

**ANALISIS KADAR D-DIMER PADA PASIEN STROKE ISKEMIK DAN
HEMORAGIK DI RSUD SULTAN IMANUDDIN**

***ANALYSIS OF D-DIMER LEVELS IN ISCHEMIC AND HEMORRHAGIC
STROKE PATIENTS AT SULTAN IMANUDDIN HOSPITAL***

Yuliyanti^{1*}, Larantika Hidayati¹, Iqlila Romaidha¹, M. Zainul Arifin²

¹ Program Studi D3 Analis Kesehatan, STIKES Borneo Cendekia Medika, Pangkalan Bun,
Indonesia

² Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medik, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan
Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

*Corresponding author email: yuliyanti020700@gmail.com

Abstrak

Stroke adalah gangguan serebrovaskular neurologik yang disebabkan oleh adanya gangguan suplai darah ke otak dan merupakan penyebab utama kecacatan di seluruh dunia. Lima belas juta orang di seluruh dunia mengalami stroke setiap tahunnya. Stroke terbagi menjadi dua jenis yakni stroke iskemik dan stroke hemoragik. D-dimer merupakan produk hasil degradasi fibrin yang menjadi indikator gangguan sistem koagulasi fibrinolisis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil pemeriksaan D-dimer pada pasien stroke iskemik dan hemoragik di RSUD Sultan Imanuddin. Penelitian ini bersifat analitik kuantitatif dengan desain *cross-sectional*. Teknik pengambilan sampel penelitian adalah teknik *purposive sampling*. Sampel penelitian berjumlah 29 pasien stroke iskemik dan 14 pasien stroke hemoragik dari periode Januari – Desember 2023. Pemeriksaan kadar D-dimer dilakukan dengan metode *Immunoturbidimetry assay* menggunakan alat *Automated Blood Coagulation Analyzer* SYSMEX CS-2100i dengan nilai batasan normal <0,55 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar D-dimer responden stroke iskemik sebesar 6,11 mg/L sedangkan 4,8 mg/L pada stroke hemoragik dan hasil uji statistik menunjukkan nilai $p = 0.378$ sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak. Penelitian ini menyimpulkan bahwa, 1) rerata kadar D-dimer pada pasien stroke iskemik adalah 6,11 mg/L dengan hasil sebagian besar kadar D-dimer abnormal, 2) rerata kadar D-dimer pada pasien stroke hemoragik adalah 4,8 mg/L dengan hasil hampir semua kadar D-dimer abnormal, 3) tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar D-dimer pada pasien stroke iskemik dan pada pasien stroke hemoragik.

Kata kunci: D-dimer, stroke, stroke iskemik, stroke hemoragik, thrombus.

Abstract

Stroke is a cerebrovascular neurological disorder caused by a disruption in the blood supply to the brain and is a leading cause of disability worldwide. Fifteen million people worldwide suffer from strokes each year. Stroke is divided into two types, namely ischemic stroke and hemorrhagic stroke. D-dimer is a product of fibrin degradation which is an indicator of disorders of the fibrinolysis coagulation system. The purpose of this study was to analyze the results of D-dimer examinations in ischemic and hemorrhagic stroke patients at Sultan Imanuddin Hospital. This study is quantitative analytical with a cross-

sectional design. The sampling technique for the study was purposive sampling technique. The study sample consisted of 29 ischemic stroke patients and 14 hemorrhagic stroke patients from January - December 2023. D-dimer level examination was carried out using the Immunoturbidimetry assay method using the Automated Blood Coagulation Analyzer SYSMEX CS-2100i with a normal limit value of <0.55 mg / L. The results showed that the average D-dimer level of ischemic stroke respondents was 6.11 mg/L while 4.8 mg/L in hemorrhagic stroke and the results of statistical tests showed a p value = 0.378 so that H_0 was accepted and H_a was rejected. This study concluded that, 1) the average D-dimer level in ischemic stroke patients was 6.11 mg/L with the results of most D-dimer levels being abnormal, 2) the average D-dimer level in hemorrhagic stroke patients was 4.8 mg/L with the results of almost all D-dimer levels being abnormal, 3) there was no significant difference between D-dimer levels in ischemic stroke patients and hemorrhagic stroke patients.

Keywords: D-dimer, hemorrhagic stroke, ischemic stroke, stroke, thrombus.

PENDAHULUAN

Stroke dikenal sebagai gangguan serebrovaskuler, merupakan penyakit neurologik yang menyebabkan suplai darah ke otak terganggu dan menjadi penyebab nomor dua mortalitas dan morbiditas di dunia (Wayunah and Saefulloh 2017). Hal ini terjadi dalam hitungan detik atau jam dan dapat menimbulkan sumbatan atau perdarahan pembuluh darah otak (Syahrim *et al.* 2019). Secara umum, stroke dibedakan menjadi stroke iskemik/non-hemoragik dan stroke hemoragik (Campbell *et al.* 2019). Stroke iskemik adalah tipe stroke yang disebabkan karena obstruksi total ataupun sebagian pembuluh darah otak sehingga suplai darah ke otak menjadi berkurang. Trombosis, emboli, dan hipoperfusi global merupakan berbagai penyebab stroke tipe ini (Rumah Sakit Umum Daerah M. Natsir 2020). Stroke hemoragik diakibatkan oleh pecahnya perdarahan di otak. Stroke hemoragik dibagi lagi menjadi *Intra Cerebral Hemorrhage* (ICH) dan *Subarachnoid Hemorrhage* (SAH) (Unnithan *et al.* 2023). *Centers for Disease Control* pada tahun 2020 menyatakan bahwa satu

kematian terjadi akibat stroke setiap 4 menit di Amerika Serikat. Stroke menduduki peringkat ketiga di Indonesia setelah penyakit jantung dan kanker dengan kasus yang meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2018, stroke iskemik menyumbang 67% dari seluruh kasus stroke di Indonesia (Wirasman *et al.* 2023). Saat ini di Indonesia, 12 dari 1.000 orang mengalami stroke. Pada kelompok usia >75 tahun, sekitar 67% penduduk Indonesia menderita stroke, dan lebih banyak lagi pada perempuan yaitu sekitar 12,1%. Pada tahun 2018, Kemenkes RI menyebutkan bahwa insidensi stroke pada kelompok usia 15 tahun ke atas di provinsi Kalimantan Tengah mencapai 12,7 dari 1.000 penduduk.

Stroke dapat didiagnosis melalui berbagai cara, dan telah banyak kemajuan pemeriksaan diagnosis stroke, namun tidak dapat menggantikan pemeriksaan fisik dan anamnesa. Pemeriksaan laboratorium seperti pengukuran hiperkoagulabilitas dilakukan sebagai protokol rutin untuk stroke. Pemeriksaan hiperkoagulabilitas terdiri atas pemeriksaan nilai PT, aPTT,

fibrinogen, dan D-dimer (Lee *et al.* 2017). Penelitian terdahulu dari (Zhang *et al.* 2019), menyatakan bahwa kadar D-dimer yang meningkat dikaitkan dengan resiko terserang stroke yang lebih tinggi. Berbagai studi terdahulu juga membuktikan bahwa pada pasien stroke terutama iskemik sering terjadi peningkatan kadar D-dimer (Liu *et al.* 2020). Salah satu penyebab utama stroke iskemik pada orang dewasa adalah hiperkoagulabilitas lokal. Berbagai studi menunjukkan bahwa pasien dengan trombosis serebral memiliki keadaan hiperkoagulasi sebelum timbulnya gejala (Sfredel *et al.* 2018). Menurut Rediputra (2017), pemeriksaan D-dimer secara khusus adalah pemeriksaan yang digunakan dalam mendeteksi adanya trombus. Peningkatan kadar D-dimer mengindikasikan pembentukan bekuan/trombus yang sedang berlangsung di pembuluh darah otak sehingga kadar D-dimer mungkin menjadi penanda hiperkoagulabilitas sistemik (Zhang *et al.* 2019). Pemeriksaan angiografi menjadi pemeriksaan standar yang digunakan untuk memastikan kecurigaan trombosis. Akan tetapi, fasyankes tidak selalu menyediakan pemeriksaan ini dan angiografi bersifat lebih invasif daripada pemeriksaan laboratorium (Biharsani 2010).

Trombus yang terbentuk tersusun atas fibrin, trombosit, faktor *von Willerbrand* dan *tissue factor* (kolagen) dimana pemecahan fibrin oleh plasmin melalui proses fibrinolitik menghasilkan produk degradasi yang disebut D-dimer. Pemeriksaan D-dimer bermanfaat secara langsung ataupun tidak langsung dalam

penentuan adanya pemecahan trombus ataupun pembekuan dan telah banyak digunakan oleh fasyankes yang tidak memiliki atau menyediakan pemeriksaan angiografi atau CT-scan sebagai prosedur diagnosis pengganti stroke walaupun D-dimer tidak dapat menunjukkan lokasi terjadinya trombus (Ariska 2021). Selain tahan terhadap aktivasi *ex vivo*, relatif stabil, D-dimer memiliki waktu paruh yang lama, dan kadar D-dimer plasma dapat diuji dengan biaya murah dan mudah menggunakan peralatan laboratorium standar. Studi ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan kadar D-dimer pada pasien stroke iskemik dan stroke hemoragik (Liu *et al.* 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain analitik kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dimulai sejak bulan April sampai Juli 2024 dengan memperoleh data rekam medik pasien stroke di RSUD Sultan Imanuddin Pangkalan Bun periode Januari – Desember 2023. Jumlah sampel penelitian sebanyak 43 orang yang memenuhi kriteria inklusi dengan teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi penelitian ini yakni pasien berusia 30–80 tahun, laki-laki dan perempuan, pasien dengan komorbid hipertensi, diabetes melitus, dan/atau dislipidemia, serta pasien yang tidak sedang mendapat terapi antikoagulan. Kriteria eksklusi studi ini yakni pasien yang mengalami penyakit jantung, mengalami trauma atau pasca bedah mayor, infeksi/sepsis dan hamil bagi perempuan. Penelitian ini telah disetujui

oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas dr. Soebandi, Jember (Nomor Seri: 1027).

Pemeriksaan kadar D-dimer dilakukan dengan alat *Automated Blood Coagulation Analyzer* SYSMEX CS-2100i dengan metode *Immunoturbidimetry assay* yang memiliki nilai batasan normal $< 0,55$ mg/L. Analisa data yang digunakan yaitu analisis bivariat untuk mengetahui perbedaan nilai D-dimer pasien stroke iskemik dan hemoragik; dan analisis univariat untuk mengetahui distribusi kadar D-dimer pasien stroke iskemik dan distribusi kadar D-dimer pasien stroke hemoragik. Analisis bivariat menggunakan SPSS versi 25 dengan jenis Uji-T tidak berpasangan apabila asumsi normal dan homogen terpenuhi namun apabila asumsi normal dan homogen tidak terpenuhi maka uji statistik dilanjutkan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar D-dimer pasien stroke iskemik dan hemoragik di RSUD Sultan Imanuddin Pangkalan Bun. Sampel penelitian berjumlah 29 sampel pasien stroke iskemik dan 14 sampel pasien stroke hemoragik. Data disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis dengan SPSS versi 25.

Tabel 1. Hasil uji *Mann-Whitney*.

Uji Statistik	
	Kadar D-dimer
Mann-Whitney U	169.000
Wilcoxon W	604.000
Z	-0.881
Asymp. Sig (2-tailed)	0.378 (>0.05)
a. Variabel Bebas: Jenis Stroke	

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas, analisis bivariat dilanjutkan dengan uji non-parametrik. Pada uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dari 43 sampel yang telah diteliti diperoleh nilai signifikansi yaitu 0.000 menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal sedangkan pada uji homogenitas *Levene* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.579 sehingga menunjukkan bahwa data tergolong homogen. Pengujian dilanjutkan dengan uji non-parametrik *Mann Whitney U* karena data tidak berdistribusi normal. Hasil uji *Mann Whitney U* (**Tabel 1**) yang dilakukan pada kadar D-dimer terhadap responden stroke iskemik dan stroke hemoragik diperoleh nilai $P = 0.378 (>0.05)$ menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kadar D-dimer pasien stroke iskemik dan pasien stroke hemoragik.

Berdasarkan **Tabel 2** diperoleh hasil bahwa sebagian besar pasien stroke di Pangkalan Bun pada tahun 2023 merupakan tipe stroke iskemik (67,4%) dengan nilai rerata kadar D-dimer lebih tinggi dibandingkan pada responden stroke hemoragik.

Tabel 2. Distribusi frekuensi pasien stroke RSUD Sultan Imanuddin tahun 2023.

Jenis Stroke	Jumlah	Rerata Kadar	Persentase
Stroke Iskemik	29	6,1 mg/L	67,4 %
Stroke Hemoragik	14	4,7 mg/L	32,6 %
Total	43		100 %

Tabel 3 menyajikan distribusi frekuensi jenis kelamin pasien stroke yang mana menunjukkan bahwa lebih banyak pasien dengan jenis kelamin perempuan yang mengalami stroke

iskemik yaitu 55,2% sedangkan pada stroke hemoragik lebih didominasi oleh pasien dengan jenis kelamin laki-laki (57,1%).

Tabel 3. Distribusi frekuensi jenis kelamin pasien stroke RSUD Sultan Imanuddin tahun 2023.

Jenis Stroke	Jenis Kelamin	Jumlah	Rerata Kadar	Persentase
Stroke Iskemik	Laki-Laki	13	1,7 mg/L	44,8 %
	Perempuan	16	9,7 mg/L	55,2 %
	Total	29		100 %
Stroke Hemoragik	Laki-Laki	8	1,4 mg/L	57,1 %
	Perempuan	6	9,2 mg/L	42,9 %
	Total	14		100 %

Tabel 4 menyajikan distribusi frekuensi usia pasien stroke menunjukkan bahwa pada pasien stroke iskemik sedikit lebih didominasi oleh

pasien dengan golongan usia dewasa (30–55 tahun) sedangkan pada pasien stroke hemoragik sebagian besar dialami oleh golongan usia lansia (50–80 tahun).

Tabel 4. Distribusi frekuensi usia pasien stroke RSUD Sultan Imanuddin tahun 2023.

Jenis Stroke	Usia	Jumlah	Rerata Kadar	Persentase
Stroke Iskemik	Dewasa (30 – 55 tahun)	16	8,4 mg/L	55 %
	Lansia (56 – 80 tahun)	13	3,2 mg/L	45 %
	Total	29		100 %
Stroke Hemoragik	Dewasa (30 – 55 tahun)	4	0,8 mg/L	28,5 %
	Lansia (56 – 80 tahun)	10	6,3 mg/L	71,5 %
	Total	14		100 %

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat 68,8% responden stroke iskemik yang memiliki komorbid sedangkan pada responden stroke hemoragik yang memiliki komorbid sebanyak 48,8%. Pada responden stroke iskemik, didominasi oleh pasien dengan komorbid sedangkan pada responden stroke hemoragik didominasi oleh pasien tanpa komorbid.

Pembahasan

Penelitian ini melibatkan 43 pasien yang didiagnosis stroke di RSUD

Sultan Imanuddin Pangkalan Bun, pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dari bulan Januari – Desember 2023 yang didasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kadar D-dimer pada pasien stroke iskemik dan stroke hemoragik.

Pada penelitian ini, didapatkan jumlah responden stroke iskemik (67,4%) yang lebih banyak daripada responden stroke hemoragik (32,6%) (**Tabel 2**) yang menunjukkan bahwa

insidensi stroke di Pangkalan Bun didominasi oleh stroke iskemik. Hasil ini didukung oleh penelitian Chugh (2019) yang menyebutkan bahwa 68% dari seluruh kasus stroke di dunia adalah kasus stroke iskemik dan 32% bersifat hemoragik. Ini juga sejalan dengan penelitian Othadinar *et al.* (2019) yang menyebutkan insidensi stroke karena penyumbatan (iskemik) mencapai 70-80% kasus dan stroke yang disebabkan

karena perdarahan (hemoragik) sebanyak 15-30% yang mana ini dikaitkan dengan insidensi faktor resiko yang lebih tinggi pada kasus stroke iskemik dibandingkan stroke hemoragik. Penelitian Othadinar *et al.* (2019) menyatakan bahwa faktor resiko utama pada stroke iskemik adalah dislipidemia, diabetes melitus, dan merokok sedangkan pada stroke hemoragik faktor resiko utama adalah hipertensi.

Tabel 5. Distribusi frekuensi komorbid pasien stroke RSUD Sultan Imanuddin tahun 2023.

Jenis Stroke	Komorbid	Jumlah	Rerata Kadar	Persentase
Stroke Iskemik	Diabetes Melitus	4	10 mg/L	13,8%
	Dislipidemia	7	13,3 mg/L	24,1%
	Hipertensi	3	1,3 mg/L	10,3%
	Diabetes Melitus dan Dislipidemia	5	1,4 mg/L	17,2%
	Hipertensi dan Dislipidemia	1	0,19 mg/L	3,4%
	Tidak Ada	9	3,63 mg/L	31,2%
Total		29		100%
Stroke Hemoragik	Diabetes Melitus	2	6,94 mg/L	14,3%
	Dislipidemia	2	2 mg/L	14,3%
	Hipertensi	1	0,57 mg/L	7,1%
	Hipertensi dan Dislipidemia	1	0,68 mg/L	7,1%
	Tidak Ada	8	5,99 mg/L	57,2%
Total		14		100%

Hasil pemeriksaan D-dimer menunjukkan bahwa 65,4% responden stroke iskemik memiliki kadar D-dimer abnormal dengan rerata kadar 6,11 mg/L. Hasil ini sejalan dengan studi dari Yohana *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa pada 77% pasien stroke iskemik memiliki kadar D-dimer yang abnormal. Studi Mayke *et al.* (2015) juga mendukung hasil penelitian ini yang menyebutkan bahwa 67,5% pasien stroke iskemik memiliki kadar D-dimer melebihi normal. Hal ini dikaitkan dengan faktor predisposisi tertinggi pada

stroke iskemik yakni dislipidemia (24,1%). Dislipidemia memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan stroke iskemik. Dislipidemia menyebabkan adanya akumulasi lipid di pembuluh darah sehingga menyebabkan terbentuknya aterosklerosis (Yohana *et al.* 2020).

Aterosklerosis secara progresif memicu kerusakan endotel pembuluh darah pada pasien stroke iskemik dan sebagai respon, tubuh akan melepaskan trombosit dan faktor pembekuan lain untuk menghentikan peradangan pada

endotel sehingga dapat ditemukan peningkatan kadar D-dimer. Peningkatan kadar ini mengindikasikan proses koagulasi berlebihan dan aktivasi fibrinolitik yang dapat dipicu oleh beberapa kondisi termasuk kerusakan endotel, trombosis dan perdarahan (Yunus *et al.* 2024).

Kadar D-dimer pada responden stroke hemoragik menunjukkan 92,9% dari seluruh responden memiliki kadar D-dimer yang abnormal dengan rerata kadar 4,8 mg/L. Hasil ini didukung oleh studi dari Yunus *et al.* (2024) yang menunjukkan peningkatan kadar D-dimer pada pasien stroke hemoragik (rerata kadar 1288.25 ± 2.51). Studi dari Johansson *et al.* (2018) juga menyebutkan bahwa pada pasien stroke hemoragik ditemukan adanya peningkatan kadar D-dimer. Faktor resiko utama stroke hemoragik adalah hipertensi. Tekanan yang tinggi pada arteri menyebabkan perubahan luas pada dinding pembuluh dan fungsi endotel. Perubahan ini dapat berupa nekrosis fokal dan aneurisma. Perubahan degeneratif pada dinding endotel pembuluh ini merupakan predisposisi terjadinya stroke hemoragik (Kumar 2017).

Hipertensi jangka panjang menyebabkan perubahan pembuluh darah otak membuatnya sangat beresiko untuk pecah yang mana selanjutnya perubahan ini akan mengaktivasi sistem koagulasi dan fibrinolitik, akibatnya menyebabkan peningkatan kadar D-dimer (Johansson *et al.* 2018). Selain hipertensi, faktor resiko lainnya adalah usia lansia dan berjenis kelamin laki-laki. Pada penelitian ini, responden

stroke hemoragik didominasi oleh responden berjenis kelamin laki-laki (57%) dan rerata usia responden (57,5 tahun). Sebanyak 71,4% responden stroke hemoragik tergolong lanjut usia yang mempengaruhi tingkat elastisitas pembuluh darah. Pada penelitian DiCastelnuovo *et al.* (2014) menyatakan bahwa kadar D-dimer plasma memiliki asosiasi terhadap perdarahan di otak. Peningkatan kadar D-dimer menunjukkan peningkatan aktivitas fibrinolitik subklinis yang menyebabkan rendahnya efisiensi hemostatik pada lesi pembuluh darah sehingga mudah menyebabkan perdarahan masif pada stroke hemoragik.

Merujuk pada **Tabel 2** diketahui perbedaan rerata kadar D-dimer antara responden stroke iskemik (6,11 mg/L) dan stroke hemoragik (4,8 mg/L), hasil uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan yang ditunjukkan dengan nilai uji $Z = -0.881$ (<1.96) dengan nilai $P = 0.378$ sehingga dapat disimpulkan tidak diperoleh perbedaan signifikan antara kadar D-dimer pada responden stroke iskemik dan stroke hemoragik meskipun terjadi peningkatan kadar D-dimer pada kedua tipe stroke. Hasil ini sejalan dengan studi dari Yunus *et al.* (2024) yang memperoleh hasil bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan ($P = 0.973$) antara kadar D-dimer pasien stroke iskemik dan stroke hemoragik. Namun hasil ini tidak sejalan dengan penelitian dari Assa (2014) dimana diperoleh hasil perbedaan signifikan ($P = 0.04$) dengan median kadar D-dimer stroke iskemik 400 sedangkan stroke hemoragik 700.

Stroke pada kedua tipe, dapat terjadi karena kerusakan endotel pembuluh darah otak pada stroke iskemik dan hemoragik baik yang disebabkan oleh sumbatan arteri ataupun lesi akibat hipertensi memicu gangguan hemostasis yang mengakibatkan peningkatan jumlah faktor pro-koagulasi yang lebih besar dibandingkan dengan faktor antikoagulan (Rediputra 2017). Menurut Rikarni (2022), kadar D-dimer mencerminkan luasnya koagulasi dan aktivasi fibrinolisis dan keadaan hiperkoagulasi yang meningkat, sehingga dapat dikatakan bahwa baik pada pasien stroke iskemik maupun stroke hemoragik mengalami keadaan hiperkoagulasi yang meningkat dan kemudian dapat diketahui melalui kadar D-dimer.

Meskipun tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara keduanya, jika ditinjau dari rerata kadar D-dimer secara umum pada kedua tipe stroke ini menunjukkan bahwa pada responden stroke iskemik mengalami peningkatan kadar D-dimer yang lebih tinggi dibandingkan pada stroke hemoragik. Hal ini mungkin dapat disebabkan karena perbedaan faktor predisposisi yang dimiliki oleh kelompok responden stroke. Selain itu, kadar D-dimer yang meningkat juga dapat memperburuk kondisi pasien karena D-dimer dapat mengaktifkan respon inflamasi dan menginduksi gangguan sitokin pro-inflamasi, dengan demikian dapat berkontribusi pada perburukan kondisi pasien (Liu *et al.* 2020).

Faktor predisposisi yang mungkin dimiliki oleh pasien dapat

sedikit banyak mempengaruhi patogenesis pasien stroke, seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 3** yaitu faktor jenis kelamin. Berdasarkan frekuensi kejadian tidak terlihat adanya perbedaan bermakna antara laki-laki dan perempuan pada kedua tipe stroke. Pada responden stroke iskemik diperoleh frekuensi responden perempuan lebih tinggi dibandingkan pada responden laki-laki namun hasil sebaliknya ditunjukkan pada tipe stroke hemoragik. Menurut studi Abdu and Seyoum (2022) menjelaskan bahwa insidensi stroke lebih tinggi pada perempuan (51,9%) namun hasil penelitian Wang *et al.* (2019) menunjukkan yang sebaliknya.

Berdasarkan rerata kadar D-dimer, diketahui bahwa pada responden stroke iskemik dan hemoragik (9,7 mg/L dan 9,2 mg/L) didapatkan kadar D-dimer yang lebih tinggi pada responden berjenis kelamin perempuan dan sejalan dengan penelitian Mayke *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa rerata kadar D-dimer pada perempuan lebih tinggi walaupun secara statistik tidak berbeda signifikan. Hasil ini juga sejalan dengan studi dari Widjaja (2010) yang menyatakan bahwa nilai rerata kadar D-dimer pada perempuan lebih tinggi daripada laki-laki.

Terdapat perbedaan stroke berdasarkan jenis kelamin karena faktor perbedaan hormon khususnya hormon estrogen. Pada perempuan, hormon estrogen memiliki efek dilatasi pada endotelium pembuluh darah dan dapat meningkatkan aliran darah sedangkan pada hormon testosteron memiliki efek sebaliknya. Pada saat wanita memasuki masa *menopause*, terjadi penurunan

kadar hormon estrogen yang drastis sehingga resiko stroke akan sama dengan laki-laki (Yunus *et al.* 2024). Selain itu laki-laki lebih beresiko mengalami stroke dikaitkan dengan kebiasaan merokok dan prevalensi perokok lebih banyak ditemukan pada laki-laki daripada perempuan. Merokok dapat menyebabkan pemekatan darah dan penyempitan pembuluh darah perifer dari kandungan bahan kimia seperti karbonmonoksida dan nikotin (Othadinar *et al.* 2019).

Pada penelitian ini, sebagian besar responden stroke iskemik berjenis kelamin perempuan memiliki rerata usia yang tergolong dalam kelompok usia lansia (55,6 tahun), hal ini yang menyebabkan prevalensi stroke pada responden penelitian ini meningkat dikarenakan proses *menopause*. Terlepas dari faktor jenis kelamin, faktor lain seperti aktivitas fisik, pola makan dan hidup, merokok juga dapat memberikan kontribusi yang penting terhadap insidensi stroke pada laki-laki dan perempuan.

Selain jenis kelamin, faktor predisposisi stroke lainnya adalah usia. Hasil penelitian ini (**Tabel 4**) menunjukkan bahwa kelompok usia dewasa (30–50 tahun) (8,4 mg/L) menyumbang 55% insidensi stroke iskemik sedangkan pada responden stroke hemoragik 71,5% insidensi diperoleh dari kelompok usia lansia (56–80 tahun) (6,3 mg/L). Menurut penelitian Munir *et al.* (2015) yang menyebutkan bahwa pada kelompok usia >55 tahun terjadi peningkatan insidensi stroke hampir 2 kali lipat. Namun, penelitian oleh Kuriakose and Xiao (2020)

menunjukkan bahwa rentang usia 20–55 tahun tergolong dalam resiko tinggi mengalami stroke. Hal ini dikaitkan dengan faktor predisposisi yang sudah ada sebelumnya sehingga dapat mendukung hasil penelitian ini yang dibuktikan dengan persentase komorbid pada responden stroke iskemik dengan golongan usia dewasa mencapai 75%. Pada penelitian ini juga ditemukan peningkatan kadar D-dimer pada responden dengan golongan usia lansia yang berkaitan dengan penurunan elastisitas pembuluh darah. Pembentukan trombus dapat meningkat akibat adanya gangguan aliran darah, aktivasi trombosit dan faktor pembekuan lain yang dapat dipicu oleh penurunan elastisitas pembuluh darah, akumulasi lipid, dan proses degeneratif pada usia lanjut (Yohana *et al.* 2020).

Pada **Tabel 5** disebutkan bahwa frekuensi komorbid diabetes melitus pada responden stroke iskemik (13,8%) ditemukan lebih tinggi dibandingkan responden stroke hemoragik (14,3%) meskipun secara persentase lebih rendah. Jika ditinjau dari rerata kadar D-dimer, pada responden stroke iskemik (10 mg/L) didapatkan kadar yang lebih tinggi daripada responden stroke hemoragik (6,94 mg/L). Hasil ini berbeda dengan penelitian Yunus *et al.* (2024) dimana insidensi stroke iskemik (10,7%) dengan komorbid DM lebih tinggi daripada stroke hemoragik (3,6%). Rerata kadar pada responden stroke iskemik yang disertai komorbid DM lebih tinggi daripada responden stroke hemoragik dengan komorbid yang sama mengindikasikan tingkatan trombosis yang lebih luas pada sebagian

responden stroke iskemik. Hal ini sejalan dengan studi Mosenzon *et al.* (2023) yang menyebutkan pada pasien yang memiliki kondisi DM dan resistensi insulin dapat mengakibatkan berbagai perubahan fisiologis antara lain pembentukan LDL yang bersifat aterogenik, produk akhir glikasi tingkat lanjut, dan mengaktifasi sinyal proinflamasi seperti *Interleukin 6* (IL-6) yang mempengaruhi dinding arteri dan menyebabkan perkembangan aterosklerosis.

Pada responden dengan komorbid hipertensi tidak terlihat perbedaan bermakna pada kedua tipe stroke. Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Sanyasi and Pinzon (2018) yang menemukan bahwa hipertensi adalah komorbid yang paling umum ditemukan pada responden stroke hemoragik. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan metode *sampling* dan besar sampel penelitian sehingga distribusi frekuensi komorbid hipertensi pada pasien stroke mungkin tidak terwakilkan secara baik.

Hipertensi adalah faktor resiko yang sangat penting pada stroke hemoragik, meskipun juga berkontribusi pada perkembangan aterosklerosis yang dapat menyebabkan stroke iskemik. Riwayat hipertensi dapat merusak arteri di seluruh tubuh dan hasilnya akan menyebabkan pecahnya pembuluh darah dan menghambat aliran darah arteri menuju otak (Yunus *et al.* 2024). Disfungsi endotelium meningkatkan produksi faktor prokoagulasi dalam jumlah besar (seperti molekul adhesi untuk mengikat trombosit, *tissue factor*, PAI, dll) dan faktor antikoagulan dalam

jumlah yang lebih kecil (seperti t-PA, PGI1, dan trombomodulin). Akibatnya, terdapat ketidakseimbangan antara proses fibrinolisis dan pembentukan sumbat trombosit, yang ditandai dengan peningkatan kadar D-dimer (Rediputra 2017).

Responden stroke iskemik (3,63 mg/L) tanpa komorbid dan responden stroke hemoragik (5,99 mg/L) juga menunjukkan adanya abnormalitas kadar D-dimer. Abnormalitas kadar D-dimer ini dapat terjadi pada stroke yang mengalami komplikasi lain yang dapat meningkatkan kadar D-dimer, kondisi kesehatan lain yang mempengaruhi kadar D-dimer seperti infeksi atau penyakit sistemik yang tidak ada dalam rekam medik pasien. Abnormalitas kadar D-dimer pada responden stroke juga dapat disebabkan karena faktor usia. Pada responden stroke iskemik tanpa komorbid ditemukan rerata usia responden sebesar 57,7 tahun sedangkan pada responden stroke hemoragik tanpa komorbid sebesar 55 tahun yang tergolong ke dalam kelompok usia resiko tinggi stroke.

KESIMPULAN

Hasil penelitian analisis kadar D-dimer pada pasien stroke iskemik dan hemoragik menyimpulkan bahwa rerata kadar D-dimer pasien stroke iskemik sebesar 6,11 mg/L dengan hasil sebagian besar kadar D-dimer abnormal, rerata kadar D-dimer pasien stroke hemoragik sebesar 4,8 mg/L dengan hasil hampir semua kadar D-dimer abnormal, dan tidak diperoleh perbedaan yang signifikan antara kadar D-dimer pasien

stroke iskemik dan pasien stroke hemoragik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat adanya konflik kepentingan dalam penulisan atau publikasi artikel ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pihak RSUD Sultan Imanuddin Pangkalan Bun terkhususnya bagian Rekam Medik dan Laboratorium yang telah berkontribusi dalam proses pengambilan data pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdu, H. and Seyoum, G., 2022. Sex Differences in Stroke Risk Factors, Clinical Profiles, and In-Hospital Outcomes Among Stroke Patients Admitted to the Medical Ward of Dessie Comprehensive Specialized Hospital, Northeast Ethiopia. *Degenerative Neurological and Neuromuscular Disease*, Volume 12 (October), 133–144.
- Campbell, B.C.V., De Silva, D.A., Macleod, M.R., Coutts, S.B., Schwamm, L.H., Davis, S.M., and Donnan, G.A., 2019. Ischaemic stroke. *Nature Reviews Disease Primers*, 5 (1).
- Di Castelnuovo, A., Agnoli, C., de Curtis, A., Giurdanella, M.C., Sieri, S., Mattiello, A., Matullo, G., Panico, S., Sacerdote, C., Tumino, R., Vineis, P., de Gaetano, G., Donati, M.B., and Iacoviello, L., 2014. Elevated levels of D-dimers increase the risk of ischaemic and haemorrhagic stroke: Findings from the EPICOR Study. *Thrombosis and Haemostasis*, 112 (5), 941–946.
- Chugh, C., 2019. Acute ischemic stroke: Management approach. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 23, S140–S146.
- Eka Pratiwi Syahrim, W., Ulfah Azhar, M., and Risnah, R., 2019. Efektifitas Latihan ROM Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Pada Pasien Stroke: Study Systematic Review. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 2 (3), 186–191.
- Johansson, K., Jansson, J.H., Johansson, L., Wiklund, P.G., Nilsson, T.K., and Lind, M., 2018. D-dimer is associated with first-ever intracerebral hemorrhage: A nested case-control study. *Stroke*, 49 (9), 2034–2039.
- Kumar, S., 2017. Hypertension and Hemorrhagic Stroke. *Hypertension Journal*, 3 (2), 89–93.
- Kuriakose, D. and Xiao, Z., 2020. Pathophysiology and treatment of stroke: Present status and future perspectives. *International Journal of Molecular Sciences*, 21 (20), 1–24.
- Lee, M.J., Chung, J.W., Ahn, M.J., Kim, S., Seok, J.M., Jang, H.M., Kim, G.M., Chung, C.S., Lee, K.H., and Bang, O.Y., 2017. Hypercoagulability and mortality of patients with stroke and active cancer: The OASIS-CANCER study. *Journal of Stroke*, 19 (1), 77–87.
- Liu, Y., Li, F., Sun, H., Sun, Y., Zhai, Y.,

- Yang, F., Wang, J., Feng, A., Zhao, J., and Tang, Y., 2020. Combined prognostic significance of D-dimer level and platelet count in acute ischemic stroke. *Thrombosis Research*, 194 (May), 142–149.
- Mosenzon, O., Cheng, A.Y.Y., Rabinstein, A.A., and Sacco, S., 2023. Diabetes and Stroke: What Are the Connections? *Journal of Stroke*, 25 (1), 26–38.
- Munir, B., Al Rasyid, H., and Rosita, R., 2015. Relationship Between the Random Blood Glucose Levels During Admission At Emergency Room With Clinical Output in Acute Ischemic Stroke Patients. *MNJ (Malang Neurology Journal)*, 1 (2), 51–58.
- Othadinar, K., Alfarabi, M., and Maharani, V., 2019. Faktor Risiko Pasien Stroke Iskemik dan Hemoragik. *Majalah Kedokteran UKI*, 35 (3), 115–120.
- Pascasarjana, P., Ilmu, M., Pendidikan, P., Patologi, D.S., Kedokteran, F., and Diponegoro, U., 2010. *Kadar D-Dimer Plasma Pada Penderita Sindrom Koroner Akut*. Universitas Stuttgart.
- Rediputra, A., 2017. Peran pemeriksaan d-dimer terhadap diagnosis trombosis. *Jurnal Kedokteran*, 2, 436–453.
- Rikami, 2022. P e m a n f a a t n t e s d - d i m e r p a d a l a b o r a t o r i u m d a n p r a k t e k k l i n i s O l e h D r . d r . R i k a m i , S p . P K (K) Karya Ilmiah disajikan dalam Seminar Simposium PDS PatKLI Wilayah Sumatera Barat 2022 “ D-Dimer dan Prostate Specific Ant.
- Sanyasi, R.D.L.R. and Pinzon, R.T., 2018. Clinical Symptoms and Risk Factors Comparison of Ischemic and Hemorrhagic Stroke. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 9 (1), 5–15.
- Sfredel, M.D., Burada, E., Cătălin, B., Dinescu, V., Târtea, G., Iancău, M., and Osiac, E., 2018. Blood Coagulation Following an Acute Ischemic Stroke. *Current health sciences journal*, 44 (2), 118–121.
- Sidarti Soehita, J., Nugraha, J.B.S., Maimun, Z.A., Handono, K., Rahayuningsih Dharma, J., Kumalawati, T., Yaswir, R., and Arif, M., 2015. CLINICAL PATHOLOGY AND Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik. *Indoneisan Journal Of Clinical Pathology And Medical Laboratory*, 21 (3), 21–30.
- Wang, Y., Dai, Y., Zheng, J., Xie, Y., Guo, R., Guo, X., Sun, G., Sun, Z., Sun, Y., and Zheng, L., 2019. Sex difference in the incidence of stroke and its corresponding influence factors: Results from a follow-up 8.4 years of rural China hypertensive prospective cohort study. *Lipids in Health and Disease*, 18 (1), 1–10.
- Wayunah, W. and Saefulloh, M., 2017. Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Stroke Di Rsud Indramayu. *Jurnal Pendidikan Keperawatan Indonesia*, 2 (2), 65.
- Widjaja, A.C., 2010. Uji diagnostik pemeriksaan kadar d-dimer plasma pada diagnosis stroke iskemik. *Tesis FK UNDIP*, 29–30.
- Wirasman, P.D., Machin, A., and

- Harumi, J., 2023. D-Dimer Levels as a Predictor of Clinical Outcome and Mortality in Acute Ischemic Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Aksona*, 3 (2), 100–110.
- Yohana, Y., Rahayu, C., and Destriana, B.S., 2020. Hubungan Nilai D-Dimer Dan LDL Kolesterol Pada Penderita Stroke Iskemik Di RSUD BUDHI ASIH Jakarta Timur. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 6 (2), 114–125.
- Yunus, D., Elfira Yusri, and Desywar, 2024. Differences in D-Dimer Levels in Acute Ischemic and Hemorrhagic Stroke: Observational Study in the Emergency Department of Dr. M. Djamil General Hospital, Padang, Indonesia. *Bioscientia Medicina : Journal of Biomedicine and Translational Research*, 8 (8), 4806–4812.
- Zhang, J., Liu, L., Tao, J., Song, Y., Fan, Y., Gou, M., and Xu, J., 2019. Prognostic role of early D-dimer level in patients with acute ischemic stroke. *PLoS ONE*, 14 (2), 1–10.