

STENOSIS AV FISTULA: KARAKTERISTIK SERTA HUBUNGAN USIA, JENIS KELAMIN DENGAN KEJADIAN STENOSIS AV FISTULA

Aryan Muhammad P

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Indonesia

Email: Aizthebehemoth@gmail.com

Abstrak

Stenosis vena pada arteriovenosa fistula (AVF) merupakan penyebab utama kegagalan akses vaskular pada pasien hemodialisis. Salah satu faktor pencetusnya adalah hiperplasia tunika intima yang telah terbentuk sebelum pembuatan AVF, yang kemudian berkembang menjadi hiperplasia neointimal akibat respon terhadap cedera endotel. Faktor hulu seperti perubahan gradien tegangan, turbulensi aliran darah, trauma bedah, angioplasti, uremia, dan penyuntikan berulang memicu cedera endotel yang direspons oleh migrasi sel otot polos dari lapisan media ke intima, sehingga menyebabkan stenosis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hubungan antara faktor demografis (usia dan jenis kelamin) dengan kejadian stenosis AVF. Metode yang digunakan adalah analitik deskriptif dengan desain potong lintang dan teknik purposive sampling. Sebanyak 86 pasien dengan diagnosis stenosis AVF yang menjalani terapi percutaneous transluminal angioplasty (PTA/PTV) dilibatkan sebagai subjek. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar pasien berusia >50 tahun (52,3%) dan berjenis kelamin perempuan (61,6%). Terapi yang paling banyak digunakan adalah venografi-venoplasti (77,9%), dengan lokasi stenosis terbanyak pada vena sefalika (73,3%). Uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia maupun jenis kelamin dengan kejadian stenosis AVF ($p > 0,05$). Hasil ini tidak sejalan dengan beberapa studi terdahulu, yang kemungkinan disebabkan oleh adanya variabel perancu seperti penyakit penyerta atau trauma lokal. Implikasi dari penelitian ini menunjukkan pentingnya evaluasi multifaktorial, termasuk faktor klinis dan teknis, dalam penatalaksanaan stenosis AVF untuk meningkatkan keberhasilan akses vaskular jangka panjang.

Kata kunci: Stenosis AVF; Hiperplasia Neointimal; Angioplasti Transluminal; Faktor Demografis; Vena Sefalika

Abstract

Venous stenosis in arteriovenous fistula (AVF) is a major cause of vascular access failure in hemodialysis patients. One of the precipitating factors is pre-existing tunica intima hyperplasia before AVF creation, which later develops into neointimal hyperplasia in response to endothelial injury. Upstream factors such as changes in stress gradient, blood flow turbulence, surgical trauma, angioplasty, uremia, and repeated injections trigger endothelial injury, which is responded to by smooth muscle cell migration from the media layer to the intima, causing stenosis. This study evaluated the association between demographic factors (age and gender) and the incidence of AVF stenosis. The method used was descriptive analytics with a cross-sectional design and a purposive sampling technique. A total of 86 patients with a diagnosis of AVF stenosis who underwent percutaneous transluminal angioplasty (PTA/PTV) therapy were included as subjects. The results showed that most patients were >50 years old (52.3%) and female (61.6%). The most commonly used therapy was venography-venoplasty (77.9%), with the most stenosis location in the cephalic vein (73.3%). Statistical tests showed no significant association between age or gender and the incidence of AVF stenosis ($p > 0.05$). This result does not align with previous studies, possibly due to confounding variables such as comorbidities or local trauma. The implications of this study suggest the importance of multifactorial evaluation, including clinical and technical factors, in managing AVF stenosis to improve the long-term success of vascular access.

Keywords: AVF Stenosis, Neointimal Hyperplasia, Transluminal Angioplasty, Demographic Factors, Cephalic Vein

Article Info:

Submitted: 21-03-25

Final Revised: 15-04-25

Accepted: 24-04-25

Published: 30-04-25

*Correspondence Author: Aryan Muhammad P

Email: Aizthebehemoth@gmail.com



PENDAHULUAN

Hemodialisa merupakan suatu jembatan kehidupan bagi penderita gagal ginjal yang belum menjalani transplantasi ginjal (Rosmalia & Kusumadewi, 2018; Sukmawati, 2019). Hemodialisa memerlukan akses vascular yang baik, namun akses vascular dapat menjadi tidak berfungsi oleh karena terjadi stenosis vena pada *arteriovenosa fistula* (AVF) atau *arteriovenosa graft* (AVG) yang merupakan penyebab masalah utama pada akses vascular (Lee & Roy-Chaudhury, 2019; Nababan, 2021; Zasra et al., 2018). Hiperplasia tunika intima yang telah terbentuk sebelum dilakukan operasi pembuatan AVF menjadi factor pencetus terjadinya *hiperplasia neointimal* setelah pembuatan AVF yang berkontribusi dalam penyebab stenosis AVF (Allon et al., 2013; Ladesvita, 2022). Prevalensi stenosis pasca operasi AVF pada hari 1 adalah 14%, terjadi peningkatan menjadi 28% dalam 2 minggu dan menjadi 30% dalam 6 minggu (Cheung et al., 2017).

Ketika AV fistula terbentuk, terdapat hubungan antara arteri yang bertekanan tinggi dan vena bertekanan rendah sehingga dinding pembuluh darah menjadi stress dan melepaskan senyawa dinitrogen oksida dan terjadi pelebaran vena, ini merupakan mekanisme yang diharapkan, namun terdapat factor yang dapat menyebabkan kegagalan dalam pembentukan AV fistula, peristiwa ini dibagi menjadi peristiwa hulu dan hilir, peristiwa hulu seperti *gradient* tegangan yang berubah dan ketidak sesuaian akibat aliran darah turbulen, trauma *balloon* atau *angioplasty*, trauma bedah, uremia, trauma penyuntikan sedangkan peristiwa hilir merupakan respon terhadap cedera endotel dari peristiwa hulu yang menyebabkan migrasi sel otot polos dari media ke intima menyebabkan hiperplasia neointima sehingga terjadi stenosis (MacRae et al., 2016; Steiner, 2016; Tean, 2015). Terdapat 3 jenis AVF beserta lokasi stenosis, pertama yaitu *radiocephalica* yang menghubungkan arteri radialis dan *vena cephalica* tempat lokasi *stenosis juxta anastomosis* karena hilangnya *vasa vasorum* dalam proses pembedahan, kedua yaitu *brachiocephalica* yang menghubungkan arteri *brachialis* dan *vena cephalica*, lokasi khas stenosis pada lengkung *cephalic* karena terdapat kompresi vena oleh *fasia clavipectoral*, sudut tajam *vena cephalica* menyebabkan aliran turbulen dan ketiga yaitu *brachiotransposisibasilica* yang menghubungkan arteri *brachialis* dengan vena basilica disebabkan terdapat kompresi atau penyempitan fasia pada jalur buatan, hal ini perlu dilakukan bila *radiocephalica* atau *brachiocephalica* mengalami kegagalan dalam pembuatan AVF (Malik et al., 2022; Press, 2018; Quencer & Arici, 2015; Sari, 2019).

Banyak pasien yang mempunyai masalah pada AV fistula berobat dan mereka lupa bahwa sebuah AV fistula perlu dirawat agar kejadian stenosis dapat ditekan (Gao & Wang, 2022). Saat ini terdapat terapi *percutaneous transluminal angioplasty* (PTA) atau *percutaneous transluminal venoplasty* (PTV) untuk mengobati pasien stenosis AV fistula. Terapi tersebut tetap menjadi intervensi standar terbaik untuk menyelamatkan AV fistula primer yang gagal dan memiliki tingkat keberhasilan yang baik (Duque et al., 2017). pada tahun 2020, divisi Bedah Toraks *Kardiovaskular* di Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi NTB mulai rutin melakukan PTA dan PTV sebagai terapi utama pada penderita stenosis AV fistula dengan angka keberhasilan yang bervariasi (Rosmalia & Kusumadewi, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa tingkat kejadian stenosis dan mencari hubungan antara stenosis dengan usia dan jenis kelamin di RSUD Provinsi NTB.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menyoroiti faktor penyebab *stenosis arteriovenosa fistula* (AVF) yang berkaitan dengan *hiperplasia neointimal*. Studi oleh Lee (2019) menyatakan bahwa cedera endotel akibat trauma mekanik selama pembedahan maupun hemodialisis rutin menjadi pemicu utama proliferasi sel otot polos ke lapisan

intima, yang mempercepat terjadinya stenosis AVF (Wijanarko et al., 2020). Penelitian lain oleh Ismail (2022) mengidentifikasi bahwa disfungsi vaskular akibat stres hemodinamik dan inflamasi lokal juga mempercepat perkembangan stenosis, terutama pada AVF yang tidak dirawat secara optimal. Meskipun telah banyak penelitian dilakukan, sebagian besar studi masih terbatas pada populasi luar negeri atau di pusat layanan kesehatan tersier dengan fasilitas intervensi vaskular yang lengkap (Fadil & JP, 2024). Kebaruan dari penelitian ini terletak pada fokus evaluasi kejadian stenosis AVF secara lokal di RSUD Provinsi NTB rumah sakit rujukan regional yang mulai rutin melakukan intervensi PTA/PTV sejak tahun 2020 dengan pendekatan korelasi terhadap faktor demografis (usia dan jenis kelamin), yang belum banyak dilaporkan dalam konteks daerah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kejadian stenosis AVF dan mengevaluasi hubungan antara faktor usia dan jenis kelamin terhadap kejadian tersebut. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan gambaran klinis yang dapat menjadi dasar pengembangan protokol pemantauan dan perawatan AVF secara lebih preventif serta optimalisasi terapi intervensi vaskular di fasilitas pelayanan kesehatan tingkat daerah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi analitik deskriptif dengan desain potong lintang yang dilaksanakan di RSUD Provinsi NTB. Data dikumpulkan melalui penelusuran rekam medis pasien yang telah terdiagnosis *stenosis arteriovenosa fistula* (AVF) dan menjalani terapi intervensi vaskular pada periode Januari 2021 hingga Februari 2024. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh pasien yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu pasien dengan diagnosis stenosis AVF berdasarkan hasil pemeriksaan klinis dan/atau radiologis. Kriteria eksklusi mencakup pasien dengan stenosis vena sentral serta pasien yang tidak memiliki keterkaitan dengan AV fistula atau memiliki data rekam medis yang tidak lengkap. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive*, dengan mempertimbangkan keterpenuhan kriteria inklusi dan kelengkapan data medis. Total sebanyak 86 subjek yang memenuhi kriteria dimasukkan ke dalam analisis.

Data yang dikumpulkan mencakup variabel demografis (usia, jenis kelamin), jenis intervensi, dan lokasi stenosis. Analisis data dilakukan menggunakan analisis statistik bivariat untuk mengetahui hubungan antara variabel usia dan jenis kelamin terhadap kejadian stenosis AVF. Uji statistik yang digunakan adalah *Chi-Square* untuk data kategorik, dengan tingkat signifikansi ditetapkan pada $p < 0,05$. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 25. Pemilihan uji *Chi-Square* dilakukan karena sesuai untuk menganalisis hubungan antar variabel kategori dalam sampel berukuran sedang dan data yang tidak berdistribusi normal. Validitas data dijaga dengan proses verifikasi silang antara hasil tindakan intervensi, catatan radiologis, dan dokumen rekam medis elektronik, serta dilakukan anonimasi data untuk menjaga objektivitas dan kerahasiaan informasi subjek penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 86 subjek penelitian yang telah terdiagnosis stenosis AV fistula dan menjalani terapi PTA/PTV di Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi NTB periode Januari 2021 hingga Februari 2024. Pada (table 1) terdapat sebaran demografik subjek yang diteliti dengan variabel berdasarkan usia hampir tersebar merata >50 tahun (52.3%) sedangkan usia ≤ 50 tahun (47.7%), jenis kelamin perempuan (61.6%). Adapun terapi yang diberikan dalam penelitian ini banyak menggunakan venografi – venoplasty (77.9%) dan lokasi stenosis pada AV fistula sering terjadi pada vena sephalica (73.3%).

Pada 86 subjek penelitian dilakukan pengujian kembali untuk mengetahui hubungan antara usia dan jenis kelamin dengan kejadian stenosis pada AV fistula. Dalam

(table 2) diperoleh hasil pada hubungan usia dengan stenosis AV fistula pada usia ≤ 50 Tahun terdapat 41 subjek dengan rincian 0 (0%) memiliki diagnosa stenosis arteri radialis dan 41 subjek (100%) memiliki diagnosa *stenosis draining vein*. Sedangkan pada usia >50 Tahun terdapat 45 subjek dengan rincian 1 subjek (2.2%) memiliki diagnosa stenosis arteri radialis dan 44 subjek (97.8%) memiliki diagnosa stenosis draining vein. Selain itu didapatkan nilai p-value sebesar 1 nilai tersebut > 0.05 sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Berdasarkan hasil uraian tersebut, maka dapat diputuskan bahwa tidak terdapat hubungan antara usia dengan stenosis AV fistula.

Sedangkan pada (table 3) diperoleh hasil pada hubungan jenis kelamin dengan stenosis AV fistula bahwa pada jenis kelamin laki-laki terdapat 33 subjek dengan rincian 0 subjek (0%) memiliki diagnosa stenosis arteri radialis dan 33 subjek (100%) memiliki diagnosa *stenosis draining vein*. Sedangkan pada jenis kelamin perempuan terdapat 53 subjek dengan rincian 1 subjek (1.9%) memiliki diagnosa stenosis arteri radialis dan 52 subjek (98.1%) memiliki diagnosa *stenosis draining vein*. Selain itu didapatkan nilai p-value sebesar 1 nilai tersebut > 0.05 sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Berdasarkan hasil uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan stenosis AV fistula.

Hasil dari uji statistic bivariat yang dilakukan pada subjek stenosis AV fistula didapatkan bahwa usia tidak memiliki pengaruh yang berarti dalam kejadian stenosis AV fistula berdasarkan hasil uji statistik yang dilakukan adalah 100% pada kelompok usia ≤ 50 Tahun dengan stenosis AV fistula pada *draining vein* dan pada kelompok usia >50 tahun sebanyak 2.2% stenosis AV fistula pada arteri radialis, 97.8% stenosis AV fistula pada draining vein dengan hasil nilai $P=>0.05$. hasil tersebut tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh *Budiarta Bagus Ida et al* .

Tabel 1. Hasil Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Frekuensi	Persentase
Usia		
≤ 50 Tahun	41	47.7
>50 Tahun	45	52.3
Jenis Kelamin		
Laki-laki	33	38.4
Perempuan	53	61.6
Diagnosa		
Stenosis Arteri Radialis	1	1.2
Stenosis Draining Vein	85	98.8
Tindakan		
Angiografi	8	9.3
angiografi-angioplasty	1	1.2
angiografi-venografi	1	1.2
venoangiografi-angioplasty	1	1.2
Venografi	8	9.3
venografi-venoplasty	67	77.9
Lokasi Stenosis		
Arteri radialis	2	2.3
Brachio basilika	1	1.2
Brachiocephalica	4	4.7
Juxta anastomosis vena sephalica	12	14.0
Radiocephalica	3	3.5
vena basilica	1	1.2
vena sephalica	63	73.3

Total	86	100.0
--------------	-----------	--------------

Tabel 2. Hubungan Usia dengan Stenosis AV Fistula

Usia		Diagnosa		Total	p-value
		Stenosis Arteri Radialis	Stenosis Draining Vein		
≤ 50 Tahun	n	0	41	41	
	%	0.0%	100.0%	100.0%	
>50 Tahun	n	1	44	45	1
	%	2.2%	97.8%	100.0%	
Total	n	1	85	86	
	%	1.2%	98.8%	100.0%	

Tabel 3. Hubungan Jenis Kelamin dengan Stenosis AV Fistula

Jenis Kelamin		Diagnosa		Total	p-value
		Stenosis Arteri Radialis	Stenosis Draining Vein		
Laki-laki	n	0	33	33	
	%	0.0%	100.0%	100.0%	
Perempuan	n	1	52	53	1
	%	1.9%	98.1%	100.0%	
Total	n	1	85	86	
	%	1.2%	98.8%	100.0%	

Mendapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan kejadian stenosis. Menurut *Gao Ling Mei dan Wang Ji*, usia, hipertensi, diabetes, dan hipoalbuminemia merupakan factor penting dalam timbulnya kejadian stenosis AV fistula.

Didapatkan hasil uji *bivariate* Jenis kelamin dengan kejadian Stenosis AV fistula laki-laki terdapat 33 subjek, dengan 0% subjek memiliki diagnosa stenosis arteri radialis dan 100% subjek memiliki diagnosa *stenosis draining vein*. Sedangkan pada jenis kelamin perempuan terdapat 53 subjek dengan rincian 1.9% subjek memiliki diagnosa stenosis arteri radialis dan 98.1% subjek memiliki diagnosa stenosis draining vein dengan hasil nilai $p > 0.05$, hasil tersebut tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh *Budiarta Bagus Ida et al* yang mendapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang erat antara jenis kelamin dengan stenosis AV fistula. Ketidak sesuaian hasil dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya mungkin terdapat bias yang diakibatkan oleh penyakit penyerta yang dimiliki oleh subjek penelitian seperti hipertensi, diabetes militus, ataupun terdapat trauma pada lokasi AV fistula sehingga memicu menyebabkan migrasi sel otot polos dari media ke intima menyebabkan *hyperplasia neointima* sehingga terjadi stenosis.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian stenosis AV fistula ($p > 0,05$), di mana mayoritas kasus stenosis pada kedua kelompok jenis kelamin terjadi pada vena *drainase*. Hasil ini tidak sejalan dengan temuan dari *Budiarta Bagus Ida et al. (2021)*, yang melaporkan adanya hubungan signifikan antara jenis kelamin dan kejadian stenosis AVF, di mana laki-laki cenderung memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan perempuan. Perbedaan hasil ini dapat disebabkan oleh faktor kontekstual, seperti karakteristik populasi di wilayah NTB yang berbeda secara demografis dan klinis, serta keterbatasan data rekam medis mengenai penyakit penyerta, usia AV fistula, atau teknik dialisis yang digunakan. Studi dari *Gao Ling Mei dan Wang Ji (2020)* juga mengonfirmasi bahwa usia lanjut, hipertensi, diabetes

mellitus, dan hipoalbuminemia merupakan faktor penting dalam peningkatan risiko stenosis AVF. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang dilakukan di pusat-pusat hemodialisis besar di Tiongkok dan Jakarta, penelitian ini menyoroti populasi regional di RSUD Provinsi NTB dengan infrastruktur intervensi vaskular yang masih berkembang, sehingga mencerminkan kondisi pelayanan kesehatan di daerah. Temuan ini menunjukkan bahwa dalam konteks daerah, pendekatan individual dan pemeriksaan klinis yang komprehensif perlu lebih ditekankan untuk mengidentifikasi faktor risiko yang mungkin tidak tercatat dalam sistem rekam medis. Dengan demikian, penelitian ini memiliki kontribusi khas dalam memperlihatkan tantangan dan kebutuhan evaluasi klinis lebih lanjut pada sistem pelayanan hemodialisis di daerah non-metropolitan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dan kekurangan terutama dari penyakit penyerta yang dimiliki oleh subjek penelitian tidak tercantumkan dalam rekam medis, usia AV fistula, lokasi penusukan jarum hemodialisa dan riwayat stenosis AV fistula sebelumnya. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan variable seperti penyakit penyerta, lokasi penusukan jarum hemodialisa dan hasil ultrasonography sebelum - sesudah pembuatan AV fistula.

KESIMPULAN

Stenosis AV fistula pada pasien gagal ginjal kronik ditemukan pada berbagai kelompok usia dengan proporsi terbanyak pada usia >50 tahun (52,3%) serta lebih sering terjadi pada pasien berjenis kelamin perempuan (61,6%). Lokasi paling umum terjadinya stenosis adalah pada vena sefalika (73,3%). Meskipun hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara usia maupun jenis kelamin dengan kejadian stenosis AV fistula, temuan ini tetap memberikan gambaran penting terkait distribusi karakteristik pasien. Implikasi praktis dari penelitian ini adalah pentingnya pelaksanaan program pemantauan berkala terhadap fungsi AV fistula, terutama pada pasien dengan risiko anatomi dan teknik dialisis tertentu, terlepas dari usia atau jenis kelamin. Pemeriksaan rutin dengan metode imaging seperti ultrasonografi Doppler dan venografi selektif dapat membantu deteksi dini perubahan struktural pada fistula. Selain itu, edukasi kepada pasien mengenai perawatan mandiri AV fistula juga menjadi langkah penting dalam mencegah progresi stenosis. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan analisis faktor risiko tambahan yang lebih komprehensif, seperti status nutrisi (hipoalbuminemia), riwayat trauma lokal akibat penusukan berulang, tekanan darah tidak terkontrol, diabetes mellitus, serta usia AV fistula. Penambahan data objektif seperti hasil ultrasonografi sebelum dan sesudah pembuatan fistula, serta informasi terkait teknik hemodialisis, juga dapat meningkatkan akurasi dan generalisasi hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Allon, M., Robbin, M. L., Young, C. J., Deierhoi, M. H., Goodman, J., Hanaway, M., Lockhart, M. E., & Litovsky, S. (2013). Preoperative venous intimal hyperplasia, postoperative arteriovenous fistula stenosis, and clinical fistula outcomes. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 8(10), 1750–1755. <https://doi.org/10.2215/CJN.02740313>
- Cheung, A. K., Imrey, P. B., Alpers, C. E., Robbin, M. L., Radeva, M., Larive, B., Shiu, Y.-T., Allon, M., Dember, L. M., & Greene, T. (2017). In the hemodialysis fistula maturation study, there is intimal hyperplasia, stenosis, and arteriovenous fistula maturation failure. *Journal of the American Society of Nephrology*, 28(10), 3005–3013. <https://doi.org/10.1681/ASN.2016121355>
- Duque, J. C., Tabbara, M., Martinez, L., Cardona, J., Vazquez-Padron, R. I., & Salman, L. H. (2017). Dialysis Arteriovenous Fistula Failure and Angioplasty:

- IntimaláHyperplasia and Other Causes of Access Failure. *American Journal of Kidney Diseases*, 69(1), 147–151.
- Fadil, M., & JP, S. (2024). *Prosedur Diagnostik Kardiovaskular untuk Dokter Umum: Pengenalan Ekokardiografi dan Angiografi Koroner*. Stiletto Book.
- Gao, M., & Wang, J. (2022). [Retracted] Risk Factors of Arteriovenous Fistula Stenosis of Patients with Maintenance Hemodialysis. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2022(1), 2968122. <https://doi.org/10.1155/2022/2968122>
- Ismail, M. T., Hariawan, H., Kuswadi, I., Prasanto, H., Wardhani, Y., & Puspitasari, M. (2022). *Seputar AV Shunt*. UGM PRESS.
- Ladesvita, F. (2022). Perbandingan Kualitas Hidup Pasien yang Menjalani Terapi Hemodialisa Berdasarkan Akses Vaskular. *Indonesian Journal of Health Development*, 4(2), 85–95.
- Lee, T., & Roy-Chaudhury, P. (2019). Advances and new frontiers in the pathophysiology of venous neointimal hyperplasia and dialysis access stenosis. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 16(5), 329–338. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2009.06.009>
- MacRae, J. M., Dipchand, C., Oliver, M., Moist, L., Lok, C., Clark, E., Hiremath, S., Kappel, J., Kiaii, M., & Luscombe, R. (2016). Arteriovenous access failure, stenosis, and thrombosis. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease*, 3, 2054358116669126. <https://doi.org/10.1177/2054358116669126>
- Malik, J., de Bont, C., Valerianova, A., Krupickova, Z., & Novakova, L. (2022). Arteriovenous hemodialysis access stenosis diagnosed by duplex Doppler ultrasonography: a review. *Diagnostics*, 12(8), 1979. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12081979>
- Nababan, T. (2021). Hubungan Pengetahuan Dengan Motivasi Pada Pasien Hemodialisa. *Jurnal Keperawatan Priority*, 4(2), 70–75.
- Press, U. (2018). *Elektrokardiografi konsep dasar dan praktik klinik*. UGM PRESS.
- Quencer, K. B., & Arici, M. (2015). Arteriovenous fistulas and their characteristic sites of stenosis. *American Journal of Roentgenology*, 205(4), 726–734. <https://doi.org/10.2214/AJR.15.14650>
- Rosmalia, L., & Kusumadewi, S. (2018). Sistem pendukung keputusan klinis untuk menentukan jenis gangguan psikologi pada pasien gagal ginjal kronis (GGK) yang menjalani terapi hemodialisa. *Jurnal Informatika Upgris*, 4(1).
- Sari, N. M. (2019). Faktor-faktor risiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan arteriovenous fistula pada pasien gagal ginjal kronis stadium akhir di RSUP Sanglah. *Medicina*, 50(1).
- Steiner, K. (2016). Pathophysiology of stenosis within AV fistulas and mechanisms of PTA. *Endovasc Today*, 15, 28–32.
- Sukmawati, A. K. (2019). *Analisis faktor yang berhubungan dengan penerimaan diri pasien gagal ginjal kronis yang menjalani terapi hemodialisa di rumah sakit umum haji Surabaya*. Universitas Airlangga.
- Tean, D. (2015). *Factors Associated with Delayed Arteriovenous Fistula Maturation in Chronic Kidney Disease Patients*. Universiti Sains Malaysia.
- Wijanarko, D. P., Djajakusumah, T. M., Hapsari, P., & Nusjirwan, R. (2020). Pengaruh Kadar C-Reactive Protein Serum Preoperatif terhadap Maturasi Fistula Radiosefalika. *Jurnal Ilmu Bedah Indonesia*, 48(1), 70–89.
- Zasra, R., Harun, H., & Azmi, S. (2018). Indikasi dan persiapan hemodialisis pada penyakit ginjal kronis. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7, 183–186.