

## HUBUNGAN ANTARA VISKOSITAS DARAH DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA LANSIA

### THE ASSOCIATION BETWEEN BLOOD VISCOSITY AND COGNITIVE FUNCTION IN ELDERLY

Rahayu Andiyani,\* Hexanto Muhartomo,\* Dwi Pudjonarko\*

#### ABSTRACT

**Introduction:** Viscosity plays an important role in cognitive function through hemorheological change, cerebral microemboli, and atherosclerosis. Previous studies have examined the association between blood and plasma viscosity and cognitive function, using a variety of instruments. This study uses only one practical and efficient instrument to assess the cognitive function in elderly.

**Aim:** To analyze the association between blood viscosity and cognitive function in elderly, assessed using Montreal Cognitive Assessment Indonesian version (MoCA-Ina).

**Method:** This was a cross-sectional study, conducted on elderly aged  $\geq 55$  years old at Social Rehabilitation Unit Wening Wardoyo Ungaran in October 2014. Cognitive function was assessed using MoCA-Ina and blood viscosity with Oswald viscometer. Fisher exact and logistic regression were used to analyze the association.

**Result:** There were 48 subjects consisted of 26 females and 22 males with median age of 68 (56-89) years. There was no association between blood viscosity and cognitive function ( $p=1.000$ ) and also between blood viscosity and visuospatial, executive, attention, language, and orientation domains. Our findings showed association between age, education, and hypertension with cognitive function ( $p=0.002$ ,  $p=0.001$ ,  $p=0.002$ ). The logistic regression analysis found association between education and cognitive function ( $p=0.021$ ).

**Discussion:** There was no association between blood viscosity and cognitive function in elderly.

**Keywords:** Blood viscosity, cognitive function, elderly

#### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Viskositas darah berperan dalam fungsi kognitif melalui perubahan hemoreologi, mikroemboli serebral, serta aterosklerosis. Beberapa studi telah menghubungkan viskositas darah dan plasma dengan fungsi kognitif yang diperiksa dengan berbagai instrumen. Penelitian ini menggunakan satu instrumen yang praktis dan efisien yaitu Montreal Cognitive Assesment versi Indonesia (MOCA-Ina) untuk skrining fungsi kognitif pada lansia.

**Tujuan:** Menganalisis hubungan antara viskositas darah dengan fungsi kognitif pada lansia yang diperiksa dengan MOCA-Ina.

**Metode:** Penelitian potong lintang secara observasional ini dilakukan pada lansia berusia di atas 55 tahun di Unit Rehabilitasi Sosial Wening Wardoyo, Ungaran, pada bulan Oktober 2014. Fungsi kognitif ditapis dengan MOCA-Ina, viskositas darah diperiksa dengan viskometer Oswald. Data dianalisis menggunakan uji Fisher dan regresi logistik.

**Hasil:** Didapatkan 48 subyek lansia yang mayoritas perempuan (54,2 %) dan median usia 68 (56-89) tahun. Tidak didapatkan hubungan antara viskositas darah dengan fungsi kognitif pada lansia ( $p=1,000$ ), maupun dengan masing-masing ranah (*domain*). Didapatkan hubungan bermakna antara usia, lama pendidikan, dan hipertensi dengan fungsi kognitif ( $p=0,002$ ,  $p=0,001$ ,  $p=0,002$ ). Pada uji regresi logistik didapatkan hubungan bermakna antara lama pendidikan dengan fungsi kognitif ( $p=0,021$ ).

**Diskusi:** Viskositas darah tidak berhubungan dengan fungsi kognitif pada lansia.

**Kata kunci:** Fungsi kognitif, lansia, viskositas darah

---

\*Departemen Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

**Korespondensi:** rahayuandiyani@gmail.com

## PENDAHULUAN

Penurunan fungsi kognitif merupakan konsekuensi dari bertambahnya usia. Hal ini menjadi problem pada lansia dan menimbulkan beban baik bagi lansia maupun keluarga, dan lingkungan.<sup>1,2</sup> Data mengenai gangguan kognitif belum ada di Indonesia. Di Amerika Serikat (AS) pada tahun 2002 terdapat 22,2 % lansia di atas 71 tahun yang 11,7 % berkembang menjadi demensia setiap tahunnya.<sup>3</sup>

Penurunan fungsi kognitif antara lain dikaitkan dengan faktor demografi dan faktor risiko kardiovaskular. Faktor demografi yang berpengaruh antara lain usia, jenis kelamin, dan pendidikan, sedangkan faktor risiko kardiovaskular, di antaranya merokok, tekanan darah, diabetes mellitus, obesitas, kelainan vaskular, kejadian tromboembolik, serta hipoperfusi serebral, yang dapat terjadi melalui mekanisme aterosklerosis, dan perubahan hemoreologi.<sup>4-7</sup> Viskositas darah merupakan faktor risiko yang dapat berperan melalui kedua mekanisme tersebut. Viskositas darah yang meningkat memengaruhi hemoreologi secara langsung, serta menyebabkan aterosklerosis dan mikroemboli serebral melalui perubahan *shear stress* (tegangan geser).<sup>8,9</sup> Viskositas darah merupakan suatu keadaan tahanan/resistensi terhadap aliran darah yang diakibatkan oleh friksi antar komponen mayor darah yaitu plasma, protein plasma, dan eritrosit yang berjalan sepanjang sumbu pembuluh darah karena adanya perbedaan kecepatan aliran.<sup>10</sup> Pada lansia ditemukan viskositas darah yang lebih tinggi serta aliran darah otak yang lebih lambat daripada usia muda.<sup>11</sup>

Penelitian mengenai viskositas darah dan fungsi kognitif menunjukkan hubungan signifikan antara peningkatan viskositas darah dengan gangguan kognitif, yaitu pada domain memori, atensi, dan abstraksi. Viskositas plasma sebagai determinan viskositas darah juga berhubungan secara signifikan dengan gangguan domain atensi. Pemeriksaan fungsi kognitif pada masing-masing penelitian-penelitian tersebut menggunakan berbagai instrumen, untuk menilai setiap domain kognitif.<sup>1,4,12,13</sup> Montreal Cognitive Assessment versi Indonesia (MoCA-Ina) merupakan skrining gangguan kognitif yang telah divalidasi dalam bahasa Indonesia yang praktis dapat dikerjakan dalam waktu singkat untuk menilai ranah (*domain*) dalam fungsi kognitif, yaitu visuospasial/eksekutif, penamaan, memori, atensi, konsentrasi dan memori kerja, bahasa dan orientasi.<sup>14,15</sup>

Pemeriksaan MoCA-Ina dan viskositas darah merupakan pemeriksaan sederhana yang diharapkan dapat mencegah terjadinya gangguan kognitif yang permanen atau perburukan fungsi kognitif melalui penatalaksanaan sedini mungkin. Hal ini bertujuan untuk mencapai kualitas hidup yang optimal bagi lansia.

## TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan antara viskositas darah dengan fungsi kognitif pada lansia.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional potong lintang di Unit Rehabilitasi Sosial Wening Wardoyo, Ungaran, pada bulan Oktober 2014. Kriteria inklusi meliputi lansia usia di atas 55 tahun, suhu tubuh dalam batas normal (36,5-37,5 °C), memiliki tingkat pendidikan minimal sekolah dasar (SD) serta berkemampuan baca tulis. Kriteria eksklusi adalah subyek dengan riwayat stroke, penyakit jantung, dan depresi yang telah diskriminasi dengan Skala Depresi Geriatri.

Subyek dilakukan anamnesis, pemeriksaan fisik umum dan neurologi, serta pemeriksaan laboratorium, untuk mendapatkan data demografis, indeks massa tubuh

(IMT), tekanan darah, kadar kolesterol total, diabetes melitus (DM), serta riwayat merokok. Usia dikategorikan menjadi periode lanjut usia (lansia) akhir yaitu umur 56–65 tahun dan manusia usia lanjut (manula) periode >65 tahun, berdasarkan kriteria Departemen Kesehatan RI tahun 2009. Penilaian fungsi kognitif menggunakan MoCA-Ina yang terdiri dari 30 poin, dikatakan terganggu bila nilai <26. Viskositas darah dinilai dari darah vena menggunakan alat viskometer dengan metode Oswald dengan nilai normal 3,5-5,1 cP.

Untuk mengetahui hubungan antara viskositas darah dan gangguan kognitif pada lansia digunakan uji univariat, bivariat dengan uji Fisher, dan multivariat dengan regresi logistik, dengan tingkat kepercayaan 95 %. Nilai p dianggap bermakna apabila <0,05.

## HASIL

Didapatkan 48 subyek yang sebagian besar perempuan (54,2 %) dan manula (58,3%) dengan nilai median umur 68 (56–89) tahun (Tabel 1). Subyek juga terbanyak mengenyam pendidikan ≤9 tahun (72,9 %). Terdapat 43,8 % subyek yang memiliki IMT abnormal, hipertensi (68,8 %), dan hiperkolesterolemia (56,2 %). Hiperviskositas ditemukan pada 4,2 % subyek dengan rerata viskositas masih normal, yaitu 3,95±0,61 cP. Sebanyak 81,3 % subyek mengalami gangguan kognitif dengan distribusi gangguan pada ranah visuospasial (47,9 %), eksekutif (72,9 %), memori (100 %), atensi (89,6 %), bahasa (97,9 %), dan orientasi (41,7 %).

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Subyek Penelitian (n=48)**

Variabel	n (%)
<b>Jenis kelamin</b>	
• Laki-laki	22 (45,8)
• Perempuan	26 (54,2)
<b>Usia</b>	
• Lansia akhir (56-65 tahun)	20 (41,7)
• Manula (>65 tahun)	28 (58,3)
<b>Lama pendidikan</b>	
• ≤9 tahun	35 (72,9)
• >9 tahun	13 (27,1)
<b>Indeks Massa Tubuh</b>	
• Obesitas	0 (0)
• Berat badan lebih	13 (27,1)
• Normal	27 (56,2)
• Berat badan kurang	8 (16,7)
<b>Hipertensi</b>	
• Ya	33 (68,8)
• Tidak	15 (31,2)
<b>Hiperkolesterolemia</b>	
• Ya	27 (56,2)
• Tidak	21 (44,8)
<b>Diabetes Melitus</b>	
• Ya	5 (10,4)
• Tidak	43 (89,6)
<b>Merokok</b>	
• Ya	13 (27,1)
• Tidak	35 (72,9)
<b>Viskositas</b>	
• Hiperviskositas	2 (4,2)
• Viskositas normal	34 (70,8)

• Viskositas rendah	12 (25,0)
<b>MoCA Ina</b>	
• Terganggu	39 (81,3)
• Normal	9 (18,7)
<b>Domain Fungsi Kognitif</b>	
• <b>Visuospasial</b>	
– Terganggu	23 (47,9)
– Tidak terganggu	25 (52,1)
• <b>Eksekutif</b>	
– Terganggu	35 (72,9)
– Tidak terganggu	13 (27,1)
• <b>Memori</b>	
– Terganggu	48 (100)
– Tidak terganggu	0 (0)
• <b>Bahasa</b>	
– Terganggu	47 (97,9)
– Tidak terganggu	1 (2,1)
• <b>Orientasi</b>	
– Terganggu	20 (41,7)
– Tidak	28(58,3)

MOCA-Ina: Montreal Cognitive Assesement versi Indonesia

Subyek perempuan lebih banyak mengalami gangguan fungsi kognitif (84,6 %) dibandingkan lansia laki-laki (77,3 %), walaupun tidak berhubungan bermakna ( $p=0,713$ ). Kelompok usia manula dan pendidikan rendah ( $\leq 9$  tahun) lebih banyak mengalami gangguan kognitif (96,4 % dan 94,3 %) secara bermakna ( $p=0,002$  dan  $p=0,001$ ), seperti pada Tabel 2.

Sebanyak 76,8 % subyek yang memiliki IMT abnormal mengalami gangguan fungsi kognitif, demikian pula pada 93,9 % subyek dengan hipertensi, 77,8 % subyek dengan hiperkolesterolemia, dan 84,6 % subyek yang memiliki riwayat merokok. Semua subyek yang menderita diabetes mellitus menderita gangguan kognitif. Berdasarkan uji Fisher, didapatkan hubungan yang bermakna antara tekanan darah dengan fungsi kognitif pada lansia ( $p=0,002$ ), namun tidak terdapat hubungan bermakna antara IMT, hiperkolesterolemia, diabetes mellitus, merokok, dan viskositas darah dengan fungsi kognitif pada lansia (Tabel 2).

**Tabel 2. Karakteristik Faktor Risiko terhadap Fungsi Kognitif (n=48)**

Variabel	Fungsi Kognitif				p
	Terganggu n=39		Normal n=9		
	n	%	n	%	
<b>Jenis kelamin</b>					
• Laki-laki	17	77,3	5	22,7	0,713
• Perempuan	22	84,6	4	15,4	
<b>Umur</b>					
• Lansia akhir	12	60	8	40	0,002*
• Manula	27	96,4	1	3,1	
<b>Lama pendidikan</b>					
• 1-9 tahun	33	94,3	2	5,7	0,001*
• >9 tahun	6	46,2	7	53,8	
<b>IMT</b>					
• Normal	23	85,2	4	14,8	0,477
• Tidak normal	16	76,8	5	23,8	

<b>Hipertensi</b>					
• Hipertensi	31	93,9	2	6,1	0,002*
• Tidak hipertensi	8	53,3	7	46,7	
<b>Hiperkolesterolemia</b>					
• Ada	21	77,8	6	22,2	0,712
• Tidak ada	18	85,7	3	14,3	
<b>Diabetes Mellitus</b>					
• Ada	5	100	0	0	0,568
• Tidak ada	34	79,1	9	20,9	
<b>Merokok</b>					
• Ya	11	84,6	2	15,4	1,000
• Tidak	28	80	7	20	
<b>Viskositas darah</b>					
• Hiperviskositas	2	100	0	0	1,000
• Tidak hiperviskositas	37	80,4	9	100	

IMT: indeks massa tubuh; \*Signifikan pada  $p < 0,01$ , IK95%

Seluruh subyek dengan hiperviskositas mengalami gangguan fungsi kognitif domain memori, atensi, dan bahasa, sedangkan sebanyak 50 % subyek dengan hiperviskositas mengalami gangguan domain visuospasial, eksekutif, dan orientasi, walaupun tidak bermakna (Tabel 3).

**Tabel 3. Gangguan Domain Kognitif Menurut Viskositas Darah**

Variabel	Hiperviskositas				p*
	Ya		Tidak		
	n=2	%	n=46	%	
<b>Visuospasial</b>					
• Terganggu	1	50	22	47,8	1,000
• Normal	1	50	24	52,20	
<b>Eksekutif</b>					
• Terganggu	1	50	34	73,9	0,473
• Normal	1	50	12	26,1	
<b>Memori</b>					
• Terganggu	2	100	46	100	
• Normal	0	0	0	0	
<b>Atensi</b>					
• Terganggu	2	100	41	89,1	1,000
• Normal	0	0	5	10,9	
<b>Bahasa</b>					
• Terganggu	2	100	45	97,8	1,000
• Normal	0	0	1	2,1	
<b>Orientasi</b>					
• Terganggu	1	50	19	41,3	1,000
• Normal	1	50	27	58,7	

\*Uji Fisher

Pada analisis hubungan multivariat, variabel yang memenuhi syarat untuk dilakukan uji logistik regresi antara lain usia, lama pendidikan, dan hipertensi. Lama pendidikan berhubungan dengan fungsi kognitif pada lansia baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama ( $p=0,021$ ,  $RO=0,081$  (0,010-0,686)), sedangkan usia dan hipertensi hanya berhubungan secara sendiri-sendiri dengan fungsi kognitif (Tabel 4).

**Tabel. 4. Logistik Regresi Faktor-faktor yang Memengaruhi Fungsi Kognitif (n=48)**

Variabel	Fungsi Kognitif		Bivariat	Multivariat	
	Terganggu n = 39	Tidak Terganggu n = 9	p*	p	RO (IK 95 %)
Viskositas	2 (5,1 %)	0 (0 %)	0,488		
Jenis kelamin	22 (56,4 %)	4 (44,4 %)	0,516		
Usia	27 (69,2 %)	1 (11,1 %)	0,001	0,098	0,121 (0,010-1,473)
Lama pendidikan	33 (84,6 %)	2 (22,2 %)	0,000	0,021	0,081 (0,010-0,686)
IMT	16 (41,0 %)	5 (55,6 %)	0,428		
Tekanan darah	31 (79,5 %)	2 (22,2 %)	0,001	0,058	0,124 (0,014-1,070)
Kolesterol	21 (53,8 %)	6 (66,6 %)	0,485		
DM	5 (12,8 %)	0 (0 %)	0,256		
Merokok	11 (28,2 %)	2 (22,2 %)	0,716		

IMT: indeks massa tubuh; DM: diabetes melitus; RO: rasio Odds; IK 95 %: interval kepercayaan 95 %

\*Uji Fisher

## PEMBAHASAN

Penelitian ini tidak mendapatkan hubungan antara jenis kelamin dengan fungsi kognitif pada lansia. Hal ini sesuai dengan studi kohort berbasis populasi serta *Einstein Aging Study* di AS, bahwa tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan terjadinya gangguan kognitif.<sup>16,17</sup> Penurunan fungsi kognitif pada laki-laki terjadi lebih awal namun berjalan lambat, sebaliknya penurunan fungsi kognitif pada perempuan terjadi lebih lambat namun progresif cepat.<sup>6,18,19</sup>

Pada penelitian ini didapatkan hubungan yang bermakna antara usia dengan fungsi kognitif pada lansia. Studi kohort di Inggris menyatakan bahwa onset penurunan fungsi kognitif mulai terjadi pada usia 45–49 tahun dan semakin menurun seiring dengan penambahan usia. Sementara pada *Einstein Aging Study* didapatkan peningkatan ganda insidens demensia setiap penambahan usia 5 tahun. Penuaan dikaitkan dengan perubahan makro dan mikro struktural serta fungsional yang memengaruhi fungsi kognitif.<sup>16</sup> Usia berhubungan dengan perfusi serebral, karena pada usia tua terjadi penurunan *adenosine triphosphat* (ATP), yang menyebabkan berkurangnya fleksibilitas eritrosit.<sup>11,20</sup> Pada usia lanjut, selain terjadi deformabilitas eritrosit juga terjadi peningkatan agregasi eritrosit serta penurunan elastisitas kapiler sehingga aliran eritrosit terganggu dan menyebabkan terjadinya hipoperfusi.<sup>11,21</sup>

Lama pendidikan dengan fungsi kognitif pada penelitian ini menunjukkan hubungan yang bermakna. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan adanya hubungan bermakna antara lama pendidikan dengan fungsi kognitif, dan pendidikan merupakan faktor protektif bagi fungsi kognitif. Subyek dengan tingkat pendidikan lebih tinggi akan lebih mampu untuk mempertahankan dan meningkatkan fungsi kognitif karena stimulasi otak dalam kegiatan sehari-hari.<sup>2,3,18,22</sup> Edukasi meningkatkan pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan kompetensi dalam menghadapi tantangan kognitif, sehingga mampu melakukan aktivitas intelektual yang lebih kompleks. Stimulasi intelektual yang lebih intens akan meningkatkan sinaps, dan mempertahankan fungsi kognitif. Subyek dengan tingkat pendidikan tinggi memiliki tingkat kognitif yang lebih tinggi juga, sehingga memerlukan waktu yang lebih lama untuk penurunan kognitif di bawah nilai ambang untuk demensia (*cognitive reserve*).<sup>18,22,23-4</sup>

Karakteristik faktor risiko vaskuler yang dianalisis pada penelitian ini adalah IMT, hipertensi, hiperkolesterolemia, diabetes mellitus, merokok, dan viskositas darah. Faktor risiko vaskuler tersebut berperan dalam fungsi kognitif melalui proses

aterosklerosis serta perubahan hemoreologi. Kondisi hipoperfusi serebral kronik menyebabkan gangguan metabolisme, kegagalan energi, stres oksidatif, dan neurodegenerasi.<sup>25</sup>

Berdasarkan uji statistik, tidak terdapat hubungan antara faktor risiko vaskuler IMT dengan fungsi kognitif pada lansia. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan tidak terdapat hubungan antara IMT dan lansia.<sup>2,26-7</sup> Pada lansia, IMT kurang mencerminkan banyaknya jaringan lemak karena pada proses penuaan massa tubuh digantikan oleh jaringan lemak, sehingga meskipun IMT kurang atau normal, jaringan lemak bisa lebih banyak. Studi kohort berbasis populasi menyatakan bahwa obesitas sentral berhubungan dengan peningkatan risiko demensia, sehingga lingkaran pinggang yang merupakan indikator jaringan lemak intra abdomen lebih akurat dibanding IMT.<sup>28</sup>

Hipertensi dan fungsi kognitif pada lansia menunjukkan hubungan yang bermakna hal ini sesuai dengan penelitian Ramlal dkk serta Wadley dkk.<sup>18,27</sup> Penelitian Goldstein dkk serta Taylor dkk menyebutkan bahwa pengaruh tekanan darah terhadap penurunan fungsi kognitif antara lain melalui mekanisme gangguan integritas substansi alba, peningkatan risiko infark serebri, dan atrofi otak.<sup>29,30</sup>

Hasil uji statistik tidak menunjukkan hubungan antara kadar kolesterol dengan gangguan fungsi kognitif, sesuai dengan Ramlal dkk serta Wadley dkk.<sup>18,27</sup> Kolesterol di susunan saraf pusat sebagian besar terletak pada mielin. Lipoprotein plasma tidak bisa menembus sawar darah otak yang utuh, sehingga kolesterol sebagian besar disintesis oleh oligodendrosit saat mielinisasi dan setelah itu oleh astrosit. Otak memiliki sistem transport lipoprotein yang terpisah dari sirkulasi perifer. Astrosit membentuk kolesterol dan apolipoprotein E (APOE), bersama fosfolipid membentuk lipoprotein yang mirip dengan HDL, sehingga kadar kolesterol dan lipoprotein dalam otak tidak sama dengan di dalam sirkulasi perifer.<sup>31</sup> Mekanisme yang berperan pada hubungan antara profil lipid dengan kognitif yang didapatkan pada penelitian Taylor dkk, di antaranya melalui proses aterosklerosis.<sup>30</sup>

Seluruh subyek DM (100 %) mengalami gangguan kognitif, walupun tidak bermakna. Hasil ini sesuai dengan Wu, Ramlal serta Ganguli dkk bahwa diabetes memengaruhi kognitif melalui mekanisme terjadinya hiperglikemia, hipoglikemia, komplikasi vaskular, dan resistensi insulin serta deposit amiloid. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa DM memengaruhi fungsi atensi, eksekutif, dan memori.<sup>2,18,32</sup> Pemeriksaan neuro *imaging* juga menunjukkan atrofi hipokampus dan korteks.<sup>33</sup> Pada penelitian ini hanya dilakukan anamnesis riwayat DM serta pemeriksaan kadar gula darah sewaktu, tidak diketahui lama menderita DM. Suatu studi kohort menyatakan bahwa dalam periode 5 tahun, penurunan fungsi kognitif pada penderita DM adalah 2,6 kali dibanding non-DM.<sup>27</sup>

Pada penelitian ini tidak terdapat hubungan antara merokok dengan fungsi kognitif pada lansia, sesuai dengan Ramlal, Ganguli, serta Yata dkk.<sup>18,32,34</sup> Penelitian ini hanya menanyakan riwayat merokok pada saat penelitian, tidak diteliti mengenai jumlah rokok dan durasi merokok. Hal ini berbeda dengan studi kohort yang dilakukan di Inggris, didapatkan hubungan antara jumlah dan durasi merokok dengan penurunan fungsi kognitif.<sup>35</sup>

Penelitian ini mendapatkan rerata viskositas darah pada subyek adalah  $3,95 \pm 0,61$  cP (nilai normal 3,5–5,1 cP). Hiperviskositas didapatkan pada 4,2 % subyek dan seluruhnya mengalami gangguan fungsi kognitif, sedangkan subyek yang tidak hiperviskositas sebanyak 95,8 % dan sebanyak 80,4 % di antaranya mengalami gangguan fungsi kognitif. Data tersebut menunjukkan bahwa meskipun jumlah subyek dengan gangguan kognitif yang tidak menderita hiperviskositas lebih besar, namun persentase

subyek dengan gangguan kognitif yang menderita hiperviskositas lebih besar, yaitu 100 %, dibanding subyek yang tidak menderita hiperviskositas yaitu 80,4 %.

Penelitian ini tidak mendapatkan hubungan antara viskositas darah dengan fungsi kognitif. Demikian pula tidak terdapat hubungan antara viskositas darah dengan masing-masing ranah visuospasial, eksekutif, atensi, bahasa, dan orientasi. Hal ini berbeda dengan Rafnsson dkk yang menyatakan hubungan bermakna antara keduanya, pada populasi dengan sampel yang besar dan relatif heterogen dari segi gaya hidup, diet, dan aktivitas fisik yang berpengaruh terhadap viskositas.<sup>4</sup> Penelitian tersebut dilakukan secara kohort, sedangkan pada penelitian ini pengukuran hanya dilakukan satu kali sehingga tidak diketahui adanya penurunan fungsi kognitif. Pengukuran viskositas darah sebanyak satu kali sulit memberikan gambaran terjadinya gangguan viskositas yang kronik, karena dalam kondisi gangguan viskositas yang akut, tubuh akan mempertahankan perfoma serebral dengan mencegah hipoperfusi melalui hidrasi.<sup>2</sup> Selain itu, subyek lansia penelitian ini di panti jompo yang relatif homogen dari segi gaya hidup, diet, serta aktifitas fisik, sehingga hiperviskositas hanya didapatkan pada dua dari 48 subyek (4,2 %).

Viskositas darah merupakan faktor penting yang menentukan aliran darah, sesuai hukum Poiseuille bahwa peningkatan viskositas akan menurunkan aliran darah/hipoperfusi.<sup>11</sup> Penelitian mengenai efek hipoperfusi terhadap kognitif dilakukan pada hewan coba dengan pemasangan koil mikro stenosis arteri karotis komunis bilateral, sehingga terjadi hipoperfusi, menunjukkan kerusakan pada hipokampus setelah 5-6 bulan.<sup>36</sup> Penelitian Sekhon dkk serta Macri dkk menyatakan bahwa kondisi hipoperfusi kronik berhubungan dengan fungsi kognitif terutama memori, karena hipokampus merupakan area yang paling rentan terhadap kerusakan neuron karena hipoperfusi.<sup>37-8</sup> Adapun jumlah sampel yang terbatas dan homogen dengan pengukuran viskositas yang hanya satu kali menjadi keterbatasan penelitian ini dalam membuktikan hubungan tersebut.

## KESIMPULAN

Didapatkan 4,2 % subyek yang mengalami hiperviskositas, dan keseluruhannya mengalami gangguan kognitif, walaupun tidak terdapat hubungan yang bermakna. Usia, lama pendidikan, dan faktor risiko hipertensi berpengaruh terhadap fungsi kognitif lansia, terutama lama pendidikan yang rendah ( $\leq 9$  tahun).

## SARAN

Perlu dilakukan *follow up* lebih lanjut terhadap viskositas darah dan fungsi kognitif pada lansia untuk mengetahui pengaruh gangguan viskositas darah kronik terhadap penurunan fungsi kognitif. Perlu dilakukan pengukuran IMT disertai pengukuran lingkaran pinggang serta pengambilan data tentang lama menderita DM, lama dan jumlah merokok pada perokok aktif serta pemeriksaan profil lipid lengkap, dengan perbaikan dari keterbatasan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Marioni RE, Stewart MC, Murray GD, Deary IJ, Fowkes GR, Lowe GDO, dkk. Peripheral levels of fibrinogen, C-reactive protein, and plasma viscosity predict future cognitive decline in individuals without dementia. *Psychosom Med.* 2009;71(8):901-6.
2. Wu MS, Lan TH, Chen CM, Chiu HC, Lan TY. Socio-demographic and health-related factors associated with cognitive impairment in the elderly in Taiwan. *BMC Public Health.* 2011;11(22):1-8.



3. Plassman BL, Langa KM, Fisher GG, Heeringa SG, Weir DR, Ofstedal MB, dkk. Prevalence of cognitive impairment without dementia in the United States. *Ann Intern Med.* 2008;148(6):427-34.
4. Rafnsson S, Deary IJ, Whiteman MC, Rumley A, Lowe GDO, Fowkes FGR. Haemorrhological predictors of cognitive decline: the Edinburgh Artery Study. *Age and Ageing.* 2010;39(2):217-22.
5. Lowe GDO. Is sticky blood a treatable determinant of cognitive decline and of dementia. *Age and Ageing.* 2001;30:101-3.
6. Lipnicki DM, Sachdev PS, Crawford J, Reppermund S, Kochan NA, Trollor JN, dkk. Risk factors for late-life cognitive decline and variation with age and sex in the Sidney Memory and Ageing Study. *Plos One.* 2013;8(6):1-9.
7. Poels MMF, Ikram MA, Vernooij MW, Krestin GP, Hofman A, Niessen WJ, dkk. Total cerebral blood flow in relation to cognitive function: the Rotterdam Scan Study. *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism.* 2008;28(10):1652-5.
8. Wentzel JJ, Chatzizisis YS, Gijsen FJH, Giannoglou GD, Feldman CL, Stone PH. Endothelial shear stress in the evolution of coronary atherosclerotic plaque and vascular remodelling: current understanding and remaining questions. *Cardiovascular Research.* 2012;96(2):234-43.
9. Willis KJ, Hakim AM. Stroke prevention and cognitive reserve: emerging approaches to modifying risk and delaying onset of dementia. *Frontiers in Neurology.* 2013;4:13.
10. Pop GAM, Duncker DJ, Vranckx P, Versluis S, Hasan D, Slager CJ. The clinical significance of whole blood viscosity in (cardio) vascular medicine. *Neth Heart J.* 2002;10(12):512-6.
11. Santoz-Galduroz RF, Bueno OFA, Yamaga LI, Armani F, Galduroz JCF. Influence of blood viscosity to cerebral blood flow in older humans compared to young subjects. *Clinical Neurophysiology.* 2012;123(1):117-20.
12. Elwood PC, Pickering J, Gallacher JE. Cognitive function and blood rheology: results from Caerphilly cohort of older men. *Age and Ageing.* 2001;30(2):135-9.
13. Marioni RE, Deary IJ, Strachan MW, Lowe GDO, Rumley A, Murray GD, Price JF. Blood rheology and cognition in the Edinburgh Type 2 Diabetes Study. *Age and Ageing.* 2010;39(3):354-9.
14. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bedirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, dkk. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for Mild Cognitive Impairment. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(4):695-9.
15. Husein N. Uji validitas dan reliabilitas Montreal Cognitive Assessment versi Indonesia (MoCA-Inda) untuk skrining gangguan fungsi kognitif [tesis]. Depok: Universitas Indonesia; 2009.
16. Katz MJ, Lipton BR, Hall CB, Zimmerman ME, Sanders AE, Verghese J, dkk. Age-specific and sex-specific prevalence and incidence of mild cognitive impairment, dementia and Alzheimer's dementia in blacks and whites: a report from the Einstein Aging Study. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 2012;26(4):335-43.
17. Singh-Mannoux A, Kivimaki M, Glymour MM, Elbaz A, Berr C, Ebmeier KP, dkk. Timing of onset of cognitive decline: results from Whitehall II prospective cohort study. *BMJ.* 2012;344:1-8.
18. Ramlal S, Chippis J, Pillay BJ, Bhigjee A. Mild cognitive impairment and dementia in a heterogeneous elderly population: prevalence and risk profile. *Afr J Psychiatry.* 2013;16(6):456-65.
19. Petersen RC, Roberts RO, Knopman DS, Geda YE, Cha RH, Pankratz VS, dkk. Prevalence of mild cognitive impairment is higher in men. *The Mayo Clinic Study of Aging. Neurology.* 2010;75(10):889-97.
20. Simmonds MJ, Meiselman HJ, Baskurt OK. Blood rheology and aging. *Journal of Geriatric and Cardiology.* 2013;10(3):291-301.
21. Carallo C, Irace C, de Francheschi MS, Coppoletta F, Tiriolo, Scicchitano C, dkk. The effect of aging on blood and plasma viscosity. An 11.6 years follow up study. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2011;47(1):67-74.

22. Zhuang JP, Wang G, Cheng Q, Wang LL, Fang R, Liu LH, dkk. cognitive impairment and the associated risk factors among the elderly in the Shanghai urban area: a pilot study from China. *Translational Neurodegeneration*. 2012;1(1):22.
23. Andrea LC, Sharrett AR, Pastel MD, Alonso A, Coresh J, Mosley T, dkk. Education and cognitive change over 15 years: the atherosclerosis risk in communities study. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(10):1847–53.
24. Parisi JM, Rebokk GW, Xue QL, Fried LP, Seeman TE, Tanner EK, dkk. The role of education and intellectual activity on cognition. *Journal of Aging Research*. 2012;2012:416132.
25. Aliev G, Palacios HH, Pacheco GJ, Gasimov E, Morales L, Gokhman D, dkk. Oxidative stress induced mitochondrial failure and cellular hypoperfusion: implication in the pathogenesis of Alzheimer disease. *Psychogeriatrics Polska*. 2009;6(4):155-79.
26. Dregan A, Stewart R, Gulliford. Cardiovascular risk factors and cognitive decline in adults aged 50 and over: a population-based cohort study. *Age and Ageing*. 2013;42(3):338-45.
27. Wadley VG, McClure LA, Howard VJ, Unverzagt FW, Go RC, Moy CS, dkk. Cognitive status, stroke symptom reports, and modifiable risk factors among individuals with no diagnosis of stroke or transient ischemic attack in the Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke (REGARDS) study. *Stroke* 2007;38(4):1143-7.
28. Parnowski T, Kaluza B. Global cardio-metabolic risk in patients with cognitive dysfunction. *Archives of Psychiatry and Psychotherapy*. 2012;14(1):15-9.
29. Goldstein FC, Levey AI, Steenland NK. High blood pressure and cognitive decline in mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(1):67-73.
30. Taylor VH, MacQueen GM. Cognitive dysfunction associated with metabolic syndrome. *Obesity Reviews*. 2007;8(5):409-18.
31. Vace JE. Dysregulation of cholesterol balance in the brain: contribution to neurodegenerative disease. *Disease models and mechanisms*. 2012;5(6):746-55.
32. Ganguli M, Fu B, Snitz BE, Hughes TF, Chang CH. Mild cognitive impairment: incidence and vascular risk factors in a population-based cohort. *Neurology*. 2013;80(23):2112-20.
33. Joacabine C, Padurariu M, Ciobica A, Dobrin R, Popescu CD, Mitu F. The association between cholesterol levels and brachial/aortic augmentation index versus cognitive status in patients with cardiovascular risk factors. *Arch. Biol. Sci*. 2012;64(2):419-26.
34. Yata K, Tomimoto H. Chronic cerebral hypoperfusion and dementia. *Neurology and Clinical Neuroscience*. 2014;2:129-34.
35. Sabia S, Elbaz A, Dugravot A, Head J, Harger-Johnson G. Impact of smoking on cognitive decline in early old age: the Whitehall II cohort study. *Arch Gen Psychiatry*. 2012;69(6):627-35.
36. Wang X, Xing A, Xu C, Cai Q, Liu H, Li L. Cerebrovascular hypoperfusion induces spatial memory impairment, synaptic changes, and amyloid- $\beta$  oligomerization in rats. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2010;21(3):813-22.
37. Sekhon LH, Morgan MK, Spence I, Weber NC. Chronic cerebral hypoperfusion and impaired neuronal function in rats. *Stroke*. 1994;25(5):1022-7.
38. Macri AM, D'Alessandro N, Di Giulio C, Di Lorio P, Di Luzio S, Giuliani P, dkk. Region-specific effects on brain metabolites of hypoxia and hyperoxia overlaid on cerebral ischemia in young and old rats: a quantitative proton magnetic resonance spectroscopy study. *Journal of Biomedical Science*. 2010;17(14):1-9.