Hubungan Antara Usia Dengan Hipertensi Intradialitik (Studi Observasional Analitik Pada Pasien Hemodialisis Di Unit Dialisis RS Islam Sultan Agung Semarang)

Amaranggana Sasyikirana Putri*[1], **Mohamad Arif**[2]
Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung Semarang,[1,2]
*e-mail: sasyiiptr30@gmail.com

ABSTRAK

Hipertensi intradialitik merupakan salah satu jenis komplikasi hemodialisis. Kondisi tersebut dapat berisiko pada morbiditas dan mortalitas kardiovaskular. Usia lanjut dianggap lebih berperan dalam peningkatan risiko hipertensi intradialitik, namun saat ini hemodialisis juga dapat ditemui pada usia dewasa. Tujuan penelitian ini mengetahui hubungan usia dengan hipertensi intradialitik. Subjek penelitian 47 pasien penyakit ginjal kronis (PGK) yang menjalani hemodialisis rutin di Unit Dialisis RS Islam Sultan Agung Semarang. Pasien yang dipilih adalah yang berusia ≥18 tahun, rutin menjalani hemodialisis (2x/minggu) selama ≥3 bulan. Pasien dengan tekanan darah tidak terukur dengan prosedur standar dan menolak menjadi sampel dieksklusi. Usia dibedakan atas dewasa muda (18-38 tahun), dewasa (39-59 tahun), dan lansia (≥60 tahun). Hipertensi intradialitik didefinisikan sebagai peningkatan tekanan darah sistolik ≥10 mmHg pasca hemodialisis selama dua sesi berurutan. Hubungan usia dan hipertensi intradialitik dianalisis dengan uji korelasi Spearman. Hipertensi intradialitik dialami oleh 34% pasien, dari jumlah tersebut jumlah terbanyak (23,4%) ditemukan pada pasien dewasa sedangkan pada usia lanjut 6,4% dan pada usia dewasa muda 4,3%. Pasien dewasa tidak hipertensi intradialitik juga yang terbanyak (36,2%). Hasil analisis korelasi Spearman didapatkan p=0,521 menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan. Usia tidak berhubungan signifikan dengan kejadian hipertensi intradialitik pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis.

Kata kunci : Hipertensi; Hemodialisis; Intradialitik; Usia

ABSTRACT

Intradialytic hypertension is one of the complications of hemodialysis. This condition can pose a risk for cardiovascular morbidity and mortality. Advanced age is considered a significant factor in increasing the risk of intradialytic hypertension, although hemodialysis is also encountered in adult patients. The aim of this study is to investigate the relationship between age and intradialytic hypertension.. The study involved 47 patients with chronic kidney disease (CKD) undergoing regular hemodialysis at the Dialysis Unit of RS Islam Sultan Agung Semarang. The selected patients were aged ≥18 years, underwent routine hemodialysis (2 times per week) for ≥3 months. Patients with blood pressure that could not be measured according to standard procedures and those who refused to participate were excluded. Age groups were categorized as young adults (18-38 years), adults (39-59 years), and elderly (≥60 years). Intradialytic hypertension was defined as an increase in systolic blood pressure of ≥10 mmHg after hemodialysis during two consecutive sessions. The relationship between age and intradialytic hypertension was analyzed using the Spearman correlation test. Intradialytic hypertension was experienced by 34% of the patients, with the highest prevalence (23.4%) found in the adult age group, while it was 6.4% in the elderly and 4.3% in young adults. The largest group of patients without intradialytic hypertension was found in the adult category (36.2%). Spearman correlation analysis revealed a p-value of 0.521, indicating no significant relationship.

Keywords **:** *Age; Hemodialysis; Hypertension; Intradialytic*

PENDAHULUAN

Hipertensi intradialitik adalah komplikasi yang umum dialami oleh pasien yang menderita penyakit ginjal kronik (PGK) dan sedang menjalani hemodialisis. Karakteristik utama dari kondisi ini adalah peningkatan

signifikan tekanan darah pasien, baik terjadi selama maupun sesaat setelah sesi dialisis berlangsung (Armiyati *et al.*, 2021). Kondisi ini meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas kardiovaskular (Georgianos, Sarafidis and Zoccali, 2015). Faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin, *interdialytic weight gain* (IDWG), *quick of blood* (QB), serta lama mengikuti merupakan faktor-faktor yang telah diidentifikasi memiliki keterkaitan dengan timbulnya hipertensi intradialitik (Pangkey *et al.*, 2024).

Prevalensi terjadinya hipertensi intradialitik sekitar 13,2% – 33,9% (Dewi, Pujiastuti and Maria, 2022). Hipertensi intradialitik berkontribusi sebesar 40% pada kematian pasien hemodialisis sementara pasien tanpa hipertensi intradialitik hanya sekitar 15,5%, hal ini menjadikan hipertensi intradialitik sebagai salah satu tantangan klinis utama (Kale *et al.*, 2020). Hipertensi intradialitik cenderung sering ditemukan pada pasien yang tergolong dalam kategori usia lanjut. Data menunjukkan bahwa di antara pasien lanjut usia yang menjalani hemodialisis, sekitar 80% mengalami kenaikan tekanan darah setelah prosedur hemodialisis berakhir (Arif *et al.*, 2024). Namun saat ini, tidak sedikit pasien usia dewasa yang menjalani hemodialisis. Sebanyak 47% pasien usia dewasa juga mengalami hipertensi intradialitik (Pangkey *et al.*, 2024).

Etiologi hipertensi intradialitik bersifat multifaktorial. Kondisi ini dapat timbul akibat beberapa mekanisme, di antaranya adalah kelebihan cairan (*volume overload*), gangguan pada fungsi lapisan dalam pembuluh darah (disfungsi endotel), aktivasi berlebihan sistem saraf simpatis, dan stimulasi dari *Renin-Angiostensin-Aldosterone System* (RAAS). Selain itu, perubahan konsentrasi elektrolit yang terjadi selama sesi dialisis, serta eliminasi obat anti hipertensi dari sirkulasi darah pasien selama proses tersebut, juga berkontribusi sebagai penyebab hipertensi intradialitik (Theofilis, Vordoni and Kalaitzidis, 2023). Penurunan fungsi vaskular menyebabkan respons tekanan darah tidak stabil selama hemodialisis, hal ini diakibatkan karena pembuluh darah yang kaku sehingga tidak dapat menyesuaikan dengan perubahan volume cairan dan tekanan selama proses hemodialisis (Xu *et al.*, 2017).

Salah satu langkah untuk mencegah hipertensi intradialitik adalah dengan memahami karakteristik pasien yang secara rutin menjalani hemodialisis. Tekanan darah pasien dapat mengalami kenaikan ataupun penurunan, karena terdapat beberapa faktor yang memengaruhi kejadian naik dan turunnya tekanan darah pasien (Buren, 2018). Salah satu faktor yang memengaruhi adalah usia pasien. Maka penelitian mengenai hubungan usia dengan kejadian hipertensi intradialitik menjadi penting untuk dikaji lebih lanjut sebagai usaha pencegahan terhadap morbiditas dan mortalitas pada pasien yang rutin menjalani hemodialisis.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian observasional analitik dengan menggunakan desain *cross sectional*. Pendekatan *cross sectional* menganalisis antara hubungan usia dengan kejadian hipertensi intradialitik.

Variabel dan Definisi Operasional

Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, usia ditetapkan sebagai variabel bebas (independent variable) karena berperan sebagai faktor karakteristik pasien yang diduga dapat memengaruhi kondisi selama proses hemodialisis. Usia dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dewasa muda (18–38 tahun), dewasa (39–59 tahun), dan lansia (≥60 tahun) untuk melihat variasi risiko antar tahap perkembangan. Sementara itu, hipertensi intradialitik menjadi variabel terikat (dependent variable) karena merupakan luaran/kejadian yang diamati sebagai respons terhadap perbedaan usia. Hipertensi intradialitik didefinisikan sebagai kenaikan tekanan darah sistolik ≥10 mmHg setelah hemodialisis pada dua sesi berturut-turut, sehingga variabel ini diukur secara operasional melalui perbandingan tekanan darah pre- dan post-dialisis sesuai prosedur yang berlaku.

Definisi Operasional

1.Usia

Usia adalah lamanya waktu yang telah dijalani seseorang sejak dilahirkan dan dinyatakan dalam satuan tahun. Pada penelitian ini, usia pasien penyakit ginjal kronik (PGK) yang menjalani hemodialisis rutin di Unit Dialisis RSI Sultan Agung Semarang ditentukan berdasarkan data rekam medis, dengan kriteria inklusi usia ≥ 18 tahun. Data usia kemudian dikategorikan ke dalam tiga kelompok, yaitu usia dewasa muda (18–38 tahun), usia dewasa (39–59 tahun), dan lansia (>60 tahun). Usia pasien dinyatakan dalam satuan tahun, dengan pembulatan ke atas apabila terdapat sisa usia ≥ 6 bulan. Skala pengukuran variabel usia adalah ordinal.

2. Hipertensi Intradialitik

Hipertensi intradialitik didefinisikan sebagai peningkatan tekanan darah sistolik ≥ 10 mmHg, dihitung berdasarkan selisih antara tekanan darah setelah dan sebelum dialisis yang terjadi selama dua sesi hemodialisis berturut-turut. Pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan sphygmomanometer digital pada lengan yang tidak memiliki akses vaskular. Pengukuran sebelum dialisis dilakukan lima menit setelah pasien tiba di unit hemodialisis, sementara pengukuran setelah dialisis dilakukan lima menit setelah jarum dialisis dilepas. Berdasarkan hasil pengukuran ini, pasien dikelompokkan menjadi dua kategori: pasien yang mengalami hipertensi intradialitik dan pasien yang tidak mengalami hipertensi intradialitik. Skala yang digunakan untuk variabel ini adalah Nominal.

Populasi dan Sampel

Populasi Target dan Populasi Terjangkau

Populasi target dalam penelitian ini adalah pasien PGK yang menjalani hemodialisis rutin, sementara populasi terjangkau mencakup seluruh pasien PGK yang menjalani hemodialisis rutin di Unit Dialisis RS Islam Sultan Agung Semarang.

Sampel

Kriteria Sampel

1. **Kriteria Inklusi**: Pasien dengan usia ≥ 18 tahun dan pasien PGK yang menjalani hemodialisis rutin (2 kali setiap minggu) selama ≥ 3 bulan.
2. **Kriteria Eksklusi**: Pasien dengan tekanan darah yang tidak dapat diukur dengan prosedur standar atau yang menolak/tidak bersedia menjadi sampel.

Besar Sampel

Penentuan besar sampel menggunakan rumus korelasi ordinal-nominal:

$$\boldsymbol{n = \left\{ \frac{(Z_\alpha + Z_\beta)}{0,5 \ln\left(\frac{1+r}{1-r}\right)} \right\}^2 + 3}$$

Dengan parameter:

- Zα=1.960 (nilai standar alpha, kesalahan tipe satu 5%, hipotesis dua arah),
- Zβ=0.842 (nilai standar beta, kesalahan tipe dua 20%),
- r=0.4r (koefisien korelasi minimal yang bermakna).

Perhitungan sampel:

$$\boldsymbol{n = \left\{ \frac{(1.960 + 0.842)}{0.5 \ln\left(\frac{1+0.4}{1-0.4}\right)} \right\}^2 + 3 = 46.82 \approx 47}$$

$$n = 46{,}82 \approx 47$$

Berdasarkan perhitungan ini, jumlah sampel yang digunakan adalah 47 orang.

Teknik Sampling

Dalam penelitian ini, menerapkan teknik *consecutive sampling*. Pendekatan ini melibatkan pengambilan semua subjek yang tersedia dan memenuhi syarat inklusi serta eksklusi, hingga jumlah sampel yang diperlukan tercapai.

Instrumen dan Bahan Penelitian

1. *Sphygmomanometer* digital.
2. Rekam medis pasien.

Cara Penelitian

1. Perencanaan

   Mulai dari perumusan masalah, penentuan populasi dan penentuan sampel, serta rancangan penelitian dan teknik penelitian yang digunakan

2. Pelaksanaan Penelitian
   a. Membuat surat izin penelitian kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
   b. Mengajukan persetujuan *ethical clearance* dan surat izin penelitian di RS Islam Sultan Agung Semarang.
   1. Mendatangi RS Islam Sultan Agung Semarang, menjelaskan tujuan penelitian dan melakukan *informed consent*.
   2. Memilah dan memilih responden berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi penelitian.
   3. Pengambilan data melalui rekam medis.
   4. Pengumpulan dan analisis data menggunakan SPSS.
   5. Penulisan laporan hasil penelitian.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Unit Dialisis RS Islam Sultan Agung Semarang, yang dipilih karena fasilitas medis ini memiliki layanan dialisis yang lengkap dan relevansi data pasien yang sesuai dengan tujuan penelitian. Penelitian akan dilaksanakan selama periode Agustus hingga November 2025, untuk memastikan cukup waktu dalam pengumpulan data, analisis, serta penyusunan laporan yang sesuai dengan standar penelitian.

Analisis Hasil

1. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan langkah penting dalam rangkaian penelitian yang dilakukan setelah data dikumpulkan. Proses ini bertujuan untuk memastikan data yang diperoleh dapat digunakan secara maksimal untuk analisis. Berikut adalah tahapan-tahapan yang terlibat dalam pengolahan data:

1. Editing

   Tahap pertama dalam pengolahan data adalah melakukan peninjauan ulang terhadap data yang telah dikumpulkan. Tujuan dari editing adalah untuk memastikan bahwa data yang diperoleh sesuai dengan instrumen pengumpulan data yang telah ditentukan dan tidak ada ketidaksesuaian atau kesalahan yang dapat mempengaruhi hasil penelitian. Proses ini mencakup pengecekan kesalahan penulisan, inkonsistensi, serta ketidaksesuaian dengan kategori yang ditetapkan.

2. Coding

   Setelah data diperiksa, tahap berikutnya adalah coding, yaitu mengklasifikasikan data yang telah diperoleh ke dalam kategori tertentu. Pada tahap ini, setiap data akan diberi simbol atau kode tertentu untuk mempermudah pengolahan data lebih lanjut. Pemberian kode ini penting agar data dapat

diproses dengan mudah dalam tahap selanjutnya. Misalnya, pada data kualitatif, pertanyaan-pertanyaan terbuka akan dikategorikan ke dalam kelompok yang relevan untuk memudahkan analisis.

3. Entry

   Setelah data dikodekan, tahap berikutnya adalah entry atau memasukkan data yang telah dikumpulkan dan diklasifikasikan ke dalam sistem komputer atau basis data. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai perangkat lunak pengolahan data, seperti Microsoft Excel, SPSS, atau perangkat lunak statistik lainnya, yang memungkinkan peneliti untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses data dengan mudah.

4. Cleaning

   Cleaning merupakan tahap verifikasi silang yang dilakukan untuk memastikan bahwa data yang telah dimasukkan dalam basis data komputer bebas dari kesalahan. Pada tahap ini, peneliti memeriksa kesalahan yang terjadi selama proses input data, seperti duplikasi data, kesalahan pengetikan, atau data yang hilang. Jika ditemukan kesalahan, peneliti akan mengoreksi atau mengganti data tersebut agar kualitas data tetap terjaga.

5. Processing

   Tahap terakhir dalam pengolahan data adalah processing atau pemrosesan data, yang melibatkan aplikasi teknik analisis data. Pada tahap ini, peneliti akan menggunakan teknik analisis statistik, seperti analisis univariat dan bivariat, untuk menganalisis data yang telah dibersihkan dan dimasukkan ke dalam basis data. Analisis univariat digunakan untuk menganalisis satu variabel secara terpisah, sedangkan analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel. Hasil dari tahap processing ini akan digunakan untuk menarik kesimpulan dan menjawab rumusan masalah dalam penelitian.

2. Teknik Analisis Data

1. Analisis Univariat

   Peneliti menerapkan analisis ini guna mengidentifikasi karakteristik usia dari responden. Tabel distribusi frekuensi serta presentase untuk setiap variabel digunakan untuk menetapkan karakteristik responden secara keseluruhan.

2. Analisis Bivariat

   Analisis ini bertujuan untuk memeriksa apakah terdapat hubungan antara usia sebagai variabel bebas dengan skala pengukuran ordinal dan hipertensi intradialitik yang berfungsi sebagai variabel terikat dengan skala pengukuran nominal. Untuk tujuan tersebut, diterapkan uji *spearman.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Untuk menganalisis hubungan antara usia dengan kejadian hipertensi intradialitik, penelitian ini melibatkan 47 pasien penyakit ginjal kronik (PGK) yang menjalani hemodialisis rutin di Unit Dialisis RS Islam Sultan Agung Semarang. Seluruh responden dipilih berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan guna memastikan keseragaman karakteristik subjek penelitian. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menggambarkan distribusi usia pasien serta hubungannya dengan kejadian hipertensi intradialitik selama prosedur hemodialisis. Adapun hasil pengolahan data penelitian ini disajikan sebagai berikut.

Tabel 4.1. Gambaran Usia dan Kejadian Hipertensi Intradialitik

Karakteristik		n (%)
Usia (tahun)		
Kelompok usia	Rerata ± SD(min – maks)	
Dewasa muda	50 ± 12,0 (24 – 78)	10 (21,3)
Dewasa		28 (59,6)
Lansia		9 (19,1)
Kejadian hipertensi intradialitik		
Ya		16 (34,0)
Tidak		31 (66,0)

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa usia pasien PGK yang rutin menjalani hemodialisis berkisar antara 24-78 tahun dengan rerata 50 ± 12,0 tahun. Pembagian usia secara kategoris didapatkan pasien usia dewasa (39-59 tahun) adalah yang terbanyak yaitu 59,6% sedangkan untuk pasien dewasa muda (≥18-38 tahun) dan pasien lanjut usia (≥ 60 tahun) berjumlah hampir sama yaitu 21,3% dan 19,1%. Berdasarkan temuan yang ada, presentase pasien yang menjalani hemodialisis dan mengalami hipertensi intradialitik mencapai 34%. Hasil analisis hubungan usia dan kejadian hipertensi intradialitik ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hubungan Usia dan Kejadian Hipertensi Intradialitik

Usia	Hipertensi intradialitik		Total	*p-value*	*Correlation Coefficient*
	Ya	Tidak			
Dewasa muda	2 (4,3%)	8 (17,0%)	10 (21,3%)	0,521	–0,096
Dewasa	11 (23,4%)	17 (36,2%)	28 (59,6%)		
Lansia	3 (6,4%)	6 (12,8%)	9 (19,1%)		
Total	16 (34,0%)	31 (66,0%)	47 (100,0%)		

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa dari 34,0% pasien yang mengalami hipertensi intradialitik: 23,4% diantaranya ditemukan pada pasien usia dewasa; 6,4% pada pasien lanjut usia; dan 4,3% pada usia dewasa muda. Berdasarkan hasil uji korelasi diperoleh nilai koefisien korelasi yang sangat lemah sebesar –0,096 dan tidak signifikan dengan *p-value* = 0,521 (p>0,05). Nilai koefisien korelasi negatif menunjukkan adanya hubungan yang berlawanan arah antara usia dengan hipertensi intradialitk, artinya semakin tinggi usia tidak selalu diikuti dengan peningkatan kejadian hipertensi intradialitik. Dalam analisa statistik ini menggunakan variabel bebas dengan skala ordinal yang dibagi menjadi 3 yaitu dewasa muda, dewasa dan lansia,

didapatkan tidak ada hubungan antara usia dengan hipertensi intradialitik, maka peneliti melakukan analisa lanjutan dengan mengubah skala menjadi nominal yaitu dewasa muda dan dewasa tua dengan usia *cut-off* 40 tahun dengan hipertensi intradialitik.

Tabel 4.3. Hubungan Kategori Usia (*Cut-off* 40 tahun) dengan Kejadian Hipertensi Intradialitik

Kategori Usia	Hipertensi intradialitik		Total	*p-value*
	Ya	Tidak		
Dewasa muda (<40 tahun)	2 (12,5%)	8 (25,8%)	10 (21,3%)	0,291
Dewasa tua (≥40 tahun)	14 (87,5%)	23 (74,2%)	37 (78,7%)	
Total	16 (100%)	31 (100%)	47 (100,0%)	

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa dari 47 pasien, sebanyak 37 pasien (78,7%) berada pada kategori usia dewasa tua (≥40 tahun). Di antara pasien yang mengalami hipertensi intradialitik, sebanyak 14 pasien (87,5%) berasal dari kategori usia dewasa tua (≥40 tahun). Hasil uji statistik menggunakan *Chi-Square* menunjukkan nilai *p-value* = 0,291. Karena nilai p>0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara kategori usia (*cut-off* 40 tahun) dengan kejadian hipertensi intradialitik pada pasien hemodialisis di Unit Dialisis RS Islam Sultan Agung Semarang.

Pembahasan

Pasien dewasa merupakan kelompok yang mendominasi dalam studi ini, dengan presentase mencapai 59,6% dan berada di usia rata-rata 50 tahun dengan rentang usia antara 24 – 78 tahun. Hasil serupa juga ditemukan dalam penelitian sebelumnya, yaitu pada usia rata-rata 55,1 tahun dengan rentang usia 26 – 73 tahun (Naysilla, 2012). Penelitian menggunakan data Riskesdas pada tahun 2018, juga menunjukkan bahwa penyakit ginjal kronik (PGK) umumnya ditemukan pada pasien usia dewasa (18 – 59 tahun) sebanyak 83,1%, yang relatif mirip dengan temuan pada penelitian ini yaitu sebesar 80,9%. Penyakit ginjal yang sering dialami oleh kelompok usia dewasa didominasi oleh kondisi penyerta seperti hipertensi dan diabetes mellitus tipe II (Steinbach and Harshman, 2022).

Hipertensi intradialitik dialami oleh 34% pasien. Hasil yang didapat lebih rendah dibandingkan penelitian di RSUP Dr. Kariadi Semarang yang menemukan 53,7% (Naysilla, 2012) dan di RMSH Palembang yang melaporkan 58,6% (Kartika, Suprapti and Irfannuddin, 2019). Sebanyak 23 penelitian yang melibatkan 17 negara, terdapat laporan bahwa hipertensi intradialitik terjadi pada 26,6% pasien hemodialisis kronik dan 19,9% selama sesi hemodialisis (Adejumo *et al.*, 2024). Variabilitas angka kejadian hipertensi intradialitik yang dilaporkan antar penelitian dapat disebabkan oleh perbedaan definisi hipertensi intradialitik yang digunakan, lokasi geografis serta karakteristik pasien (Adejumo *et al.*, 2024).

Usia tidak terbukti berhubungan dengan kejadian hipertensi intradialitik (p=0,521), hasil ini juga ditunjukkan dalam penelitian Naysilla (2012) bahwa tidak terdapat perbedaan kejadian hipertensi intradialitik

yang signifikan antara pasien usia < 60 tahun dan ≥ 60 tahun (p=0,70). Penyebab tidak adanya perbedaan pada penelitian terdahulu tersebut karena minimal besar sampel yang tidak terpenuhi yaitu menggunakan 49 pasien (Naysilla, 2012). Selain itu, *systematic review* dan analisis yang telah dilakukan juga tidak menemukan adanya hubungan antara usia dengan hipertensi intradialitik (Adejumo *et al.*, 2024).

Hasil temuan dari studi ini mengungkapkan bahwa kasus hipertensi intradialitik paling dominan terjadi pada pasien usia dewasa (23,4%) dibandingkan dengan pasien usia dewasa muda (4,3%) dan pasien lanjut usia (6,4%). Meskipun secara statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan (p=0,291), namun dominasi pasien pada kelompok usia dewasa ini secara klinis menunjukkan bahwa usia ≥40 tahun merupakan usia yang sangat rentan terhadap lonjakan tekanan darah saat dialisis.

Hubungan yang tidak signifikan antara usia dengan hipertensi intradialitik dalam penelitian ini diduga karena adanya keberagaman mekanisme patofisiologi pada setiap kelompok usia (Iatridi *et al.*, 2022). Pada usia ≥40 tahun salah satunya penyebabnya adalah fenomena *premature vascular aging* akibat kekauan arteri (*arterial stiffness*) yang terjadi secara merata pada pasien gagal ginjal kronis. Gangguan metabolisme mineral pada pasien hemodialisis memicu pengapuran lapisan media arteri yang mengakibatkan kekakuan pembuluh darah secara sistemik. Kondisi ini menyebabkan penurunan elastisitas vaskular yang progresif tanpa memandang usia pasien. Dengan demikian, respon hemodinamik yang memicu hipertensi intradialitik dapat terjadi pada usia muda maupun lanjut usia karena kondisi penuaan dini pada sistem vaskular (de Oliveira *et al.*, 2016). Kondisi seperti ini sejalan dengan tinjauan epidemiologi yang menyatakan bahwa prevalensi hipertensi intradialitik pada kelompok usia ≥40 tahun memang sangat tinggi hingga mencapai lebih dari 70%, karena usia tersebut merupakan ambang manifestasi klinis kekauan arteri pada pasien gagal ginjal (Georgianos, Sarafidis and Zoccali, 2015).

Analisis lain mempertegas bahwa faktor penentu utama hipertensi intradialitik tidak hanya usia pasien, namun juga derajat kerusakan struktural pembuluh darah dan gangguan autoregulasi neurohormonal. Paparan toksin uremik yang persisten menyebabkan pasien mengalami kalsifikasi vaskular progresif, sehingga secara biologis pembuluh darah pasien usia muda menyerupai pasien usia lanjut yang kaku (Georgianos, Sarafidis and Zoccali, 2015). Selain aspek struktural, faktor mekanisme hormonal berupa aktivasi *Renin-Angiotensin-Aldosteron System* (RAAS) juga turut menjelaskan mengapa usia tidak menjadi faktor penentu utama dalam kejadian hipertensi intradialitik. Proses ultrafiltrasi yang bertujuan mengurangi kelebihan volume plasma justru dapat memicu sekresi renin yang tidak semestinya pada beberapa pasien hemodialisis. Peningkatan kadar Angiostensin II sistemik yang dihasilkan mengakibatkan vasokonstriksi perifer yang masif, yang pada akhirnya memicu lonjakan tekanan darah selama prosedur berlangsung. Mengingat respon neurohormonal ini merupakan konsekuensi dari gangguan autoregulasi ginjal yang sudah mencapai tahap akhir, maka risiko terjadi ketidakseimbangan sistem RAAS ini dapat ditemukan pada seluruh spektrum usia pasien, baik dari

usia muda maupun lanjut usia (Iatridi *et al.*, 2022). Kejadian hipertensi intradialitik yang lebih tinggi pada pasien usia dewasa (39 – 59 tahun) juga dipengaruhi oleh faktor-faktor risiko seperti hipertensi, diabetes, merokok, serta konsumsi alkohol (Kartika, Suprapti and Irfannuddin, 2019).

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang berhubungan dengan hipertensi intradialitik, diantaranya efek yang tidak diharapkan akibat prosedur dialisis, ketidakseimbangan hemodinamik, kondisi malnutrisi, kadar kreatinin dan albumin yang rendah, penggunaan atau penghentian penggunaan obat antihipertensi selama hemodialisis, riwayat hipertensi, keseimbangan natrium, kelebihan cairan, stimulasi *Renin-Angiotensin-Aldosteron System* (RAAS) serta aktivasi berlebihan sistem saraf simpatik, gangguan pada fungsi lapisan dalam pembuluh darah, agen penstimuli eritropoiesis, penyakit tulang, penurunan fungsi ginjal residual, kondisi inflamasi atau stres oksidatif, asidosis metabolik yang tidak terkontrol, durasi dialisis yang lama, ketidakpatuhan terhadap pembatasan diet, serta ketidakpatuhan minum obat (Raikou and Gavriil, 2024). Selain itu, perubahan tekanan darah selama dialisis dipengaruhi oleh manajemen cairan pasien atau *Intradialytic Weight Gain* (IDWG). Pasien dengan penambahan berat badan yang berlebih memiliki risiko 24,2 kali lebih besar untuk mengalami lonjakan tekanan darah selama sesi hemodialisis berlangsung (Kurniawan, Ardi and Setiawan, 2025). Patologi yang mendasari PGK, sifat dinamis dari hemodialisis, kepatuhan terhadap terapi, serta faktor psikologis pasien dapat menyebabkan kejadian hipertensi intradialitik yang relatif serupa antara pasien dewasa dan lanjut usia.

Penelitian mengenai Hubungan Antara Usia Dengan Hipertensi Intradialitik (Studi Observasional Analitik Pada Pasien Hemodialisis di Unit Dialisis RS Islam Sultan Agung Semarang) ini memiliki keterbatasan, karena terdapat banyak faktor yang memengaruhi hipertensi intradialitik, hal ini menyebabkan peneliti tidak mampu mengendalikan seluruh faktor perancu meskipun telah diterapkan kriteria inklusi dan eksklusi. Faktor yang memengaruhi meliputi faktor internal seperti status komorbid pasien, kepatuhan asupan cairan dan natrium yang berhubungan dengan IDWG, penggunaan obat antihipertensi meliputi jenis, dosis serta waktu minum obat, serta aktivitas *Renin-Angiostensin-Aldosterone System* (RAAS). Selain itu terdapat faktor ekstrenal yang meliputi tingkat ultrafiltrasi (UFR), suhu cairan dialisat, konsentrasi natrium dialisat, durasi dan frekuensi dialisis serta berat badan kering (Yuwono, Anggorowati and Hidayati, 2025).

Selain itu pada penelitian ini hanya menggunakan analisis bivariat, yang menguji hubungan antara dua variabel tanpa mempertimbangkan pengaruh variabel-variabel lain. Mengingat hipertensi intradialitik merupakan kondisi multifaktorial, ketiadaan hubungan yang signifikan dapat dipengaruhi oleh variabel perancu yang tidak terkontrol. Untuk mengendalikan faktor-faktor perancu diatas, kriteria inklusi sebaiknya diperketat. Namun apabila syarat inklusi dan eksklusi diperketat secara ekstrem, jumlah sampel yang mencukupi syarat di Unit Dialisis RS Islam Sultan Agung Semarang tidak akan mencukupi jumlah sampel penelitian.

SIMPULAN

1. Tidak terdapat hubungan antara usia dengan hipertensi intradialitik pada pasien yang menjalani hemodialisis rutin di Unit Dialisis RS Islam Sultan Agung Semarang (*p-value* = 0,521).
2. Insidensi kejadian hipertensi intradialitik pada pasien yang menjalani hemodialisis rutin di Unit Dialisis RS Islam Sultan Agung Semarang adalah sebanyak 34,0%.
3. Hipertensi intradialitik didapatkan lebih banyak pada pasien dewasa tua (≥40 tahun) yaitu sebanyak 14 pasien (87,5%).

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengendalikan faktor-faktor perancu, baik yang bersifat internal maupun eksternal, agar hubungan antara usia dan hipertensi intradialitik dapat dianalisis secara lebih kuat dan akurat. Selain itu, penggunaan analisis multivariat perlu dipertimbangkan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memiliki pengaruh dominan terhadap kejadian hipertensi intradialitik. Penelitian juga dapat dikembangkan dengan pendekatan multisenter melalui penggabungan data dari beberapa unit dialisis, sehingga kriteria inklusi dapat diperketat dan pengendalian faktor-faktor perancu dapat dilakukan secara lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Adejumo, O.A. *et al.* (2024) 'The Prevalence And Risk Of Mortality Associated With Intradialytic Hypertension Among Patients With End-Stage Kidney Disease On Haemodialysis : A Systematic Review And Meta-Analysis', *PLoS ONE*, 19(6), pp. 1–17. Available at: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304633.

Arif, T., Pramesty, A.D., Wiyono, J., & Sulastyawati, S. (2024) 'Hubungan Usia Dengan Peningkatan Tekanan Darah Post Hemodialisa Pada Lansia', *Jurnal Keperawatan Terapan (e-Journal), Vol. 10, No. 01, Maret 2024, hal 16-24, ISSN: 2442–6873*, 10(01). Available at: https://doi.org/doi.org/10.31290/jkt.v10i1.4541.

Armiyati, Y., Hadisaputro, S., Chasani, S., & Sujianto, U. (2021) 'Improving Quality of Life in Hemodialysis Patients with Intradialysis Hypertension Using "SEHAT" Nursing Interventions', *Media Keperawatan Indonesia*, 4(3), p. 208. Available at: https://doi.org/10.26714/mki.4.3.2021.208-217.

Bayhakki & Hasneli, Y. (2018) 'Hubungan Lama Menjalani Hemodialisis dengan Inter-Dialytic Weight Gain (IDWG) pada Pasien Hemodialisis', *Jurnal Keperawatan Padjadjaran*, 5(3), pp. 242–248. Available at: https://doi.org/10.24198/jkp.v5i3.646.

Buren, P.N. Van (2018) 'Pathophysiology and Implications of Intradialytic Hypertension', *Physiology & behavior*, 176(1), pp. 139–148. Available at: https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000334.Pathophysiology.

de Oliveira, R.B. *et al.* (2016) 'Vascular Calcification In Chronic Kidney Disease: A Review.', *Jornal brasileiro de nefrologia : 'orgão oficial de Sociedades Brasileira e Latino-Americana de Nefrologia*, 35(2), pp. 147–161. Available at: https://doi.org/10.5935/0101-2800.20130024.

Dewi, Y., Pujiastuti, T.T. & Maria, A. (2022) 'Hubungan Interdialytic Weight Gain (IDWG) dengan Hipertensi Intradialisis pada Pasien yang Menjalani Hemodialisis', *Jurnal Keperawatan Klinis dan Komunitas (Clinical and Community Nursing Journal)*, 6(3), p. 156. Available at: https://doi.org/10.22146/jkkk.75309.

Diakité, F., Baldé, M.S., Koné, A., Traoré, M., Chérif, I., Bah, A.B., Diaby, M.T., Bah, A.O., & Kaba, M.L. (2020) 'Intradialytic Hypertension and Associated Factors in Chronic Hemodialysis at the National Hemodidiadiasis Center in Donka, Guinea', *Open Journal of Nephrology*, 10(01), pp. 34–42. Available at: https://doi.org/10.4236/ojneph.2020.101005.

Eftimovska-Otovic, N., Grozdanovski, R., Taneva, B., & Stojceva-Taneva, O. (2015) 'Clinical Characteristics df Patients with Intradialytic Hypertension', *Prilozi Section of Medical Sciences*, 26(2), pp. 187–193. Available at: https://doi.org/doi.org/10.1515/prilozi-2015-0066.

Georgianos, P.I., Sarafidis, P.A. & Zoccali, C. (2015) 'Intradialysis Hypertension in End-Stage Renal Disease Patients: Clinical Epidemiology, Pathogenesis, and Treatment', *Hypertension*, 66(3), pp. 456–463. Available at: https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.05858.

He, Z., Cui, L., Ma, C., Yan, H., Ma, T., & Hao, L. (2016) 'Effects of Lowering Dialysate Calcium Concentration on Carotid Intima-Media Thickness and Aortic Stiffness in Patients Undergoing Maintenance Hemodialysis: A Prospective Study', *Blood Purification*, 42(4), pp. 337–346. Available at: https://doi.org/10.1159/000450747.

Hutagaol, E.V. (2017) 'Peningkatan Kualitas Hidup Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Terapi Hemodialisa Melalui Psychological Intervention Di Unit Hemodialisa RS Royal Prima Medan Tahun 2016', *Jurnal Jumantik*, 2(1), pp. 42–59. Available at: https://doi.org/doi.org/10.33024/jikk.v8i2.4278.

Iatridi, F. *et al.* (2022) 'Intradialytic Hypertension: Epidemiology And Pathophysiology Of A Silent Killer', *Hypertension Research*, 45(11), pp. 1713–1725. Available at: https://doi.org/10.1038/s41440-022-01001-3.

Ilahiyani, V., Khoerunnisa, K., Wulandari, P. E., Putri, M. A., Felania, N. A., Septianisa, R. E., Hidayat, T., Karomah, I., Fakhriyah, A. P., Zahara, A., Ridwan, H., & Sopiah, P. (2024) 'Meningkatkan Kepatuhan Dan Kualitas Hidup Pasien Hemodialisis Melalui Solusi Digital: Literature Review', *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 6(5474), pp. 2929–2938.

Inrig, J.K., Patel, U.D., Toto, R.D., & Szczech, L.A. (2010) 'Association of Blood Pressure Increases During Hemodialysis With 2-Year Mortality in Incident Hemodialysis Patients: A Secondary Analysis of the Dialysis Morbidity and Mortality Wave', *Journal of Kidney Diseases,* 54(5), pp. 881–890. Available at: https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2009.05.012.Association.

Inrig, J.K. (2013) 'Intradialytic Hypertension: A Less-Recognized Cardiovascular Complication of Hemodialysis', *Journal of Kidney Diseases*, 23(1), pp. 1–7. Available at: https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2009.08.013.Intradialytic.

Kale, G., Mali, M., Bhangale, A., Somani, J., & Jeloka, T. (2020) 'Intradialytic Hypertension Increases Non-Access Related Hospitalization and Mortality in Maintenance Hemodialysis Patients', *Indian jour*