Latumeten Ambon. Tujuan penelitian ini adalah melihat adanya hubungan antara usia, jenis kelamin dan lamanya pendidikan terhadap gangguan kognitif yang ditimbulkan pasca Covid-19.



Bagan 1
Kriteria Inklusi



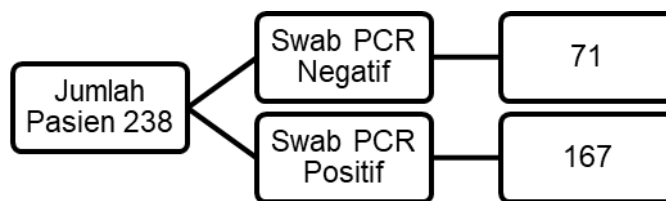
Bagan 2
Kriteria Eksklusi

Dalam penelitian ini peneliti melakukan wawancara kepada pasien secara acak menggunakan *Modified Telephone Interview for Cognitive Status-M* (TICS-M) yang terdiri dari 22 pertanyaan dengan total nilai 50. Nilai TICS-M 19-37 memiliki kecenderungan gangguan *cognitive* ringan (Hasra, Munayang, & Kandou, 2014). Peneliti memilih TICS-M karena memiliki beberapa keunggulan utama yaitu tidak perlu tatap muka dan lebih hemat biaya.

Kuesioner ini telah divalidasi untuk gangguan kognitif ringan amnestik. Wawancara total berlangsung selama 15-20 menit. Empat domain TICS-M yaitu (i) orientasi, (ii) memori jangka pendek dan memori jangka panjang, (iii) atensi dan (iv) memori semantik, pemahaman dan pengulangan (bahasa/konsentrasi) (Dichter et al., 2018). Penilaian TICS-M terdiri dari: (i) nama, (ii) usia, (iii) tanggal, (iv) hari kerja, (v) musim, (vi) nomor telepon (masing-masing 1 poin), (vii) menghitung mundur (2 poin), (viii) latihan mengingat 10 daftar kata, kemudian menyebutkan kata yang di ingat (masing-masing 10 poin), (ix) pengurangan (5 poin); (x – xiii) penamaan responsif (4 poin), (xiv – xv) pengulangan (2 poin), (xvi) presiden saat ini (1 poin) dan (xvii) wakil presiden saat ini (1 poin), (xviii) ketukan jari sebanyak 5 kali (2 poin) dan (xix, xx) kata berlawanan (2 poin). Skor totalnya adalah 50 poin. Skor TICS-M telah divalidasi untuk menguji memori episodik untuk kata-kata, memori episodik untuk informasi non-verbal dan atensi.

Hasil dan Pembahasan

Jumlah pasien Covid-19 di Ruang Isolasi Covid-19 Rumah Sakit Tingkat II. Prof. dr. J.A Latumeten Ambon selama periode Maret 2020 sampai dengan Maret 2021 sebanyak 238 orang yang terdiri dari 71 pasien swab PCR negatif dan 167 pasien swab PCR positif (Bagan 3).

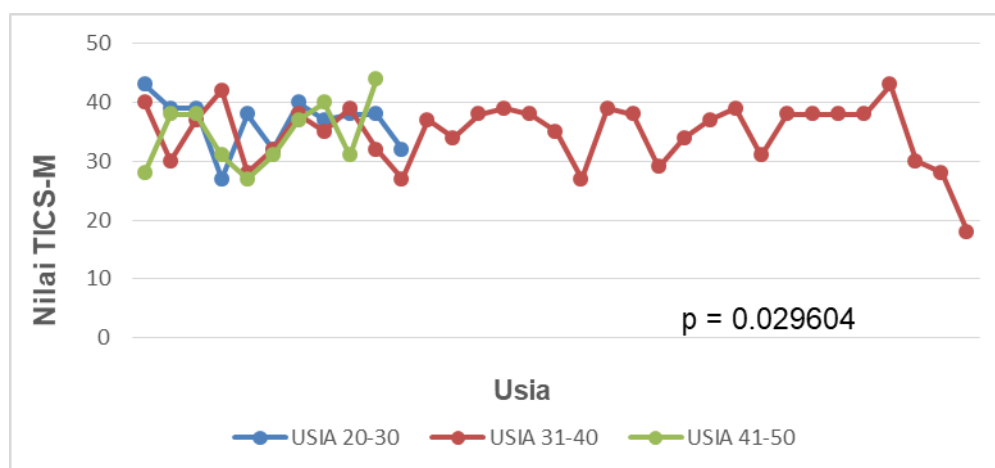


Bagan 3
Jumlah Pasien Ruang Isolasi Covid-19

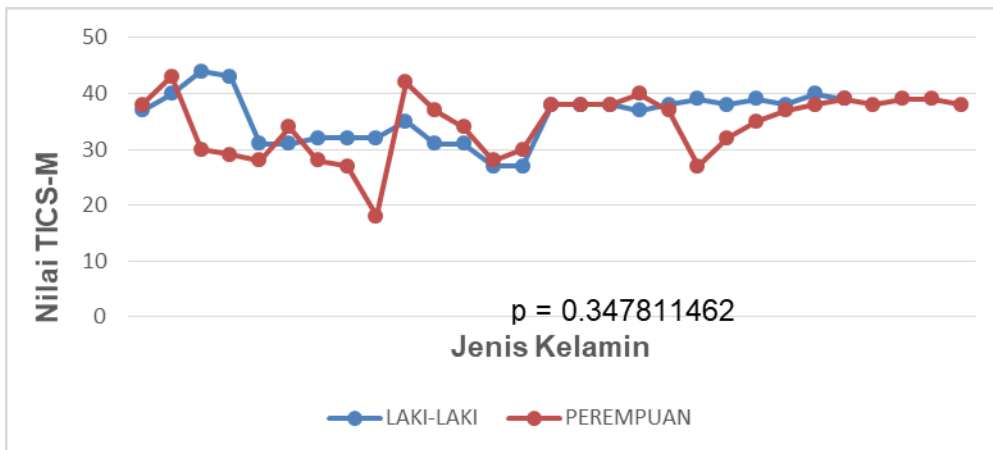
Dari 167 orang pasien yang dirawat di Ruang Isolasi Covid-19 Rumah Sakit Tingkat II. Prof. dr. J.A Latumeten Ambon yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 54 orang.

Tabel 1
Data Demografi Pasien Sesuai Kriteria Inklusi

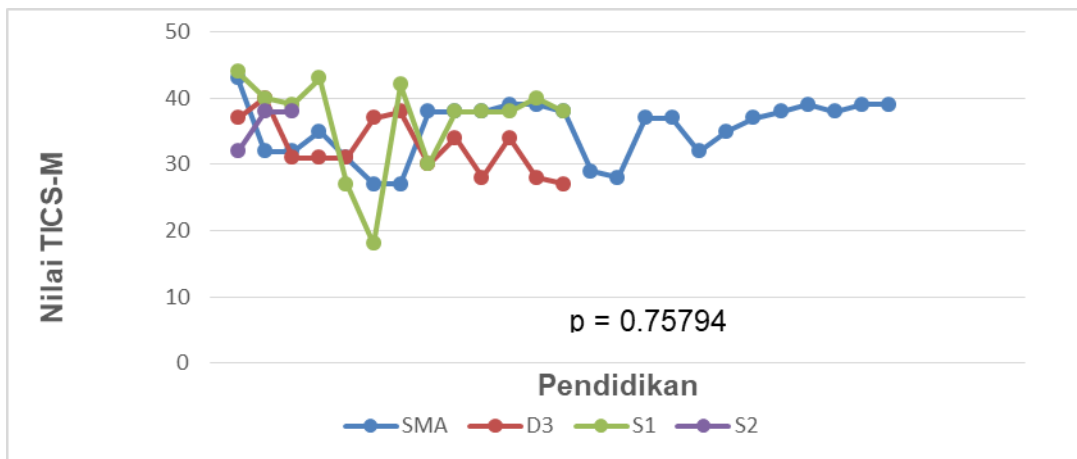
Karakteristik	Pasca Covid-19	p value
Usia		0.029604
20-30 tahun	12	
31-40 tahun	33	
41-55 tahun	9	
Jenis Kelamin		0.347811462
Laki-laki	25	
Perempuan	29	
Lamanya Pendidikan		0.75794
12-15 tahun (SMA-D3)	38	
16-20 tahun (S1)	13	
21-25 tahun (S2)	3	



Grafik 1
Nilai TICS-M terhadap Usia



Grafik 2
Nilai TICS-M terhadap Jenis Kelamin



Grafik 3
Nilai TICS-M terhadap Pendidikan

Dari 54 responden, terdapat 28 pasien yang memiliki kecenderungan gangguan *cognitive* ringan dengan rentang usia 31 sampai 40 tahun. Hasil *p value* dengan karakteristik usia terhadap nilai TICS-M yaitu 0,02964 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan nilai TICS-M pada pasien pasca sembuh dari Covid-19 berhubungan dengan usia. Rentang usia yang peneliti ambil yaitu 31-40 tahun, hal tersebut berbeda dengan penelitian yang dibuat oleh (Woo et al., 2020) bahwa rentang usia pada penelitian yang mereka lakukan yaitu 14,3 tahun-42,2 tahun. Perbedaan tersebut karena *sample* pasien peneliti lebih banyak dari *sample* pasien mereka dengan perbandingan jumlah *sample* pasien yaitu 3 : 1, jumlah pasien dengan rentang usia 31-40 tahun yang di rawat di ruang isolasi cukup banyak, dan pasien yang bersedia melakukan wawancara lewat telepon antara rentang usia 31-40 tahun. Pada penelitian yang dibuat oleh (Sheraton et al., 2020) ditemukan kelainan pada CT Scan pasien Covid-19 yaitu terdapat infark lakunar paraventrikuler dan ganglia basalis bilateral serta atrofi otak (Ahmad &

Rathore, 2020). (Cardenas et al., 2011) mengidentifikasi atrofi otak terhadap gangguan dan penurunan kognitif pada pasien yang tidak memiliki dementia sebelumnya. Penelitian tersebut menguji hubungan antara volume jaringan otak dengan fungsi kognitif. Temuan yang didapatkan menunjukkan *Etorhinal Cortex* (ERC), hipokampus, korteks temporal kiri superior, substansia alba dan substansia grisea regio temporal kiri mengalami penurunan volume. Penurunan volume di daerah prefrontal dapat mendasari penurunan kognitif yang disebabkan karena penuaan, infeksi atau keduanya pada pasien yang tidak memiliki dementia sebelumnya (Cardenas et al., 2011).

Selain itu peneliti melakukan penelitian apakah ada hubungan jenis kelamin terhadap nilai TICS-M yang rendah. Dari 28 pasien, terdapat 12 laki-laki dan 16 perempuan yang memiliki kecenderungan gangguan kognitif ringan. Hasil *p value* dengan karakteristik jenis kelamin terhadap nilai TICS-M yaitu 0.347811462 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan nilai TICS-M pada pasien pasca sembuh dari Covid-19 tidak berhubungan dengan jenis kelamin. Penelitian ini menerangkan bahwa perempuan memiliki kecenderungan mengalami gangguan kognitif ringan yaitu sebanyak 16 pasien. Hal tersebut serupa dengan penelitian (Mazza et al., 2021) yang menyebutkan bahwa perempuan memiliki kecenderungan gangguan fungsi kognitif (memori) sebanyak 19 pasien. Penelitian yang dilakukan oleh (Woo et al., 2020) menyatakan bahwa tidak ada hubungan jenis kelamin terhadap nilai TICS-M, karena nilai *p value* dengan karakteristik jenis kelamin terhadap nilai TICS-M yaitu 0.9644 ($p > 0,05$).

Selanjutnya peneliti juga melihat apakah ada hubungan lamanya pendidikan terhadap nilai TICS-M yang rendah. Dari penelitian yang peneliti lakukan, pasien yang bersedia di wawancara memiliki lamanya pendidikan minimal telah lulus SMA atau minimal 12 tahun. Hasil *p value* dengan karakteristik lamanya pendidikan terhadap nilai TICS-M yaitu 0.75794 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan nilai TICS-M pada pasien pasca sembuh dari Covid-19 tidak berhubungan dengan lamanya pendidikan. Lamanya pendidikan yang peneliti ambil yaitu minimal lulus SMA atau minimal 12 tahun. Hal tersebut serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh (Woo et al., 2020) bahwa pasien yang diteliti oleh mereka yaitu lama pendidikannya minimal 12 tahun dan penelitian oleh (Mazza et al., 2021) yaitu lama pendidikannya 12.58 ± 3.68 tahun dengan nilai *p value* 0.866 ($p > 0,05$).

Kesimpulan

Dari 54 responden, terdapat 28 pasien yang memiliki kecenderungan gangguan *cognitive* ringan dengan rentang usia 31 sampai 40 tahun, sehingga dapat disimpulkan nilai TICS-M pada pasien pasca sembuh dari Covid-19 berhubungan dengan usia, namun tidak berhubungan dengan jenis kelamin dan lamanya pendidikan.

Kekurangan dari penelitian ini yaitu peneliti tidak melakukan pengujian terhadap pasien yang sehat sebagai kontrol, karena TICS-M digunakan untuk screening pasien dengan gangguan *cognitive* ringan pada pasien lanjut usia sedangkan responden peneliti tergolong usia dewasa. Oleh karena itu harus dilakukan pemeriksaan tambahan lain untuk menegakkan diagnosa pada pasien dewasa seperti Cambridge Automated

Test Battery. Dan dilakukan pemeriksaan tambahan seperti MMSE (*Mini Mental State Examination*), MOCA-INA (*Montreal Cognitive Assesment* versi Indonesia), ADAS-Cog (*Alzheimer's Disease Assesment Scale-Cognitive Subscale*) atau MDRS (*Mattis Dementia Rating Scale*). Peneliti juga tidak menjabarkan jenis gangguan kognitif apa saja yang terkena pada pasien yang sembuh pasca Covid-19. Selain itu peneliti juga tidak melakukan analisa lamanya perawatan dan komorbid pasien terhadap gangguan kognitif pada pasien yang sembuh dari Covid-19. CT Scan juga tidak peneliti lakukan untuk melihat ada atau tidaknya atrofi otak atau penyebab lain yang menjadi penyebab gangguan kognitif ringan pada pasien yang sembuh dari Covid-19.

BIBLIOGRAFI

- Ahmad, Imran, & Rathore, Farooq Azam. (2020). Neurological manifestations and complications of COVID-19: A literature review. *Journal of Clinical Neuroscience*, Vol. 77. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2020.05.017> [Google Scholar](#)
- Baker, Hanan A., Safavynia, Seyed A., & Evered, Lisbeth A. (2021). The 'third wave': impending cognitive and functional decline in COVID-19 survivors. *British Journal of Anaesthesia*, Vol. 126. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.09.045> [Google Scholar](#)
- Brandt, Jason, Spencer, Miriam, & Folstein, Marshal. (1988). The telephone interview for cognitive status. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 1(2). [Google Scholar](#)
- Cardenas, V. A., Chao, L. L., Studholme, C., Yaffe, K., Miller, B. L., Madison, C., Buckley, S. T., Mungas, D., Schuff, N., & Weiner, M. W. (2011). Brain atrophy associated with baseline and longitudinal measures of cognition. *Neurobiology of Aging*, 32(4). <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2009.04.011> [Google Scholar](#)
- Cook, Sarah E., Marsiske, Michael, & McCoy, Karin J. M. (2009). The use of the modified telephone interview for cognitive status (Tics-M) in the detection of amnesic mild cognitive impairment. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 22(2). <https://doi.org/10.1177/0891988708328214> [Google Scholar](#)
- Dichter, Melissa E., Teitelman, Anne, Klusaritz, Heather, Maurer, Douglas M., Cronholm, Peter F., & Doubeni, Chyke A. (2018). Trauma-informed care training in family medicine residency programs: Results from a CERA survey. *Family Medicine*, 50(8). <https://doi.org/10.22454/FamMed.2018.505481> [Google Scholar](#)
- Hasra, Indha Wardhani P. L., Munayang, Herdy, & Kandou, Joice. (2014). Prevalensi Gangguan Fungsi Kognitif Dan Depresi Pada Pasien Stroke Di Irina F Blu Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *E-CliniC*, 2(1). <https://doi.org/10.35790/ecl.2.1.2014.3616> [Google Scholar](#)
- Hayat, Umar, Ahmed, Saqib, Hussain, Mohammed, & Hameed, Nasir. (2020). Encephalopathy as the Presenting Symptom of Covid-19. *Kansas Journal of Medicine*, 13. <https://doi.org/10.17161/kjm.vol13.14766> [Google Scholar](#)
- Knopman, David S., Roberts, Rosebud O., Geda, Yonas E., Pankratz, V. Shane, Christianson, Teresa J. H., Petersen, Ronald C., & Rocca, Walter A. (2010). Validation of the telephone interview for cognitive status-modified in subjects with normal cognition, mild cognitive impairment, or dementia. *Neuroepidemiology*, 34(1). <https://doi.org/10.1159/000255464> [Google Scholar](#)
- Mazza, Mario Gennaro, Palladini, Mariagrazia, De Lorenzo, Rebecca, Magnaghi, Cristiano, Poletti, Sara, Furlan, Roberto, Ciceri, Fabio, Rovere-Querini, Patrizia, Benedetti, Francesco, & group, Covid 19 BioB Outpatient Clinic Study. (2021).

- Persistent psychopathology and neurocognitive impairment in COVID-19 survivors: effect of inflammatory biomarkers at three-month follow-up. *Brain, Behavior, and Immunity*, 94, 138–147. [Google Scholar](#)
- Nierwińska, Katarzyna, Żebrowska, Aleksandra, Malecka, Elżbieta, Chalimoniuk, Małgorzata, & Langfort, Józef. (2008). Blood-Brain Barrier and Exercise - a Short Review. *Journal of Human Kinetics*, 19. <https://doi.org/10.2478/v10078-008-0006-x> [Google Scholar](#)
- Nugraha, Boya, Wahyuni, Luh Karunia, Laswati, Hening, Kusumastuti, Peni, Tulaar, Angela Bm, & Gutenbrunner, Christoph. (2020). Covid-19 pandemic in Indonesia: Situation and challenges of rehabilitation medicine in Indonesia. *Acta Medica Indonesiana*, Vol. 52. [Google Scholar](#)
- Ritchie, Karen, Chan, Dennis, & Watermeyer, Tam. (2020). The cognitive consequences of the Covid-19 epidemic: collateral damage? *Brain Communications*, 2(2). <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcaa069> [Google Scholar](#)
- Saleki, Kiarash, Banazadeh, Mohammad, Saghadzadeh, Amene, & Rezaei, Nima. (2020). The involvement of the central nervous system in patients with Covid-19. *Reviews in the Neurosciences*, 31(4). <https://doi.org/10.1515/revneuro-2020-0026> [Google Scholar](#)
- Sheraton, Mack, Deo, Neha, Kashyap, Rahul, & Surani, Salim. (2020). A Review of Neurological Complications of Covid-19. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.8192> [Google Scholar](#)
- Tracey, Kevin J. (2018). Neurons Are the Inflammatory Problem. *Cell*, Vol. 173. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.05.005> [Google Scholar](#)
- Van Den Berg, Esther, Ruis, Carla, Biessels, Geert Jan, Kappelle, L. Jaap, & Van Zandvoort, Martine J. E. (2012). The telephone interview for cognitive status (modified): Relation with a comprehensive neuropsychological assessment. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34(6). <https://doi.org/10.1080/13803395.2012.667066> [Google Scholar](#)
- Vila, Jordi, Bosch, Jordi, & Muñoz-Almagro, Carmen. (2020). Molecular diagnosis of the central nervous system (CNS) infections. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2020.03.001> [Google Scholar](#)
- Woo, Marcel S., Malsy, Jakob, Pöttgen, Jana, Seddiq Zai, Susan, Ufer, Friederike, Hadjilaou, Alexandros, Schmiedel, Stefan, Addo, Marylyn M., Gerloff, Christian, Heesen, Christoph, Schulze Zur Wiesch, Julian, & Friese, Manuel A. (2020). Frequent neurocognitive deficits after recovery from mild COVID-19. *Brain Communications*, 2(2). <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcaa205> [Google Scholar](#)

Copyright holder:

Ni Made Gitaria Sylvana Ratmadewi, Rudy Dwi Laksono, Laura Bianca Huwae
(2021)

First publication right:

Jurnal Syntax Literate

This article is licensed under:

