

**HUBUNGAN USIA, JENIS KELAMIN, DAN LAMA
HEMODIALISIS DENGAN HIPERTENSI INTRADIALITIK
PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL KRONIK YANG
MENJALANI HEMODIALISIS DI RSUD DR. H. ABDUL
MOELOEK**

(Skripsi)

Oleh

MABHRUKA AZ-ZAHRA

2118011073



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2025

**HUBUNGAN USIA, JENIS KELAMIN, DAN LAMA
HEMODIALISIS DENGAN HIPERTENSI INTRADIALITIK
PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL KRONIK YANG
MENJALANI HEMODIALISIS DI RSUD DR. H. ABDUL
MOELOEK**

Oleh:

MABHRUKA AZ-ZAHRA

2118011073

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar

SARJANA KEDOKTERAN

Pada

Jurusan Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran Universitas Lampung



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

: HUBUNGAN USIA, JENIS KELAMIN, DAN
LAMA HEMODIALISIS DENGAN
HIPERTENSI INTRADIALITIK PADA PASIEN
PENYAKIT GINJAL KRONIK YANG
MENJALANI HEMODIALISIS DI RSUD DR.
H. ABDUL MOELOEK

Nama Mahasiswa

: *Mabhruka Az-Zahra*

Nomor Induk Mahasiswa

: 2118011073

Jurusan

: Pendidikan Dokter

Fakultas

: Kedokteran

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

[Signature]
Dr. Ade Yonata, M.Mol.Biol.,
Sp.PD-KGH., FINASIM
NIP 197904112005011004

[Signature]
Selvi Marcellia, S.Si., M.Sc.
NIP 199108162022032013

MENGETAHUI

2. Dekan Fakultas Kedokteran



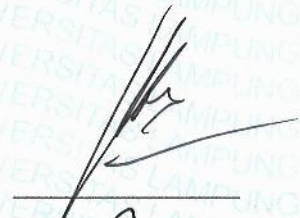
Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP 197601202003122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

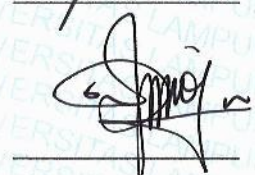
Ketua

: **dr. Ade Yonata, M.Mol.Biol.,
Sp.PD-KGH., FINASIM**



Sekretaris

: **Selvi Marcellia, S.Si., M.Sc.**



Penguji

Bukan Pembimbing

: **dr. Iswandi Darwis,
M.Sc., Sp.PD., Sp.JP.**



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.

NIP 197601202003122001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 19 Mei 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul **“HUBUNGAN USIA, JENIS KELAMIN, DAN LAMA HEMODIALISIS DENGAN HIPERTENSI INTRADIALITIK PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL KRONIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK”** adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam akademik atau yang dimaksud dengan plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung , 12 Juni 2025

Pembuat Pernyataan,



Mabhruka Az-Zahra

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 10 Oktober 2002 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Hidir dan Ibu Adhawati.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) di TK Kartini 1 Bandar Lampung pada tahun 2007, lalu melanjutkan pendidikan ke Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 2 Rawa Laut Bandar Lampung pada tahun 2014, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 4 Bandar Lampung pada tahun 2017, serta pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun 2020.

Penulis mulai tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung di tahun 2021. Penulis aktif pada organisasi BEM Fakultas Kedokteran Universitas Lampung sejak tahun 2022 sebagai staf Kajian Aksi Strategis dan Advokasi hingga menjadi kepala dinas Badan Ahli di tahun 2024. Penulis juga mengikuti organisasi lain seperti Ikatan Senat Mahasiswa Kedokteran Indonesia (ISMKI) sejak tahun 2022 hingga 2024 dimulai dari bidang *Information, Communication, and Technology* hingga *Vice President for Policy and Advocacy*.

Bismillahirrahmanirrahim

Karya ini dipersembahkan untuk keluarga, orang-orang tersayang, dan terutama diriku sendiri yang selalu memberi dukungan agar terus maju dan tidak menyerah. Terima kasih untuk segala doa dan dukungan selama ini untukku karena itulah seorang Mabhruka berada di titik ini.

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah 94:5)

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin penulis panjatkan syukur pada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam manusia terbaik yang menjadi teladan sepanjang masa yang senantiasa menginspirasi penulis untuk terus belajar seumur hidup serta berusaha menjadi umat islam yang baik dan bermanfaat bagi sesama manusia.

Karya skripsi yang berjudul “ Hubungan Usia, Jenis Kelamin, dan Lama Hemodialisis dengan Hipertensi Intradialitik pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUD dr. H. Abdul Moeloek” ini merupakan syarat penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Selama proses penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, saran, bimbingan, dukungan, dan kritik dari berbagai pihak. Maka dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
3. dr. Ade Yonata, M.Mol.Biol., Sp.PD-KGH., FINASIM selaku pembimbing I atas kesediaannya meluangkan waktu, memberikan ilmu, nasihat, kritik, saran, serta motivasi yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Selvi Marcellia, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing II atas kesediaannya meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan ilmu, nasihat, kritik, saran, serta motivasi yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini.

5. dr. Iswandi Darwis, M.Sc., Sp.PD., Sp.JP. selaku pembahas yang bersedia menyediakan waktu dan memberikan evaluasi, kritik, serta saran yang sangat bermanfaat dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Sofyan Musyabiq W., S.Gz., M.Gz. & dr. Winda Trijayanthi Utama, S.H., M.K.K. selaku pembimbing akademik yang senantiasa memberikan bimbingan, motivasi, dan nasihat selama menjalankan perkuliahan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
7. Seluruh dosen, staf pengajar, dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama menjalani pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
8. Kedua orang tua, Bapak Hidir & Ibu Adhawati, serta adik-adik penulis yang selalu memberikan dukungan, memberikan doa, kasih sayang yang tiada hentinya untuk kelancaran dan kemudahan penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini.
9. Seluruh staf Instalasi Rekam medis, staf bagian pendidikan dan pelatihan (DIKLAT), serta staf Instalasi Hemodialisis RSUD dr. H. Abdul Moeloek yang telah mengizinkan, memberikan kesempatan, dan bantuannya pada penulis dalam pelaksanaan penelitian ini.
10. Abang Padlan Mu'arif, terima kasih selalu memotivasi, mendukung, menyemangati, dan banyak membantu selama penyusunan skripsi ini meskipun masalah-masalah terkadang datang.
11. Teman-teman CSLay saya tercinta yaitu Arlin, Nabila, Farin, Karina, Soraya, Cahya, Kamila, Dafa, Nanda, Rifqi, Ariq yang hadir dalam hari-hari penulis. Terima kasih atas bantuan, dukungan, kebahagiaan yang selalu diberikan untuk penulis dari awal perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
12. Orang-orang tersayang sejak masa sekolah. Terima kasih hingga sekarang masih selalu kebersamaan.
13. Teman-temanku tersayang lainnya di FK yaitu Ceci, Najwa Ulinnuha, Komang Ria, Syifa Hasna, Maghfirly, Dildil. Terima kasih sudah jadi orang pertama yang kukenal di FK UNILA hingga saat ini.

14. Teman-teman Tutor 17 (SA17TUY) yaitu Nabila, Azqiya, Salwa, Awe, Dea, Faza, Nadhif, Fathimah, Rachel yang telah hadir semasa perkuliahan ini kebersamaai kegiatan tutorial, CSL, dan lain-lain sejak semester 4 di perkuliahan. Terima kasih telah kebersamaai dalam menjalani semester-semester yang penuh perjuangan.
15. Teman-teman BEM FK UNILA dan ISMKI sejak tahun 2022 hingga 2024 yang kebersamaai dan menyemangati peneliti untuk mencari pengalamannya selama perkuliahan.
16. Teman-teman Fakultas Kedokteran Universitas Lampung angkatan 2021 Purin-Pirimidin (PUDIDI) yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, dukungan, dan kebersamaannya selama proses perkuliahan sejak awal hingga akhir.
17. Semua pihak yang turut dan membantu, memberikan dukungan serta selalu menemani penulis dalam menjalani penelitian ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
18. Terima kasih untuk diri saya sendiri yang sudah percaya untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan ini meskipun jalan yang dilalui tidak selalu mulus, terima kasih sudah menyelesaikan ini semua dengan baik.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan balasan yang berlipat atas segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Aamiin.

Bandar Lampung, 16 Juni 2025

Penulis,

Mabhruka Az-Zahra

ABSTRACT

RELATIONSHIP BETWEEN AGE, GENDER, AND DURATION OF HEMODIALYSIS WITH INTRADIALYTIC HYPERTENSION IN CHRONIC KIDNEY DISEASE PATIENTS UNDERGOING HEMODIALYSIS AT DR. H. ABDUL MOELOEK HOSPITAL

By

Mabhruka Az-Zahra

Introduction: Chronic kidney disease (CKD) is a gradual deterioration of the kidneys over a long period of time that results in a decrease in the Glomerular Filtration Rate (GFR). This disease is one of the biggest causes of death in the world. Its complications include hypertension and intradialytic hypotension. This study was conducted to determine the relationship between age, gender, and duration of hemodialysis with intradialytic hypertension in chronic kidney disease patients undergoing hemodialysis.

Methods: This study was an observational analytic study with a cross sectional study design with the research sample being chronic kidney disease patients undergoing hemodialysis at dr. H. Abdul Moeloek Hospital. Data collection was done at one time. Analysis was performed using the Chi-Square test.

Results: Most patients in this study were 18-59 years old (72.9%), male (58.6%), and with hemodialysis duration ≥ 12 months (63.6%). The increase in blood pressure was generally gradual every hour. The results of the Chi-Square test analysis showed no association between patient age (p-value = 0.432), gender (p-value = 0.404), and duration of hemodialysis (p-value = 0.139) with intradialytic hypertension.

Conclusion: There is no relationship between age, gender, and duration of hemodialysis with the incidence of intradialytic hypertension in chronic kidney disease patients undergoing hemodialysis at dr. H. Abdul Moeloek Hospital.

Keywords: Age, Gender, Duration of Hemodialysis, Intradialytic Hypertension, Chronic Kidney Disease

ABSTRAK

HUBUNGAN USIA, JENIS KELAMIN, DAN LAMA HEMODIALISIS DENGAN HIPERTENSI INTRADIALITIK PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL KRONIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK

Oleh

Mabhruka Az-Zahra

Pendahuluan: Penyakit ginjal kronik (PGK) merupakan kerusakan ginjal yang terjadi secara bertahap dalam waktu lama yang mengakibatkan penurunan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG). Penyakit ini merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di dunia. Komplikasinya berupa hipertensi dan hipotensi intradialitik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan usia, jenis kelamin, dan lama hemodialisis dengan hipertensi intradialitik pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain studi cross sectional dengan sampel penelitian adalah pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di RSUD dr. H. Abdul Moeloek. Pengambilan data dilakukan dalam satu waktu. Analisis dilakukan dengan menggunakan uji Chi-Square.

Hasil: Sebagian besar pasien pada penelitian ini adalah yang memiliki usia 18-59 tahun (72,9%), laki-laki (58,6%), dan dengan lama hemodialisis ≥ 12 bulan (63,6%). Kenaikan tekanan darah umumnya secara bertahap di tiap jamnya. Hasil analisis uji Chi-Square menunjukkan tidak terdapat hubungan antara usia pasien ($p\text{-value} = 0,432$), jenis kelamin ($p\text{-value} = 0,404$), dan lama hemodialisis ($p\text{-value} = 0,139$) dengan hipertensi intradialitik.

Kesimpulan: Tidak terdapat hubungan antara usia, jenis kelamin, dan lama hemodialisis dengan kejadian hipertensi intradialitik pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.

Kata Kunci: Usia, Jenis Kelamin, Hipertensi Intradialitik, Lama Hemodialisis, Penyakit Ginjal Kronik

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penyakit Ginjal Kronik.....	6
2.1.1 Definisi Penyakit Ginjal Kronik.....	6
2.2.2 Etiologi.....	8
2.2.3 Patofisiologi	9
2.2.4 Klasifikasi Penyakit ginjal kronik.....	10
2.2.5 Penatalaksanaan Penyakit ginjal kronik.....	11
2.2 Hemodialisis.....	15
2.3.1 Definisi Hemodialisis.....	15
2.3.2 Indikasi Hemodialisis	16
2.3.3 Komplikasi Hemodialisis	18
2.3 Hipertensi Intradialitik	20
2.6.1 Definisi Hipertensi Intradialitik.....	20
2.6.2 Diagnosis Hipertensi pada Pasien Dialisis	22

2.6.3 Etiologi.....	24
2.6.4 Patofisiologi	25
2.6.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hipertensi Intradialitik.....	29
2.6.6 Penatalaksanaan Hipertensi Intradialitik	32
2.4 Kerangka Teori	34
2.5 Kerangka Konsep	35
2.6 Hipotesis.....	35
2.6.1 Hipotesis Nol (H_0):	35
2.6.2 Hipotesis Alternatif (H_1):	35
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Desain Penelitian.....	36
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	36
3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	36
3.6.1 Kriteria Inklusi	36
3.6.2 Kriteria Eksklusi	36
3.4 Populasi dan Sampel.....	37
3.4.1 Populasi.....	37
3.4.2 Sampel.....	37
3.5 Teknik Pengambilan Sampel.....	37
3.6 Identifikasi Variabel	38
3.6.1 Variabel Dependen	38
3.6.2 Variabel Independen.....	38
3.7 Definisi Operasional.....	39
3.8 Prosedur dan Alur Penelitian	40
3.8.1 Prosedur Penelitian.....	40
3.8.2 Alur Penelitian	41
3.9 Analisis Data dan Uji Statistik.....	42
3.9.1 Pengolahan Data.....	42
3.9.2 Analisis Univariat.....	43
3.9.3 Analisis Bivariat	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Hasil Penelitian	54

4.1.1 Analisis Univariat.....	55
4.1.1.1 Distribusi Frekuensi Usia Pasien	55
4.1.1.2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Pasien.....	56
4.1.1.3 Distribusi Frekuensi Lama Hemodialisis Pasien	56
4.1.1.4 Distribusi Frekuensi Hipertensi Intradialitik.....	57
4.1.2 Analisis Bivariat.....	58
4.1.2.1 Hubungan Usia dengan Kejadian Hipertensi Intradialitik.....	58
4.1.2.2 Hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Hipertensi Intradialitik.....	59
4.1.2.3 Hubungan Lama Hemodialisis dengan Kejadian Hipertensi Intradialitik.....	60
4.2 Pembahasan.....	61
4.2.1 Distribusi Frekuensi Usia Pasien	61
4.2.2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Pasien	61
4.2.3 Distribusi Frekuensi Lama Hemodialisis Pasien.....	62
4.2.4 Hubungan Usia dengan Kejadian Hipertensi Intradialitik.....	63
4.2.5 Hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Hipertensi Intradialitik.....	64
4.2.6 Hubungan Lama Hemodialisis dengan Kejadian Hipertensi Intradialitik.....	65
4.3 Keterbatasan Penelitian	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	80

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Definisi Operasional	49
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Usia Pasien	56
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Pasien.....	56
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Lama Hemodialisis Pasien	57
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Hipertensi Intradialitik.....	58
Tabel 4.5 Hubungan Usia dan Kejadian Hipertensi Intradialitik	59
Tabel 4.6 Hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Hipertensi Intradialitik	60
Tabel 4.7 Hubungan Lama Hemodialisis dengan Kejadian Hipertensi Intradialitik.....	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teori	43
Gambar 2.2 Kerangka Konsep	44
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. <i>Informed Consent</i> Penelitian.....	81
Lampiran 2. Panduan Wawancara Penelitian	83
Lampiran 3. Surat Keterangan Layak Etik	84
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian	85
Lampiran 5. Data Pasien.....	86
Lampiran 6. Dokumentasi Pengambilan Data Penelitian	89
Lampiran 7. Hasil Pengolahan Data Statistik	91

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit ginjal kronik terjadi akibat kerusakan ginjal secara bertahap dalam waktu lama yang mengakibatkan penurunan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG). Data *Global Burden Disease* pada tahun 2017 menyatakan bahwa terdapat sekitar 697,5 juta kasus PGK di dunia, dengan Brazil, Bangladesh, Indonesia, Jepang, Meksiko, Nigeria, Pakistan, Rusia, Amerika Serikat, dan Vietnam masing-masing memiliki lebih dari 10 juta kasus PGK. Dari total kasus yang telah tercatat, angka mortalitas akibat PGK mencapai 1,2 juta kematian pada tahun yang sama (*Institute for Health Metrics and Evaluation*, 2017). Menurut data *Global Burden of Disease* dan *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME), pada tahun 2014-2019, penyakit ginjal menjadi salah satu penyebab kematian di dunia dan menempati urutan ke-8 (Vos *et al.*, 2020).

Menurut data BPJS Kesehatan (2023) di Gunungkidul, gangguan ginjal merupakan penyakit yang banyak dilayani di fasilitas kesehatan, yang artinya banyak gangguan ginjal dialami oleh masyarakat Gunungkidul mulai dari susah buang air kecil, sering buang air kecil, batu ginjal, juga cuci darah (hemodialisis) karena terkena gagal ginjal (Kementrian Kesehatan RI, 2024). Angka tersebut membawa penyakit ginjal kronik menjadi urutan ke-12 penyakit penyebab kematian tertinggi di dunia. Di Indonesia, peningkatan jumlah kasus PGK terlihat dari data yang menunjukkan persentase jumlah kasus PGK berdasarkan diagnosis dokter dari 2% pada tahun 2013 menjadi 3,8% pada tahun 2018 (Kementrian Kesehatan RI , 2018).

Pasien dengan penyakit ginjal kronik harus mendapat tatalaksana terapi yang berfungsi untuk memperlambat progresivitas penyakit, sehingga pasien tidak segera mengalami gagal ginjal, serta diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup pasien (Kusuma *et al.*, 2019). Menurut 11th *Report Of Indonesian Renal Registry* (2018), di Indonesia, jumlah pasien yang secara aktif menjalani hemodialisis tahun 2018 sebanyak 0,5% (1.321.142 jiwa) dan penyakit kardiovaskular menjadi penyebab mortalitas tertinggi pada pasien yang menjalani hemodialisis sebanyak 42% dan 31% tidak diketahui penyebabnya karena meninggal di luar rumah sakit (IRR, 2018).

Terapi jangka panjang dapat menyebabkan komplikasi hipertensi dan hipotensi intradialitik, sehingga tekanan darah harus dipantau sebelum dan sesudah terapi (Suparti & Mahmuda, 2020). Hipertensi intradialitik termasuk salah satu komplikasi yang sudah sering ditemui dalam penatalaksanaan hemodialisis pasien dengan penyakit ginjal kronik. Komplikasi tersebut juga menjadi salah satu penyebab kematian terbesar pada pasien yang menjalani dialisis, yaitu sebesar 59% (Dewi *et al.*, 2022). Menurut *Indonesian Renal Registry* (IRR, 2014), hipertensi merupakan komplikasi intradialisis terbesar dengan 39.703 kasus (40%) pada penderita GGK, yang meningkat menjadi 92.171 kasus pada tahun 2018. Di ruang Hemodialisis RS Panti Wilasa Dr. Cipto Semarang, prevalensi hipertensi intradialitik meningkat dari 0,48% (18 pasien) pada tahun 2018 menjadi 2,9% (61 pasien) pada tahun 2020 (Sukarno *et al.*, 2021). Penelitian di RSUD dr. Abdul Aziz pada tahun 2016 menunjukkan 50% dari 10 pasien mengalami hipertensi intradialitik, terutama pada usia di bawah 60 tahun dan dengan lama hemodialisis kurang dari 12 bulan (Sinaga, 2016).

Berdasarkan penelitian sebelumnya menurut Diakité *et al.* (2020), usia rata-rata pasien dengan hipertensi intradialitik adalah 45,51 tahun dengan rentang usia antara 19 - 70 tahun. Pasien dengan usia antara 29 – 40 tahun dan 51 – 62 tahun adalah usia dengan kejadian hipertensi intradialitik terbanyak, masing-masing 19 kasus (35,8%) dan 13 kasus (24,5%). Penelitian lainnya juga dilakukan pada lama hemodialisis pasien dengan rata-rata adalah 23,51 bulan dengan rentang penelitian yang didapat antara 3 hingga 156 bulan. Pasien

dengan lama hemodialisis antara 12 - 24 bulan dan mereka yang telah menjalani dialisis selama setidaknya lebih dari 24 bulan adalah yang paling banyak ditemukan, masing-masing sebanyak 22 kasus (41,5%) dan 15 kasus (28,3%) (Diakité *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pasien hipertensi intradialitik di ruang hemodialisis RSI Fatimah Cilacap sebagian besar berjenis kelamin laki-laki yaitu 54,8% dan sebagian kecil berjenis kelamin wanita yaitu 45,2% (Sari *et al.*, 2018).

Kejadian hipertensi intradialitik sering ditemukan pada pasien yang menjalani hemodialisis. Akan tetapi, hipertensi intradialitik ini seringkali terabaikan karena setelah menjalani hemodialisis angka kejadian hipotensi atau penurunan tekanan darah lebih sering ditemukan akibat ultrafiltrasi yang terjadi saat hemodialisis (Moustapha *et al.*, 2018). Angka kejadian hipertensi intradialitik memiliki prevalensi lebih rendah dibandingkan hipotensi intradialitik (Labarcon & Bad-ang, 2018). Pada hipotensi intradialitik, angka kejadian dapat mencapai 30% pada pasien yang sedang menjalani terapi hemodialisis (Labarcon & Bad-ang, 2018). Pencegahan yang selama ini dilakukan pada pasien adalah meminimalisir kejadian penurunan tekanan darah sehingga kejadian kenaikan tekanan darah intradialitik tidak terlalu diperhatikan (Moustapha *et al.*, 2018).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menyimpulkan bahwa hipertensi intradialitik berkaitan dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin. Oleh karena itu, penulis akan mengambil beberapa faktor yang diperkirakan dapat mempengaruhi tekanan darah intradialitik terutama hipertensi intradialitik. Peneliti mengambil faktor usia, lama hemodialisis, *ultrafiltration rate* (UFR), dan jenis kelamin. Peneliti mengambil beberapa faktor tersebut karena faktor-faktor tersebut memiliki beberapa sumber dengan hasil penelitian yang berbeda dan peneliti ingin menguji penelitian kesepadanan hasil penelitian peneliti dengan hasil penelitian terdahulu.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini, peneliti telah merumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Apakah terdapat hubungan usia terhadap hipertensi intradialitik pada pasien Penyakit ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek?
- 2) Apakah terdapat hubungan jenis kelamin terhadap hipertensi intradialitik pada pasien Penyakit ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek?
- 3) Apakah terdapat hubungan lama menjalani hemodialisis terhadap hipertensi intradialitik pada pasien Penyakit ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek?

1.3 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti mendapatkan tujuan penelitian, yaitu:

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan usia, jenis kelamin, dan lama menjalani hemodialisis, terhadap risiko terjadinya hipertensi intradialitik pada pasien ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengetahui hubungan usia terhadap hipertensi intradialitik pada pasien Penyakit ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.
- 2) Mengetahui hubungan jenis kelamin terhadap hipertensi intradialitik pada pasien Penyakit ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.
- 3) Mengetahui hubungan lama hemodialisis terhadap hipertensi intradialitik pada pasien Penyakit ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.

1.4 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti merumuskan dari penelitian ini, yaitu:

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa mengetahui tentang hubungan usia, jenis kelamin, dan lama hemodialisis dengan risiko hipertensi intradialitik pada pasien ginjal kronik.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai hubungan usia, jenis kelamin, dan lama hemodialisis dengan risiko hipertensi intradialitik pada pasien ginjal kronik, juga sebagai referensi atau rujukan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Ginjal Kronik

2.1.1 Definisi Penyakit Ginjal Kronik

Ginjal merupakan organ tubuh manusia yang berfungsi dalam sistem ekskresi atau pembuangan. Ginjal merupakan salah satu organ yang harus selalu dijaga agar tetap berfungsi dengan normal. Mengalami gangguan ginjal berarti berpotensi untuk terkena penyakit lainnya. Penyakit ginjal dapat terjadi karena adanya gangguan pada sistem penyaringan organ ginjal, di mana ginjal sudah tidak berfungsi sebagian organ penyaring racun sehingga terjadi penumpukan racun pada glomerulus. Penumpukan inilah yang akhirnya mengakibatkan kerusakan pada ginjal (Ariani, 2016).

Penyakit Ginjal Kronik (PGK) merupakan penyakit berupa terjadinya penurunan fungsi secara bertahap terjadi pada pasien yang ditandai dengan penurunan Laju Filtrasi Glomerulus/*estimated Glomerular Filtration Rate* (LFG/eGFR). Pada beberapa data epidemiologi, perkiraan umum untuk nilai dari eGFR pasien PGK berkisar antara 15 hingga 60 mL/menit/1,73m², penyakit stadium akhir mungkin sekitar 1,5 persen per tahun, sedangkan laju transisi dari eGFR >60 hingga <60 mL/menit/1,73m² kira-kira 0,5 persen per tahun. Rujukan dilakukan saat pasien diindikasikan pada eGFR <30 mL/menit/1,73m², penurunan fungsi ginjal yang cepat, peningkatan rasio albumin-kreatinin (>300 mg/g), atau didapatkan *eritrosit cast* di urin ke ahli nefrologi (Keputusan Menkes RI, 2023).

Penyakit ginjal kronik merupakan suatu keadaan klinis yang terjadi penurunan fungsi ginjal dengan ditandai terjadinya penurunan *Glomerulus Filtration Rate* selama >3 bulan yg bersifat progresif dan irreversibel, ginjal

tidak dapat mempertahankan keseimbangan metabolik, cairan, dan elektrolit yang menyebabkan terjadinya uremia dan azotemia (Kusuma *et al.*, 2019).

Apabila gejala awal dari penyakit ginjal kronik mampu diidentifikasi dan segera ditata laksana, maka akan sangat membantu untuk mendapatkan penanganan awal untuk memperlambat perjalanan klinis penyakit atau hingga menghentikan penyakit. Ada sekitar 10 gejala awal dari penyakit ginjal kronik, antara lain (Kusuma *et al.*, 2019):

1. Perubahan pola buang air kecil

Gangguan pada ginjal akan berpengaruh pada pola buang air kecil, seperti :

 - a. Sering terbangun di malam hari untuk buang air kecil jumlah lebih banyak dari biasanya dan warna air seni lebih jernih atau lebih jarang buang air kecil atau jumlah lebih sedikit dari biasanya dan warna air seni lebih gelap
 - b. Air seni berbuih dan bergelembung
 - c. Air seni berdarah dan merasakan nyeri saat dan kesulitan pada saat buang air kecil
2. Pembengkakan pada bagian tubuh akibat ginjal tidak bisa mengeluarkan cairan tubuh secara maksimal sehingga terjadi penumpukan cairan di tubuh
3. Tubuh terasa mudah lelah
4. Kulit mengalami ruam dan gatal
5. Mual dan muntah
6. Sesak napas atau napas tersengal – sengal
7. Kepala pusing dan sulit untuk berkonsentrasi
8. Nyeri pada pinggang bagian inferior atau bawah
9. Menggigil
10. Bau mulut tidak sedap

2.2.2 Etiologi

Penyebab utama penyakit ginjal kronis (PGK) meliputi diabetes melitus, hipertensi, glomerulonefritis primer, nefritis tubulointersisial kronik, penyakit kista ginjal hereditas, glomerulonefritis sekunder atau vaskulitis, serta neoplasma. Pada anak-anak, PGK paling sering disebabkan oleh kelainan kongenital ginjal dan saluran kemih, seperti obstruksi uropati, refluks vesikoureter, dan displasia ginjal (37%). Penyebab lainnya termasuk kelainan glomerular seperti sindrom nefrotik dan glomerulonefritis (27%), penyakit kistik ginjal (5%), serta berbagai penyebab lain (31%) (Satyanarayana & Aeddula, 2024).

Menurut Satyanarayana (2024), penyakit ginjal kronis dapat berkembang dari berbagai kondisi yang termasuk dalam tiga kategori utama, yaitu:

1. Penyakit Prerenal

Penyakit prerenal kronis terjadi pada pasien dengan kondisi seperti gagal jantung kronis atau sirosis, yang menyebabkan penurunan aliran darah ke ginjal secara terus-menerus. Penurunan perfusi ini meningkatkan risiko cedera ginjal intrinsik berulang, seperti nekrosis tubular akut, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan fungsi ginjal secara bertahap.

2. Penyakit Pembuluh Ginjal Intrinsik

Penyakit pembuluh darah ginjal kronis yang paling umum adalah nefrosklerosis, yang mengakibatkan kerusakan kronis pada pembuluh darah, glomeruli, dan jaringan tubulointersisial. Selain itu, stenosis arteri ginjal, yang dapat disebabkan oleh aterosklerosis atau displasia fibromuskular, juga merupakan penyakit pembuluh darah ginjal yang signifikan. Kondisi ini berkembang selama berbulan-bulan atau bertahun-tahun dan menyebabkan nefropati iskemik, yang ditandai oleh glomerulosklerosis dan fibrosis tubulointersisial.

3. Penyakit Glomerulus Intrinsik

Pola nefrotik ditandai oleh adanya proteinuria dalam jumlah besar (lebih dari 3,5 gram per 24 jam) dengan hasil mikroskopis urin yang umumnya

tidak menunjukkan sel atau cetakan. Kondisi ini biasanya disebabkan oleh penyakit perubahan minimal, glomerulosklerosis segmental fokal, glomerulonefritis membranosa, glomerulonefritis membranoproliferatif, nefropati diabetik, dan amiloidosis. Beberapa pasien dapat menunjukkan karakteristik yang menggabungkan kedua pola tersebut.

4. Penyakit Interstisial dan Tubulus Instrinsik

Penyakit tubulointerstisial kronis yang paling umum adalah penyakit ginjal polikistik. Penyebab lainnya mencakup nefrokalsinosis, yang biasanya diakibatkan oleh hiperkalsemia dan hiperkalsiuria, serta kondisi seperti sarkoidosis, sindrom Sjogren, dan nefropati refluks, yang sering terjadi pada anak-anak dan dewasa muda. Penyakit Ginjal Kronis (PGK) dengan etiologi yang tidak diketahui di kalangan pekerja pertanian di Amerika Tengah dan beberapa bagian Asia Tenggara, yang dikenal sebagai nefropati mesoamerika.

5. Pascarenal (Nefropati Obstruktif)

Obstruksi kronis dapat disebabkan oleh beberapa kondisi umum seperti penyakit prostat, batu ginjal (nefrolitiasis), atau tumor di perut atau panggul yang memberikan tekanan pada ureter. Selain itu, fibrosis retroperitoneal, meskipun jarang terjadi, tetapi juga dapat menyebabkan obstruksi ureter kronis.

2.2.3 Patofisiologi

Menurut Suddarth (2014), patofisiologi penyakit ginjal kronis awalnya bergantung pada penyakit yang mendasarinya, tetapi dalam perkembangannya, proses yang terjadi cenderung serupa. Pengurangan massa ginjal memicu hipertrofi struktural dan fungsional pada nefron yang masih bertahan sebagai bentuk kompensasi. Hal ini dimediasi oleh molekul vasoaktif seperti sitokin dan faktor pertumbuhan yang menyebabkan hiperfiltrasi, diikuti oleh peningkatan tekanan kapiler dan aliran darah di ginjal (Brunner & Suddarth, 2014)

Patofisiologi penyakit ginjal kronis awalnya tergantung pada penyakit yang mendasarinya. Penurunan massa ginjal menyebabkan hipertrofi struktural dan fungsional pada nefron yang tersisa sebagai bentuk kompensasi, dipengaruhi oleh molekul vasoaktif seperti sitokin dan *growth factors*. Hal ini memicu hiperfiltrasi, yang meningkatkan tekanan kapiler dan aliran darah glomerulus. Adaptasi ini bersifat sementara dan diikuti oleh sklerosis nefron yang tersisa, menyebabkan penurunan fungsi nefron secara progresif, meskipun penyakit dasarnya sudah tidak aktif. Aktivitas renin-angiotensin-aldosteron yang meningkat, sebagian dipengaruhi oleh *transforming growth factor* β , turut memperburuk kondisi ini (Setiati, 2014).

2.2.4 Klasifikasi Penyakit ginjal kronik

Menurut KDIGO (2021), Tahapan penyakit ginjal kronis (PGK) dibagi sebagai berikut:

1. Tahap 1: Kerusakan ginjal dengan *Glomerulus Filtration Rate* normal atau meningkat (>90 mL/menit/ $1,73$ m²).
2. Tahap 2: Penurunan *Glomerulus Filtration Rate* ringan (60 - 89 mL/menit/ $1,73$ m²).
3. Tahap 3a: Penurunan *Glomerulus Filtration Rate* sedang (45 - 59 mL/menit/ $1,73$ m²).
4. Tahap 3b: Penurunan *Glomerulus Filtration Rate* sedang (30 - 44 mL/menit/ $1,73$ m²).
5. Tahap 4: Penurunan *Glomerulus Filtration Rate* parah (15 - 29 mL/menit/ $1,73$ m²).
6. Tahap 5: Gagal ginjal (*Glomerulus Filtration Rate* < 15 mL/menit/ $1,73$ m² atau membutuhkan dialisis).

Pengukuran *Glomerulus Filtration Rate* mungkin tidak cukup untuk mendeteksi PGK pada tahap 1 dan 2 karena *Glomerulus Filtration Rate* bisa tetap dalam batas normal. Oleh karena itu, diagnosis juga memerlukan penanda kerusakan ginjal lainnya, seperti albuminuria, kelainan sedimen urin, kelainan elektrolit, atau hasil pencitraan abnormal. (Ronco *et al.*, 2021).

2.2.5 Penatalaksanaan Penyakit ginjal kronik

Menurut Prabowo & Pranata (2014), beberapa hal penting dalam penatalaksanaan pasien gagal ginjal kronik, yaitu:

1. Perawatan Kulit

Jaga kebersihan kulit pasien dengan melakukan higiene personal secara rutin, seperti mandi atau mengelap. Gunakan sabun berlemak dan lotion bebas alkohol untuk mengurangi rasa gatal.

2. Kebersihan Oral

Lakukan perawatan kebersihan mulut dengan menyikat gigi menggunakan sikat yang lembut atau spons.

3. Pemberian Nutrisi

Bekerjasama dengan ahli gizi untuk menyediakan menu makanan yang sesuai dengan diet yang dianjurkan. Pastikan asupan kalori tinggi dan rendah natrium serta kalium.

4. Pantau Hiperkalemia

Hiperkalemia dapat ditunjukkan dengan kejang atau kram pada lengan dan abdomen, serta diare. Pemantauan melalui EKG penting untuk mengidentifikasi hiperkalemia, yang dapat diatasi dengan dialisis.

5. Status Hidrasi

Periksa adanya distensi vena jugularis dan crackles saat auskultasi paru. Cek juga tanda-tanda hidrasi seperti keringat berlebih, lidah kering, hipertensi, dan edema perifer. Manajemen cairan harus diperhatikan dengan ketat, dengan asupan cairan yang disesuaikan dengan keluaran urin dalam 24 jam.

6. Kontrol Tekanan Darah

Usahakan agar tekanan darah berada dalam rentang normal. Hipertensi dapat dikendalikan dengan mengatur volume intravaskuler dan obat antihipertensi.

7. Atasi Komplikasi Penyakit

Gagal ginjal kronik dapat menyebabkan berbagai komplikasi, seperti gagal jantung kongestif dan edema pulmonal. Pantau dan atasi dengan membatasi cairan, diet rendah natrium, diuretik, dan jika perlu, dengan

dialisis. Asidosis metabolik bisa diatasi dengan pemberian natrium bikarbonat atau dialisis.

8. Tatalaksana Dialisis atau Transplantasi Ginjal

Untuk mengoptimalkan fungsi ginjal, lakukan dialisis dan, jika memungkinkan, koordinasikan untuk transplantasi ginjal.

Manajemen umum tatalaksana penyakit ginjal kronik harus memperhatikan hal-hal berikut, yaitu (Satyanarayana & Aeddula, 2024):

1. Penyesuaian dosis obat dengan tingkat perkiraan laju filtrasi glomerulus (GFR).
2. Persiapan terapi pengganti ginjal dengan memasang fistula atau cangkok arteriovenosa.
3. Obati Penyebab Gagal Ginjal yang Dapat Dipulihkan
Penyebab cedera ginjal akut yang berpotensi reversibel, seperti infeksi, obat-obatan yang menurunkan *Glomerulus Filtration Rate*, hipotensi, seperti syok, dan kejadian yang menyebabkan hipovolemia, seperti muntah dan diare, harus diidentifikasi dan diintervensi. Pasien dengan penyakit ginjal kronik harus dievaluasi secara hati-hati untuk penggunaan pemeriksaan kontras intravena, dan alternatif lain untuk pemeriksaan kontras harus digunakan terlebih dahulu. Agen nefrotoksik lainnya, seperti antibiotik aminoglikosida dan NSAID, harus dihindari.
4. Memperlambat Perkembangan Penyakit Ginjal Kronik
Faktor-faktor yang menyebabkan perkembangan penyakit ginjal kronik harus diatasi, seperti hipertensi, proteinuria, asidosis metabolik, dan hiperlipidemia. Hipertensi harus dikelola pada penyakit ginjal kronik dengan menetapkan tujuan tekanan darah. Demikian pula, tujuan proteinuria harus dipenuhi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa merokok dikaitkan dengan risiko berkembangnya nefrosklerosis, dan berhenti merokok memperlambat perkembangan penyakit ginjal kronik. Pembatasan protein juga terbukti memperlambat perkembangan penyakit ginjal kronik. Namun jenis dan jumlah asupan proteinnya belum dapat ditentukan. Suplementasi bikarbonat untuk pengobatan

asidosis metabolik kronis juga telah terbukti memperlambat perkembangan penyakit ginjal kronik. Selain itu, kontrol glukosa intensif pada penderita diabetes telah terbukti menunda perkembangan albuminuria dan juga perkembangan albuminuria menjadi proteinuria yang nyata.

Setelah perkembangan penyakit ginjal kronik diketahui, pasien harus ditawarkan berbagai pilihan terapi pengganti ginjal.

1. Hemodialisis (di rumah atau di pusat kesehatan)
2. Dialisis peritoneal (terus menerus atau intermiten)
3. Transplantasi ginjal (donor dari manusia hidup ataupun meninggal dunia) sebagai pengobatan pilihan untuk ESRD, mengingat hasil jangka panjang yang lebih baik.
4. Pasien yang tidak menginginkan terapi pengganti ginjal harus diberikan informasi tentang manajemen perawatan konservatif dan paliatif.
5. Hemodialisis dilakukan setelah akses vaskular yang stabil ditempatkan pada lengan yang tidak dominan. Pada kelompok ini, kanula intravena dihindari untuk menjaga vena. Akses vaskular yang disukai adalah AV fistula. Pilihan akses hemodialisis lainnya adalah cangkok AV dan kateter hemodialisis terowongan. Tingkat patensi AV fistula baik, dan infeksi sangat jarang terjadi. Aliran yang lebih tinggi dapat dicapai melalui AV fistula, dan kecil kemungkinan terjadinya resirkulasi.
6. Dialisis peritoneal dilakukan setelah pemasangan kateter peritoneal

Ada beberapa cara pengobatan & penatalaksanaan pasien Penyakit Ginjal Kronis tergantung penyebabnya. Berikut ini beberapa cara penatalaksanaan yang umum dilakukan (Kusuma *et al.*, 2019) :

1. Zat besi

Langkah awal dalam mengatasi anemia pada pasien Penyakit Ginjal Kronis adalah dengan meningkatkan kadar zat besi. Suplemen zat besi diberikan untuk membantu meningkatkan kadar besi dalam tubuh dan memperbaiki kadar hemoglobin.

2. Eritropoietin

Eritropoietin diberikan kepada pasien ketika kadar hemoglobin berada di bawah 10 g/dL. Pasien yang menerima eritropoietin dianjurkan untuk menjalani pemeriksaan darah secara rutin guna memantau kadar hemoglobin, sehingga dokter dapat menyesuaikan dosis obat sesuai kebutuhan.

3. Antihipertensi

Hipertensi merupakan salah satu kondisi yang sering dialami oleh pasien dengan penyakit ginjal kronik (PGK). Obat antihipertensi diberikan secara rutin sesuai dengan rekomendasi dokter.

4. Tambahan vitamin B12 & asam folat

Tambahan vitamin B12 dan asam folat biasa disarankan bagi pasien PGK untuk menangani kekurangan vitamin B12 dan asam folat yang merupakan satu penyebab anemia. Pemberian tambahan vitamin B12 dan asam folat diberikan berdasarkan rekomendasi dokter.

5. CaCO_3

Kalsium karbonat (CaCO_3) diberikan untuk mengikat fosfat dalam tubuh guna mencegah pengeroposan tulang pada pasien dengan Penyakit Ginjal Kronis (PGK). Penggunaan CaCO_3 dianjurkan saat makan dan harus dikonsumsi secara teratur sesuai dengan petunjuk dokter.

6. Asam keto

Asam keto adalah bentuk sederhana dari protein bebas nitrogen yang lebih mudah diserap oleh tubuh, sehingga dapat memenuhi kebutuhan protein tanpa memperburuk kondisi ginjal. Konsumsi asam keto secara

teratur, didukung dengan asupan makanan yang cukup, dapat membantu memperbaiki status gizi pasien, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas hidup mereka.

2.2 Hemodialisis

2.3.1 Definisi Hemodialisis

Istilah "dialisis" berasal dari bahasa Yunani, di mana "*dia*" berarti "melalui" dan "*lysis*" berarti "pelonggaran" atau "pemecahan". Dialisis merupakan metode terapi pengganti ginjal yang menggunakan perangkat buatan untuk menggantikan fungsi ginjal dalam menyaring darah. Prosedur ini menghilangkan kelebihan cairan, zat terlarut, dan racun dari tubuh. Dialisis berfungsi untuk menjaga keseimbangan internal tubuh (homeostasis) pada individu yang mengalami kehilangan fungsi ginjal secara mendadak, seperti pada cedera ginjal akut (AKI), atau pada kondisi kehilangan fungsi ginjal yang berlangsung lama dan progresif, yang dikenal sebagai penyakit ginjal kronis (PGK). Terapi ini bertujuan untuk menangani cedera ginjal akut, memperpanjang waktu hingga transplantasi ginjal dapat dilakukan, atau mendukung pasien yang tidak memenuhi syarat transplantasi (Haubrich, 2023).

Ada tiga jenis dialisis, yaitu:

1. Hemodialisis
2. Dialisis peritoneal
3. Terapi penggantian ginjal berkelanjutan

Hemodialisis adalah suatu tindakan yang digunakan pada klien gagal ginjal untuk proses pembuangan zat-zat sisa metabolisme, zat toksik dan untuk memperbaiki ketidakseimbangan elektrolit lainnya melalui membran semi permeabel sebagai pemisah antara darah dan cairan diaksat yang sengaja dibuat dalam *dialyzer* (Husain *et al.*, 2019). Hemodialisis memiliki peran menggantikan fungsi ginjal dalam fungsi ekskresi (membuang sisa-sisa metabolisme dalam tubuh, seperti ureum, kreatinin, dan sisa metabolisme yang lain), menggantikan fungsi ginjal dalam mengeluarkan cairan tubuh

yang seharusnya dikeluarkan sebagai urin saat ginjal sehat, meningkatkan kualitas hidup pasien yang menderita penurunan fungsi ginjal serta menggantikan fungsi ginjal sambil menunggu program pengobatan yang lain (Husain *et al.*, 2019).

Menurut PERNEFRI (2013), hemodialisis sendiri bertujuan sebagai berikut:

1. Membuang sisa produk metabolisme protein urea, kreatinin dan asam urat.
2. Membuang kelebihan cairan dengan mempengaruhi tekanan banding antara darah dan bagian cairan.
3. Mempertahankan atau mengembalikan sistem *buffer* tubuh.
4. Mempertahankan atau mengembalikan kadar elektrolit tubuh.

2.3.2 Indikasi Hemodialisis

Pasien hemodialisis pada registrasi IRR berasal dari 3 jenis diagnosis utama, yaitu (PERNEFRI, 2013):

1. Gangguan Ginjal Akut dengan kode N17 pada ICD 10
2. Penyakit ginjal kronik Stadium 5 dengan kode N18.5 pada ICD 10
3. Gangguan Ginjal Akut pada Penyakit ginjal kronik dengan kode N18.2 pada ICD 10

Menurut Zasra (2018), indikasi untuk melakukan hemodialisis meliputi:

1. Gagal Ginjal Kronik dan Akut
Pasien dengan gagal ginjal kronik atau gagal ginjal akut memerlukan hemodialisis, terutama jika fungsi ginjal belum pulih dan laju filtrasi glomerulus kurang dari 5 ml.
2. Hemodialisis diperlukan jika terdapat kondisi berikut:
 - a) Hiperkalemia (K^+ darah >6 mEq/l)
 - b) Asidosis
 - c) Kegagalan terapi konservatif
 - d) Kadar ureum/kreatinin tinggi dalam darah (ureum >200 mg%, kreatinin serum >6 mEq/l)
 - e) Kelebihan cairan
 - f) Mual dan muntah berat

3. Ketidakseimbangan Cairan dan Elektrolit

4. Sindrom Hepatorenal Kriteria sindrom hepatorenal:

- a) pH darah <7,10 dan asidosis
- b) Oliguria atau anuria >5 hari
- c) *Glomerulus Filtration Rate* <5 ml/min pada penyakit ginjal kronik
- d) Kadar ureum darah >200 mg/dl

Pada umumnya indikasi dialisis pada PGK adalah bila Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) sudah kurang dari 5 mL/menit, yang di dalam praktek dianggap demikian bila Tes Klirens Kreatinin (TKK) <5mL/menit. Keadaan pasien yang hanya mempunyai Tes Klirens Kreatinin <5mL/menit tidak selalu sama (PERNEFRI, 2013). Hemodialisis diperlukan jika terdapat kondisi berikut:

- e) Hiperkalemia (K^+ darah >6 mEq/l)
- f) Asidosis
- g) Kegagalan terapi konservatif
- h) Kadar ureum/kreatinin tinggi dalam darah (ureum >200 mg%, kreatinin serum >6 mEq/l)
- i) Kelebihan cairan
- j) Mual dan muntah berat

5. Ketidakseimbangan Cairan dan Elektrolit

Kondisi ketidakseimbangan cairan dan elektrolit yang berat juga merupakan indikasi.

6. Sindrom Hepatorenal Kriteria sindrom hepatorenal:

- a) pH darah <7,10 dan asidosis
- b) Oliguria atau anuria >5 hari
- c) *Glomerulus Filtration Rate* <5 ml/min pada penyakit ginjal kronik
- d) Kadar ureum darah >200 mg/dl

Pada umumnya indikasi dialisis pada PGK adalah bila Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) sudah kurang dari 5 mL/menit, yang di dalam praktek dianggap demikian bila Tes Klirens Kreatinin (TKK) <5mL/menit. Keadaan pasien yang hanya mempunyai TKK <5mL/menit tidak selalu sama (PERNEFRI, 2013).

Indikasi hemodialisis pada pasien anak dengan PGK, antara lain (Keputusan Menkes RI, 2023):

1. LFG menurun sampai ≤ 10 ml/menit/1,73 m²
2. Osteodistrofi ginjal
3. Gangguan pertumbuhan dan perkembangan
4. Komplikasi PGK, seperti hiperkalemia tidak terkontrol, kelebihan cairan, gagal jantung, perikarditis, ensefalopati uremik, neuropati uremik

Kontraindikasi absolut terhadap hemodialisis pada pasien penyakit ginjal kronik adalah ketidakmampuan untuk mengamankan akses vaskular, dan kontraindikasi relatif nya antara lain (Murdeshwar; Himani N., & Anjum, Fatima., 2023):

1. Akses vaskular yang sulit
2. Fobia jarum suntik
3. Gagal jantung
4. Koagulopati

2.3.3 Komplikasi Hemodialisis

Komplikasi kronik pasien hemodialisis dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu (Pebriantari & Dewi, 2018):

1. Komplikasi yang sering terjadi karena terapi hemodialisis seperti hipotensi, anemia, endokarditis, dan lain-lain.
2. Komplikasi yang terjadi karena penyakit ginjal primer seperti nefropati, kronik gromeluropati, glomerulonefritis, dan lain-lain.

Komplikasi paling umum yang terkait dengan hemodialisis adalah sebagai berikut (Murdeshwar & Anjum, 2024)

1. Hipotensi Intradialitik

Hal ini menyebabkan hasil jangka panjang yang buruk karena peningkatan angka kematian dan peningkatan angka kelainan gerakan dinding regional selama dialisis, yang dikenal sebagai pemingsanan miokard. Tekanan darah sistolik nadir yang lebih rendah dari 90 mmHg

berkorelasi kuat dengan kematian. Biasanya muncul sebagai pusing, sakit kepala ringan, mual, atau gejala yang tidak kentara. Penatalaksanaan berkisar pada mempertahankan pasien pada posisi Trendelenburg dan dengan cepat memberikan 100 mL bolus normal saline melalui darah. Kurangi laju ultrafiltrasi dan amati pasien sampai kondisi vital stabil.

2. Kram Otot

Patogenesisnya tidak diketahui. Hipotensi, laju ultrafiltrasi tinggi, hipovolemia, dan larutan dialisis rendah natrium merupakan predisposisi terjadinya kram. Faktor-faktor ini memicu vasokonstriksi dan hipoperfusi otot, dengan gangguan sekunder pada relaksasi otot. Jika terjadi bersamaan dengan hipotensi, pengobatan dengan saline 0,9% efektif. Peregangan paksa pada otot yang terlibat dapat meredakan nyeri.

Komplikasi kronik atau komplikasi jangka panjang yang dapat terjadi pada pasien yang mengalami terapi hemodialisis antara lain, penyakit kardiovaskular (Suhardjono, 2014).

Komplikasi yang mungkin terjadi selama tindakan hemodialisis secara umum yaitu (Tjokroprawiro, 2015):

1. Komplikasi pada Pasien

- a. Hipotensi dan hipertensi
- b. Sindrom disequilibrium
- c. Kram
- d. Mual dan muntah
- e. Sakit kepala
- f. Nyeri dada dan aritmia
- g. Gatal
- h. Reaksi demam: Bisa disebabkan oleh reaksi pirogenik atau infeksi.

2. Komplikasi Teknik

- a. Hemolisis yang bisa disebabkan oleh kontaminasi air dialisis atau pengaturan suhu dialisis yang tidak tepat
- b. Pembekuan darah dalam saluran atau tabung dialiser
- c. Kebocoran pada membran dialiser
- d. Emboli udara
- e. Reaksi terhadap dialiser
- f. Alergi terhadap heparin.

2.3 Hipertensi Intradialitik

2.6.1 Definisi Hipertensi Intradialitik

Hipertensi intradialitik secara umum merujuk pada peningkatan tekanan darah yang terjadi dari sebelum hingga setelah prosedur dialisis atau selama dialisis itu sendiri. Hipertensi intradialitik yang berlanjut sering kali terjadi dan terkait dengan prognosis yang buruk serta peningkatan risiko kematian. Pasien dengan hipertensi intradialitik biasanya menunjukkan tekanan darah tinggi saat rawat jalan antara sesi dialisis, meskipun ini tidak selalu terjadi pada semua pasien. Penyebab hipertensi intradialitik sangat kompleks dan belum sepenuhnya dipahami (Prasad *et al.*, 2022). 80 hingga 85 persen pasien penyakit ginjal kronis (PGK) mengalami hipertensi. Mengelola hipertensi dengan baik dapat memperlambat perkembangan PGK yang disertai dengan proteinuria dan mengurangi risiko komplikasi kardiovaskular. Pedoman KDIGO 2021 merekomendasikan agar asupan natrium tidak melebihi 2 gram per hari atau 90 mmol natrium per hari, atau kurang dari 5 gram natrium klorida per hari (Ronco *et al.*, 2021).

Pasien dengan hipertensi intradialitik umumnya mengalami peningkatan berat badan intradialitik yang relatif kecil, tetapi analisis menggunakan spektroskopi bioimpedansi menunjukkan adanya kelebihan volume ekstraseluler kronis yang signifikan. Pada pasien ini, kadar albumin dan nitrogen urea pra-dialisis cenderung lebih rendah, yang mungkin berkontribusi terhadap penurunan osmolaritas yang kecil dan menghambat

penurunan tekanan darah. Meski ada lonjakan resistensi pembuluh darah selama dialisis, ini mungkin disebabkan oleh peningkatan tekanan darah, dan faktor-faktor selain endothelin-1 juga bisa terlibat. Selain penurunan berat badan kering, satu-satunya intervensi terkontrol yang terbukti efektif dalam mencegah peningkatan tekanan darah adalah mengurangi kadar natrium dalam dialisat (Van Buren, 2017).

Pasien dengan hipertensi intradialitik berulang cenderung mengalami peningkatan berat badan yang lebih kecil antara sesi pengobatan. Akibatnya, jumlah ultrafiltrasi yang diperlukan menjadi lebih sedikit. Laju ultrafiltrasi yang lebih lambat mencegah penurunan volume intravaskular yang biasanya mengarah pada penurunan tekanan darah intradialitik (Iatridi *et al.*, 2022). Selain itu, meskipun pasien mungkin tidak terlihat mengalami kelebihan volume, kondisi kelebihan volume ekstraseluler kronis akan tetap ada jika tidak dilakukan tantangan cairan. Faktor-faktor ini menyebabkan volume cairan intravaskular tetap terjaga selama dialisis, sehingga mencegah penurunan tekanan darah yang signifikan selama proses (Cabrera *et al.*, 2015).

Pasien dengan hipertensi intradialitik menunjukkan perubahan osmolaritas yang lebih kecil dari pra hingga pasca dialisis dibandingkan dengan pasien hemodialisis lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh asupan makanan dan nutrisi yang buruk, seperti yang tercermin dari rendahnya kadar albumin serum dan nitrogen urea darah. Selain itu, kadar natrium plasma pra-dialisis yang relatif lebih rendah dan gradien natrium plasma dialisat yang lebih tinggi dapat turut berperan. Meskipun mekanisme pastinya belum sepenuhnya dipahami, kondisi ini bisa mempengaruhi perubahan tekanan darah intradialitik dengan meminimalkan pergeseran cairan intraseluler akibat penurunan osmolaritas ekstraseluler secara mendalam (yang mempertahankan volume intravaskular) atau dengan mencegah penurunan kadar vasopresin akibat penurunan osmolaritas yang tumpul (Cabrera *et al.*, 2015; Iatridi *et al.*, 2022).

Penelitian dalam beberapa tahun terakhir telah menunjukkan bahwa pasien dengan hipertensi intradialitik sering mengalami disfungsi sel endotel kronis, yang berperan penting dalam meningkatkan resistensi pembuluh darah. Bukti yang mendukung peran endotelin-1 (ET-1) sebagai faktor penyebab disfungsi ini semakin kuat. Peningkatan kadar ET-1 dalam sirkulasi darah telah dikaitkan dengan perkembangan penyakit ginjal kronis (PGK) dan peran ET-1 dalam disfungsi endotel juga terkait dengan hipertensi dan penyakit kardiovaskular lainnya. Ketidakseimbangan antara ET-1 dan vasoregulator lain yang dihasilkan oleh sel endotel dapat menyebabkan peningkatan resistensi pembuluh darah. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa ET-1 dapat berfungsi sebagai penanda awal untuk disfungsi endotel pada pasien dengan penyakit ginjal kronik (Behnouch *et al.*, 2023; Hellgren *et al.*, 2021).

2.6.2 Diagnosis Hipertensi pada Pasien Dialisis

Menurut (*Chinese Experts Group*, 2022), hipertensi pada pasien dialisis harus didasarkan pada evaluasi tekanan darah mandiri di rumah dengan kriteria sebagai berikut:

1. Hemodialisis

Tekanan darah di rumah diukur selama 6 hari non-dialisis dalam periode dua minggu, dengan hasil rata-rata $\geq 135/85$ mmHg. Pengukuran dilakukan di ruangan yang tenang, dalam posisi duduk dengan punggung dan lengan rileks serta didukung sesuatu, setelah istirahat 5 menit, dan dilakukan dua kali dengan interval 1-2 menit.

2. Dialisis Peritoneal

Tekanan darah di rumah diukur selama 7 hari berturut-turut, dengan hasil rata-rata $\geq 135/85$ mmHg, dan kondisi pengukuran sama seperti pada hemodialisis.

3. Hemodialisis (Pemantauan 24 Jam)

Rata-rata tekanan darah di rumah $\geq 130/80$ mmHg selama pemantauan 24 jam pada pertengahan minggu hari non-dialisis, dan jika memungkinkan, diperpanjang hingga 44 jam.

4. Dialisis Peritoneal (Pemantauan 24 Jam)

Rata-rata tekanan darah di rumah $\geq 130/80$ mmHg selama pemantauan 24 jam.

5. Pengukuran di Rumah Sakit (Hemodialisis)

Jika pengukuran tekanan darah di rumah tidak tersedia, diagnosis dapat dilakukan berdasarkan pengukuran tekanan darah di kantor pada pertengahan minggu hari non-dialisis, menggunakan teknik standar yang telah dijelaskan.

6. Pengukuran di Rumah Sakit (Dialisis Peritoneal)

Tekanan darah di rumah sakit $\geq 140/90$ mmHg diperoleh dengan teknik standar yang sama.

Hipertensi Intradialitik adalah kondisi di mana tekanan darah meningkat sekitar ≥ 10 mmHg selama dialisis yang didiagnosis dengan beberapa cara sebagai berikut:

1. Riwayat dan Gejala Pasien

- a. Perhatikan gejala seperti sakit kepala, pusing, atau penglihatan kabur selama atau setelah dialisis.
- b. Tinjau riwayat hipertensi, penyakit kardiovaskular, dan masalah terkait dialisis pada pasien (Feng & Li, 2021).

2. Pemantauan Tekanan Darah

- a. Pantau tekanan darah sebelum, selama, dan setelah sesi dialisis. Hipertensi intradialitik didiagnosis jika pembacaan tekanan darah selama dialisis secara signifikan lebih tinggi dibandingkan nilai sebelum dialisis atau jika terdapat peningkatan yang jelas dari nilai dasar.
- b. Pengukuran terus-menerus atau sering mungkin diperlukan untuk menangkap variasi tekanan darah selama dialisis (Mannemuddhu *et al.*, 2023).

3. Penilaian Parameter Dialisis

- a. Evaluasi laju ultrafiltrasi, karena penghapusan cairan yang agresif kadang-kadang dapat menyebabkan hipertensi.

- b. Tinjau Kembali dialisis untuk menilai apakah pengaturan, seperti konsentrasi natrium dialisat mungkin berkontribusi terhadap masalah ini (Mannemuddhu *et al.*, 2023).
4. Penyebab Lain
 - a. Tinjau apakah ada obat-obatan yang mungkin berkontribusi terhadap tekanan darah tinggi selama dialysis (Potok *et al.*, 2020).
 - b. Pertimbangkan kondisi lain seperti kelebihan cairan, anemia, atau ketidakseimbangan elektrolit yang bisa memengaruhi tekanan darah (Mohammad *et al.*, 2023).
5. Tes Laboratorium
 - a. Tes Biokimia
 - 1) Elektrolit Darah

Untuk mengukur kadar natrium, kalium, kalsium, dan magnesium untuk mengidentifikasi ketidakseimbangan elektrolit yang dapat memengaruhi tekanan darah.
 - 2) Urea dan Kreatinin

Untuk memantau fungsi ginjal dan melihat apakah ada penumpukan limbah yang dapat berkontribusi pada hipertensi (Hiramitsu *et al.*, 2021).
 - 3) Asam Urat

Untuk memeriksa kadar asam urat, yang dapat meningkat pada pasien dengan masalah ginjal dan dapat mempengaruhi tekanan darah (Finderup *et al.*, 2021).
 - b. Tes Hematologi
 - 1) Hitung Darah Lengkap (CBC)

Untuk menilai anemia atau kondisi lain yang mungkin mempengaruhi tekanan darah (AJKD, 2022).

2.6.3 Etiologi

Hipertensi intradialitik persisten atau hipertensi yang terus mengalami kenaikan selama sesi dialisis dan tidak turun meskipun dilakukan intervensi kemungkinan merupakan penanda risiko kardiovaskular dan kekakuan

vaskular. Faktor-faktor yang mempengaruhi hal tersebut antara lain (Van Buren & Inrig, 2012):

1. Overaktivasi sistem saraf simpatis akibat sistem saraf simpatis yang terus aktif menyebabkan vasokonstriksi dan peningkatan tekanan darah selama dialisis.
2. Resistensi vaskular pada pasien dengan hipertensi intradialitik persisten, pembuluh darah sering kali mengalami peningkatan resistensi, yang menghambat penurunan tekanan darah meskipun cairan berlebih dikeluarkan.
3. Retensi cairan meskipun dialisis membantu mengeluarkan cairan, pasien mungkin tetap mengalami overload cairan akibat kesulitan mencapai target pengelolaan cairan.
4. Penurunan elastisitas pembuluh darah menyebabkan kekakuan pembuluh darah karena kalsifikasi atau fibrosis pada pasien dengan hemodialisis jangka panjang.

Seiring berjalannya waktu, fungsi endotel, yaitu lapisan dalam pembuluh darah, pada pasien yang menjalani hemodialisis dalam jangka panjang bisa menurun. Endotel yang normal seharusnya memproduksi zat seperti *nitric oxide* (NO), yang berperan dalam menjaga pembuluh darah tetap rileks. Akan tetapi, pada pasien yang telah menjalani hemodialisis untuk waktu yang lama, fungsi endotel dapat terganggu akibat adanya peradangan kronis dan stres oksidatif, yang membuat pembuluh darah menjadi kurang responsif terhadap perubahan tekanan, sehingga meningkatkan risiko terjadinya hipertensi intradialitik (Locatelli *et al.*, 2003).

2.6.4 Patofisiologi

Mekanisme yang mendasari proses terjadinya hipertensi intradialitik sangat kompleks dan masih belum sepenuhnya dipahami. Beberapa faktor, selain peningkatan *cardiac output* dan peningkatan resistensi vaskular dipercaya memiliki pengaruh terhadap terjadinya fenomena ini. Menurut Van Buren (2017), berkenaan dengan proses hemodialisis yang dilakukan oleh pasien, dalam mempelajari proses terjadinya hipertensi intradialitik harus

melibatkan dua pertanyaan, yaitu “mengapa tekanan darah tidak turun ketika proses dialisis?” dan “mengapa tekanan darah naik ketika proses dialisis?”. Dari kedua pertanyaan tersebut, teori-teori terkait proses terjadinya hipertensi intradialitik muncul (Van Buren, 2017).

Mekanisme peningkatan tekanan darah selama dialisis memiliki latar belakang mekanisme yang kompleks dan bersifat multifaktorial. Adanya retensi air dan natrium menjadi penyebab utama dari hipertensi intradialisis. Oleh karena itu, penanganan nonfarmakologi seperti pembatasan asupan natrium, peresapan *dialysate sodium* yang bersifat individual, dan penurunan berat kering pasien secara bertahap harus diterapkan sebagai standar awal terapi untuk mengontrol tekanan darah. Pada beberapa kasus, peningkatan tekanan darah dapat tetap terjadi walaupun sudah dilakukan penarikan cairan yang disebut *dialysis refractory hypertension*. Kondisi tersebut sering ditemukan pada pasien usia muda dengan riwayat hipertensi sebelumnya, peningkatan IDWG (*interdialytic body weight gains*) serta hiperaktivitas renin angiotensin sebagai respons dari penarikan cairan (Georgianos *et al.*, 2015).

1) *Volume overload*

Teori pertama yang paling sering muncul adalah teori mengenai *volume overload*. Teori ini didukung oleh analisis DRIP Trial (*Dry weight reduction in hypertensive hemodialysis patient*) terhadap 100 pasien yang diberikan ultrafiltrasi intensif ketika proses hemodialisis selama 8 minggu dengan 50 pasien yang tidak dilakukan pengukuran berat keringnya. Hasil analisisnya menunjukkan bahwa pengukuran berat kering pada kelompok ultrafiltrasi berakibat pada penurunan curam tekanan darah sistolik 16 mmHg intradialisis ketika pengujian, namun tidak tercatat adanya perubahan pada kelompok lainnya (Agarwal & Light, 2010). Penelitian *cross-sectional* terhadap 531 pasien hemodialisis yang dilakukan oleh Nongnuch (2015) menggunakan *bioelectrical impedance* sebelum dan sesudah sesi dialisis mengkategorikan pasien hemodialisis kedalam tiga kelompok berdasarkan tipe respon

hemodinamik. Pasien yang termasuk dalam kelompok peningkatan tekanan darah sistolik >10 mmHg tercatat memiliki rasio volume ekstraseluler / cairan total tubuh yang lebih tinggi. Dua studi *case-control* menggunakan *bioimpedance spectroscopy* juga menunjukkan adanya kelebihan volume ekstraseluler pasca dialisis pada pasien hipertensi intradialitik (Van Buren *et al.*, 2016; Sebastian *et al.*, 2016).

2) Disfungsi Endotel

Perubahan dan ketidakseimbangan kadar Endothelin-1(ET-1), asymmetric dimethylarginine (ADMA) sebagai vasokonstriktor dan Nitric Oxide (NO) sebagai vasodilator yang berperan dalam proses disfungsi sel endotel telah lama diteliti kaitannya dengan hipertensi intradialitik. Perubahan kadar faktor vasokonstriksi dan vasodilator tersebut merupakan respon sel endotel terhadap stimulus mekanik dan hormonal ketika proses dialisis berlangsung yang menimbulkan peningkatan resistensi vaskuler dan hipertensi (Raj *et al.*, 2002; Erkan *et al.*, 2002). Sebuah penelitian mengenai hal ini menemukan bahwa ada peningkatan kadar ET-1 pascadialisis dari kadar pradialisisnya pada pasien dengan hipertensi intradialitik, menurun pada pasien dengan hipotensi intradialitik, dan tidak mengalami perubahan pada pasien dengan respon hemodinamik yang stabil (El-Shafey *et al.*, 2008).

3) Stimulasi RAS

Penurunan volume intravaskuler yang cepat akibat proses ultrafiltrasi bisa berperan sebagai stimulus RAS ketika proses dialisis, memicu peningkatan resistensi vaskuler dan peningkatan tekanan darah (Georgianos *et al.*, 2016). Sebuah studi yang memberikan 50 mg captopril sebelum proses hemodialisis pada 6 pasien dengan hipertensi intradialitik diasosiasikan dengan tercapainya tekanan darah yang terkontrol pada pasien pasien tersebut (Bazzato *et al.*, 1984). Berbeda dengan kesimpulan penelitian diatas, penelitian lain yang tidak menemukan adanya perubahan konsentrasi renin plasma pradialisis dan pascadialisis menunjukkan tidak adanya pengaruh RAS terhadap kejadian hipertensi intradialitik. (Chou *et al.*, 2006).

4) Gangguan elektrolit terkait hemodialisis

Pasien hipertensi intradialitik memiliki kadar ureum darah pradialisis yang rendah, serum kreatinin pradialisis yang rendah, serta serum fosfor, albumin, sodium, berat badan, dan interdialytic weight gain yang rendah, menunjukkan bahwa pasien hipertensi intradialitik relatif memiliki diet protein dan cairan diantara dua sesi hemodialisis yang sedikit (Van Buren, 2016 dan 2017). Selain kondisi diatas, diduga dialisat yang digunakan pada saat hemodialisis juga bisa mempengaruhi terjadinya hipertensi intradialitik. Peningkatan sodium bisa terjadi bahkan dengan penggunaan dialisat sodium standar (140 mEq/L) ketika pasien memulai dialisis dengan konsentrasi serum sodium yang rendah. Peningkatan sodium inilah yang diduga menjadi faktor yang berperan dalam terjadinya hipertensi intradialitik. Asosiasi antara gradien sodium dialisat- serum dan perubahan tekanan darah ketika proses hemodialisis didapatkan dari penelitian yang dilakukan pada 206 pasien hemodialisis (Movilli *et al.*, 2013). Selain itu, penelitian secara *in vitro* menemukan bahwa konsentrasi sodium yang tinggi bisa menghilangkan pelepasan NO oleh sel endotel, akibatnya terjadi vasokonstriksi dan peningkatan resistensi vaskuler (Oberleithner *et al.*, 2007; Georgianos *et al.*, 2016). Dalam penelitian yang melibatkan 11 pasien hemodialisis, Dolson *et al.* (1995) mengevaluasi efek tiga konsentrasi dialisat potasium yang berbeda (1,2, dan 3 mmol/L) terhadap tekanan darah yang diukur sebelum dialisis, segera setelah dialisis, dan satu jam setelah dialisis. Hasilnya, konsentrasi dialisat potasium yang rendah diasosiasikan dengan peningkatan tekanan darah satu jam setelah dialisis. Diperkirakan bahwa dalam penggunaan dialisat potasium dengan konsentrasi 2-3,5 mmol/L, vasokonstriksi yang dipicu hipokalemia berperan dalam terjadinya hipertensi intradialitik.

Studi klinis telah menunjukkan asosiasi antara peningkatan konsentrasi kalsium dalam dialisat dengan ketidakstabilan respon hemodinamik intradialitik (Gabutti *et al.*, 2009). Studi lain melaporkan bahwa

peningkatan konsentrasi kalsium dalam dialisat memperburuk arterial compliance dan menurunkan kemampuan hemodialisis dalam mengurangi tekanan darah (Lebeouf *et al.*, 2009).

5) Terapi ESA

Penggunaan ESA telah diasosiasikan dengan munculnya kejadian hipertensi atau perburukan hipertensi pada pasien hemodialisis (Boyle & Berns, 2014). Beberapa mekanisme potensial yang menjeaskan asosiasi tersebut adalah peningkatan viskositas darah, peningkatan hematokrit, peningkatan resistensi vaskuler, dan peningkatan sintesis ET-1. Pemberian ESA secara intravena mengakibatkan peningkatan MAP setelah 30 menit pemberian dan peningkatan terus terjadi selama 3 jam (Kang *et al.*, 1998).

2.6.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hipertensi Intradialitik

Berdasarkan data dari Kemenkes RI (2017), orang-orang berusia di atas 70 tahun memiliki risiko 2,97 kali lebih besar daripada orang-orang berusia di bawah 60 tahun untuk mengalami perubahan tekanan darah tinggi (Kemenkes RI, 2017). Hal itu diakibatkan oleh struktur pembuluh darah yang berubah seiring bertambahnya usia, tekanan darah meningkat, dan pembuluh darah menyempit dan mengeras (Sianggaran & Yenny, 2020). Usia yang semakin bertambah juga akan menambah perubahan fisiologis pada tubuh seseorang, seperti peningkatan kekakuan vaskular, resistensi perifer, serta penurunan elastisitas dan baroreseptor. Hal tersebut menyebabkan penurunan kapasitas kompensasi vaskular dan respons simpatis (Abu Bakar *et al.*, 2021). Usia yang semakin tua juga meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular sehingga terjadi perubahan mekanisme regulasi tekanan darah selama menjalani hemodialisis (B. Prasad *et al.*, 2022).

Penyakit kardiovaskular memiliki kejadian yang lebih tinggi pada pria dibandingkan wanita, disfungsi endotel yang dapat memengaruhi kesuburan dan menunjukkan perbedaan gender dalam konteks hormonal. Risiko untuk

mengalami stroke, penyakit arteri koroner, dan penyakit pembuluh darah perifer pada wanita muda lebih rendah dibandingkan pria, Perbedaan ini berkaitan erat dengan estrogen, kadar estradiol endogen dan ekspresi reseptornya berbeda secara signifikan antara jenis kelamin. Selama masa subur, estradiol memberikan perlindungan terhadap kesehatan kardiovaskular dengan menurunkan kolesterol total dan *low-density lipoprotein* (LDL), serta menginduksi vasodilatasi melalui aktivasi sintase nitrat oksida endotel (eNOS).

Namun, setelah menopause, penurunan kadar estrogen berhubungan dengan peningkatan risiko hipertensi pada wanita, yang akhirnya mencapai tingkat risiko yang sama dengan pria. Hal ini menunjukkan bahwa hilangnya efek perlindungan estrogen dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah, menjadikan hipertensi sebagai faktor risiko utama bagi penyakit kardiovaskular pada wanita pasca menopause (Santi et al., 2021)

Pasien yang diobati dengan hemodialisis pemeliharaan mengalami peningkatan kekakuan arteri, yang sebagian disebabkan oleh peningkatan peradangan, berkurangnya ekskresi racun vaskular oleh ginjal, proses metabolisme dan hormonal yang maladaptif, dan, sebagai akibatnya, penuaan vaskular dini. Disfungsi endotel terdeteksi mulai dari tahap awal penyakit ginjal kronik dan dapat menyebabkan kekakuan arteri fungsional seiring perkembangan penyakit ginjal. Perubahan struktural dinding arteri seperti pengendapan lipid dan aterosklerosis mengakibatkan peningkatan ketebalan intima-media dan plak aterosklerotik. Pada penyakit ginjal kronik yang lebih lanjut, hasil didapatkan pelebaran dinding arteri karotis dan remodeling ke luar. Perubahan fungsional dan struktural ini berkontribusi terhadap peningkatan tekanan sistolik dan denyut aorta, yang menyebabkan peningkatan afterload dan percepatan kecepatan gelombang denyut aorta (Nisha Bansal *et al.*, 2023).

Penelitian Van Buren (2017) dalam teori mengenai proses patofisiologi hipertensi intradialitik menyebutkan bahwa pasien yang mengalami kejadian hipertensi intradialitik memiliki *Interdialytic Weight Gain* (IDWG)

yang rendah. *Interdialytic Weight Gain* (IDWG) yang rendah ini akan berakibat pada sedikitnya *ultrafiltration rate* (UFR) yang dilakukan kepada pasien sehingga menimbulkan keadaan *extracellular volume overload*. *Extracellular volume overload*, perubahan osmolaritas, perubahan hemodinamik, komorbiditas pasien, disfungsi sel endotel, dan overaktivitas sistem saraf simpatik dipercayai sebagai patofisiologi yang mendasari insidensi hipertensi intradialitik (Van Buren & Inrig, 2017)

Menurut Hansson (2005) dalam Noorkhayati dan Daryani (2016), mereka menjelaskan bahwa komplikasi saat hemodialisis sering terjadi pada orang-orang yang sudah menjalani terapi hemodialisis lebih dari satu tahun karena seiring semakin lamanya seseorang menjalani terapi hemodialisis, sel endotel mengalami disfungsi setelah itu lama kelamaan akan menyebabkan terjadinya apoptosis, yang pada akhirnya akan menyebabkan disintegrasi dari struktur maupun fungsi endotel yang menjadi salah satu patofisiologi dari hipertensi intradialitik akibat disfungsi sel endotel (Noorkhayati F. & Daryani, 2016).

Prasad *et al.* telah melakukan penelitian untuk mengamati penyebab intradialitik telah diamati dengan frekuensi yang sama pada pasien dengan status volume normal, rendah, dan tinggi berdasarkan bioimpedansi yang menunjukkan bahwa kelebihan volume bukanlah satu-satunya faktor. Faktor-faktor yang meningkatkan resistensi perifer total tampaknya penting, terutama pada pasien dengan kekakuan vaskular yang mendasarinya. Faktor-faktor yang berkontribusi meliputi kelebihan volume, aktivitas simpatis yang berlebihan, sistem renin angiotensin aldosteron, disfungsi endotel dan peningkatan relatif endotelin 1 menjadi oksida nitrat, pemberian agen perangsang eritropoiesis (ESA) selama dialisis, dan pemuatan natrium selama dialisis (B. Prasad *et al.*, 2022).

Menurut teori pada penelitian Supadmi (2011), kadar obat dalam darah selama hemodialisis berlangsung dapat berkurang karena mengalami obat

terdialisis, tetapi obat antihipertensi Golongan *Calcium Canal Blocker* (CCB) sedikit terdialisis atau tidak terdialisis dalam darah namun memiliki efek yang hipotensi cukup tinggi. Obat antihipertensi golongan *Angiotensin Receptor Blocker* (ARB) sedikit atau tidak terdialisis dalam darah dengan efek samping batuk pada pasien. Antihipertensi golongan penghambat enzim pengubah angiotensin (*ACE inhibitor*) memiliki sifat-sifat yang berbeda dengan antihipertensi lainnya karena ACE I memiliki sifat mudah larut dalam air sehingga sangat mudah terdialisis. Kadar obat yang terdialisis tersebut mengakibatkan penurunan efektivitas obat yang mengakibatkan tidak terkontrolnya tekanan darah sehingga meningkatkan resiko penyakit jantung dan pembuluh sehingga perlunya profil dosis dan pemantauan penggunaan antihipertensi pada pasien yang menjalani hemodialisis (Supadmi, 2011).

2.6.6 Penatalaksanaan Hipertensi Intradialitik

Pada pasien PGK, penting untuk dilakukan pengendalian tekanan darah. Untuk sebagian besar pasien dewasa dengan PGK pre- dialisis, target tekanan darah sistolik <120 mmHg. Untuk pasien PGK- transplantasi ginjal, target tekanan darah sistolik <130 mmHg, tekanan darah diastolik <80 mmHg (KDIGO, 2021).

KDIGO 2021 merekomendasikan agar pasien penyakit ginjal kronis (PGK) yang mengalami hipertensi melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang selama minimal 150 menit per minggu, atau sesuai dengan toleransi kardiovaskular dan fisik mereka. Selain itu, KDIGO menyarankan memulai terapi dengan inhibitor sistem renin-angiotensin (RAS-i) seperti ACE-inhibitor (ACE-i) atau *angiotensin receptor blocker* (ARB) untuk pasien PGK dengan hipertensi dan albuminuria yang sangat tanpa diabetes. Terapi RAS-i juga dianjurkan untuk pasien PGK dan hipertensi dengan albuminuria sedang tanpa diabetes, serta untuk pasien PGK dan hipertensi dengan albuminuria sedang hingga berat yang juga menderita diabetes. KDIGO merekomendasikan untuk menghindari penggunaan kombinasi ACE-i, ARB, dan terapi *Direct Renin Inhibitor* (DRI) pada pasien PGK, baik

dengan atau tanpa diabetes. Selain itu, *Calcium Channel Blocker* (CCB) dihydropyridine atau ARB direkomendasikan sebagai pilihan obat antihipertensi lini pertama untuk penerima transplantasi ginjal dewasa (KDIGO, 2021).

Tatalaksana hipertensi intradialitik (Kim IS, *et al.*, 2023):

1. Penggunaan Obat Antihipertensi

Penelitian terbaru merekomendasikan *beta-blocker* sebagai obat yang efektif untuk mengontrol hipertensi intradialitik (IDH).

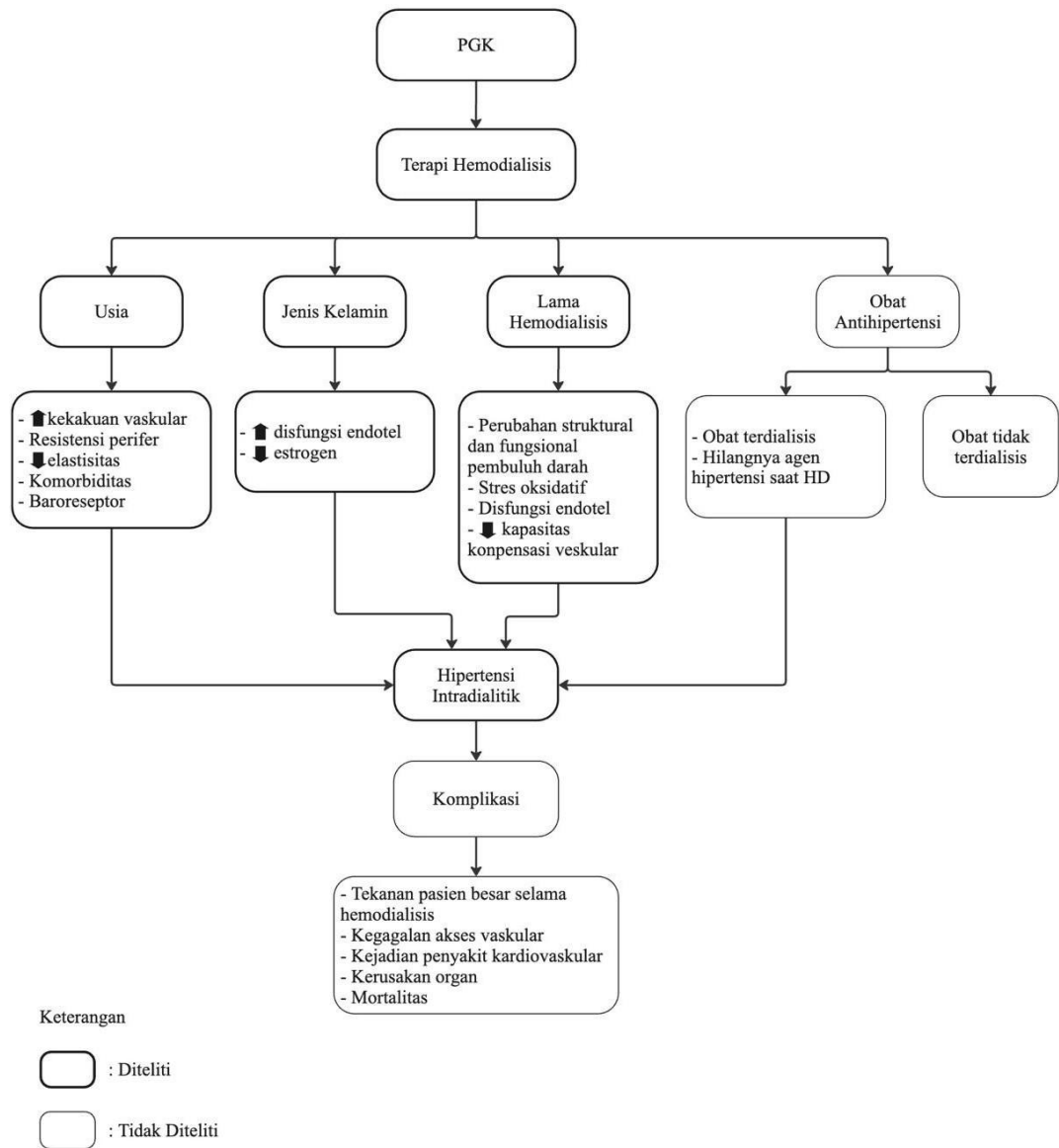
2. Penyesuaian Volume dan Natrium

Pengaturan ketat pada volume dan konsentrasi natrium dialysat sangat penting untuk mencegah overload yang dapat memicu IDH.

3. Pengaturan Suhu Dialisat

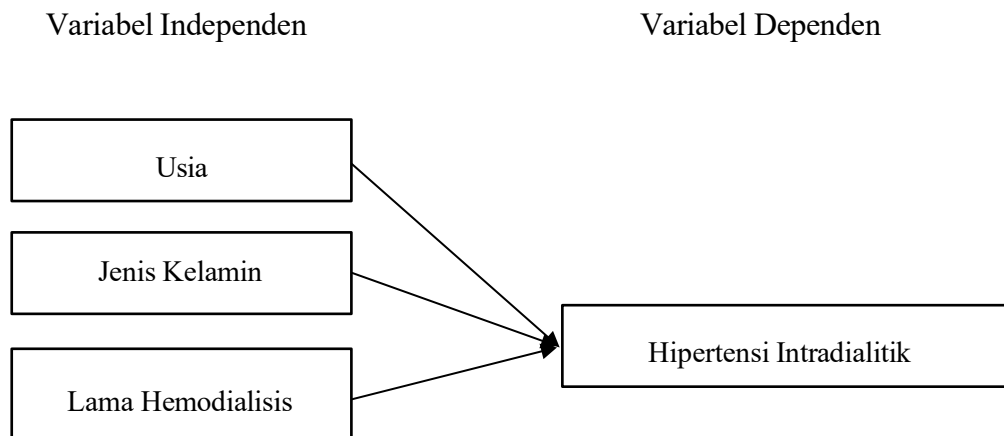
Menurunkan suhu dialisat terbukti membantu mengurangi peningkatan tekanan darah selama proses dialisis.

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori (Abu Bakar *et al.*, 2021; B. Prasad *et al.*, 2022; Santi *et al.*, 2021, Nisha Bansal *et al.*, 2023; Van Buren & Inrig, 2017; Noorkhayati F. & Daryani, 2016; Supadmi, 2011)

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis

2.6.1 Hipotesis Nol (H_0):

1. Tidak terdapat hubungan antara usia pasien dengan kejadian hipertensi intradialitik pada pasien ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.
2. Tidak terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian hipertensi intradialitik pada pasien ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.
3. Tidak terdapat hubungan antara lama menjalani hemodialisis dengan kejadian hipertensi intradialitik pada pasien ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.

2.6.2 Hipotesis Alternatif (H_1):

1. Terdapat hubungan antara usia pasien dengan kejadian hipertensi intradialitik pada pasien ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.
2. Terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian hipertensi intradialitik pada pasien ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.
3. Terdapat hubungan antara lama menjalani hemodialisis dengan kejadian hipertensi intradialitik pada pasien ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain studi *cross sectional*. Sampel penelitian ini merupakan pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Peneliti mengobservasi data variabel dependen dan independen dalam satu waktu meskipun tidak semua subjek diobservasi pada hari yang sama.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Instalasi Hemodialisis Rumah Sakit Umum Daerah dr. H. Abdul Moeloek, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada Oktober hingga Desember 2024.

3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

3.6.1 Kriteria Inklusi

1. Pasien Penyakit ginjal kronik Stadium 5 berdasarkan ICD 10.
2. Pasien yang sedang aktif menjalani terapi hemodialisis rutin di RSUD dr. H. Abdul Moeloek dan telah menjalani lebih dari 3 bulan.
3. Pasien yang berusia di atas 18 tahun.

3.6.2 Kriteria Eksklusi

1. Pasien dengan kondisi akut atau komplikasi serius yang memerlukan perawatan intensif dan mungkin mempengaruhi kestabilan data, seperti infeksi berat atau krisis hipertensi yang tidak terkontrol.
2. Pasien dengan gangguan mental atau kognitif yang dapat mempengaruhi kemampuan untuk memberikan persetujuan atau berpartisipasi secara aktif dalam penelitian.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien yang terdaftar sebagai pasien ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek tanpa membedakan jenis kelamin, tetapi mencakup berbagai usia dan lama menjalani hemodialisis.

3.4.2 Sampel

Sampel yang digunakan adalah populasi pasien penyakit ginjal kronik yang dirawat di RSUD dr. H. Abdul Moeloek, Bandar Lampung dengan catatan sampel sesuai dengan kriteri inklusi.

3.5 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan besar sampel dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan pada hasil menggunakan rumus *Isaac & Michael* karena jumlah populasi diketahui dengan jumlah total populasi 350 pasien yang menjalani hemodialisis dan sudah menyisihkan pasien kriteria eksklusi di RSUD dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung tahun 2024 (Amin *et al.*, 2023). Pengambilan sampel dilakukan dengan Teknik *random sampling* berdasarkan nomor tempat tidur dan atau tanggal pemeriksaan tertentu karena di dalam satu minggu pasien dapat melakukan lebih dari satu kali hemodialisis.

Perhitungan ukuran sampel yang dilakukan menggunakan rumus *Isaac & Michael*:

$$S = \frac{X^2 NP (1 - P)}{d^2 (N - 1) + X^2 P (1 - P)}$$

$$S = \frac{3,841^2 \times 350 \times 0,285 (1 - 0,285)}{0,05^2 (350 - 1) + (3,841 \times 0,285 (1 - 0,285))}$$

$$S = \frac{323,290 (0,715)}{0,0025 (349) + (1,0947 (0,715))}$$

$$S = \frac{231,152}{0,8725 + 0,7827}$$

$$S = \frac{231,152}{1,6552}$$

$$S = 139,65 \approx 140$$

Keterangan :

S : Jumlah Sampel

N : Jumlah Populasi = 350

P : Proporsi dalam populasi = 0,285

d : Ketelitian (5%) = 0,05

X^2 : Harga tabel chi-kuadrat untuk df tertentu = 3,841

Sampel penelitian minimal yang dibutuhkan pada penelitian ini berdasarkan rumus sampel tersebut adalah sebanyak 140 Sampel.

3.6 Identifikasi Variabel

3.6.1 Variabel Dependen

Variabel dependen pada penelitian ini adalah tekanan darah pada pasien penyakit ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.

3.6.2 Variabel Independen

Variabel independen pada penelitian ini adalah usia, jenis kelamin, dan lama hemodialisis pada pasien penyakit ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.

3.7 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No. Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1. Usia	Usia adalah lama waktu hidup atau ada seseorang sejak dilahirkan (KBBI, 2015). Usia adalah batasan atau tingkat ukuran hidup yang mempengaruhi kondisi fisik seseorang (Iswantoro & Anastasia, 2013).	Surat keterangan diri pasien berupa KTP/SIM/ Akta kelahiran	0 = 18-59 Tahun 1 = ≥ 60 Tahun	Ordinal
2. Lama Hemodialisis	Total waktu pasien telah menjalani hemodialisis sejak awal terapi hingga saat ini (Febriani, 2021).	Rekam Medis	0 = 4-11 Bulan 1 = ≥ 12 Bulan	Ordinal
3. Jenis kelamin	Perbedaan bentuk, sifat, dan fungsi biologi laki-laki dan Wanita yang menentukan perbedaan peran mereka dalam reproduksi (Oakley, 2015).	Panduan Wawancara	0 = Laki-laki 1 = Wanita	Nominal
4. Hipertensi Intradialitik	Tekanan darah sistolik yang cenderung naik ≥ 10 mmHg selama atau segera (maksimal 30 menit) setelah proses terapi dialisis pasien penyakit ginjal kronik (Van Buren & Inrig, 2016).	Sphygmomanometer	0 = Tidak Hipertensi Intradialitik 1 = Hipertensi Intradialitik	Nominal

3.8 Prosedur dan Alur Penelitian

3.8.1 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini, data yang diambil berupa data primer dan data sekunder dengan rincian sebagai berikut:

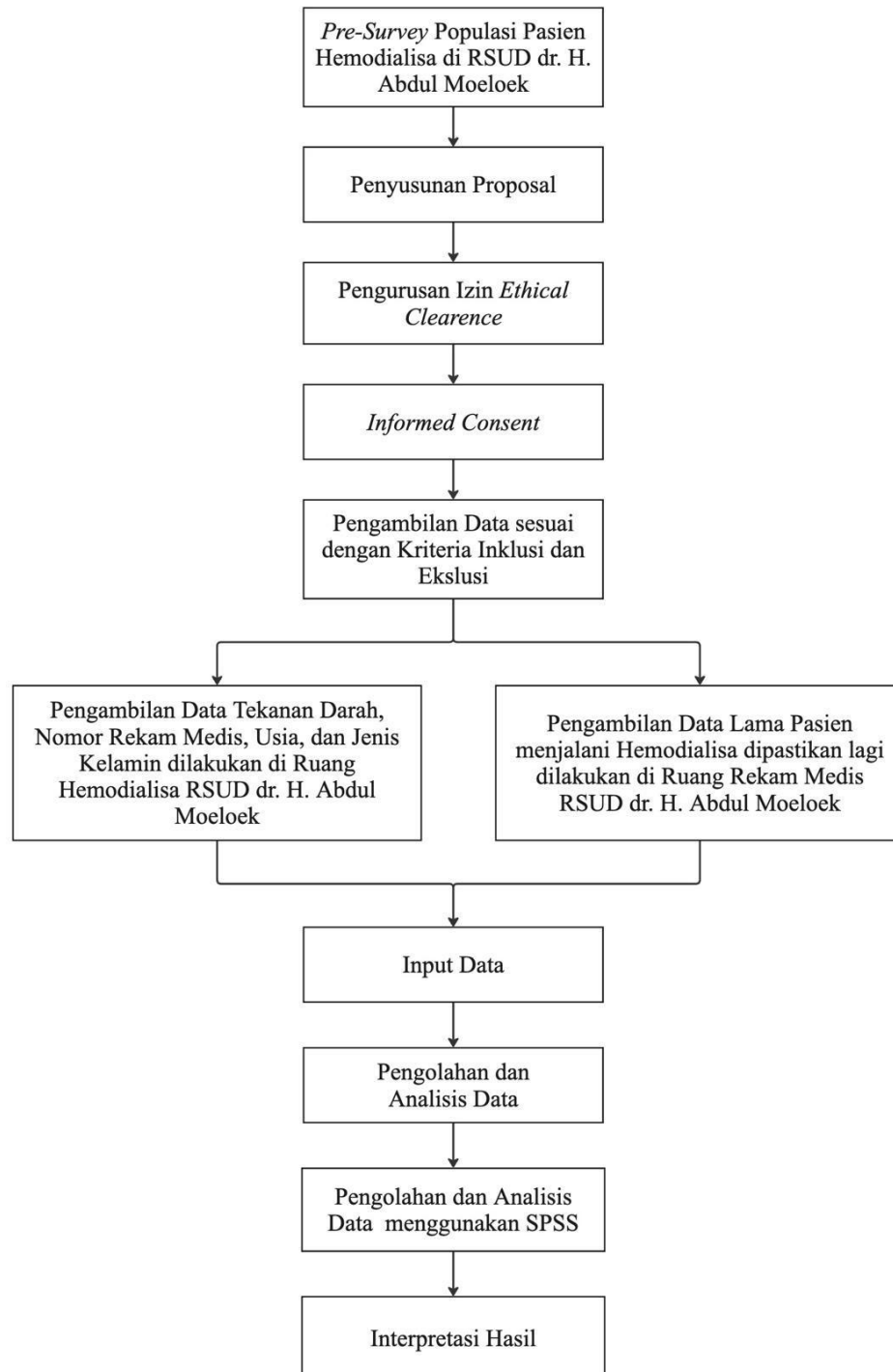
1. Data Primer

Data primer pada penelitian kali ini yaitu usia, jenis kelamin, dan tekanan darah pasien karena data diambil langsung dari pasien di instalasi hemodialisis RSUD dr. H. Abdul Moeloek oleh peneliti dan atau asisten penelitian.

2. Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini yaitu lama hemodialisis yang diambil dari data rekam medis pasien di instalasi rekam medis RSUD dr. H. Abdul Moeloek.

3.8.2 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.9 Analisis Data dan Uji Statistik

Data pada penelitian ini akan diolah dan dianalisis menggunakan Uji *Chi-Square* karena penelitian ini menggunakan jenis variabel kategorik untuk variabel dependen dan independen. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan perangkat lunak analisis statistic. Data ini akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

3.9.1 Pengolahan Data

Setelah proses pengambilan dan pengumpulan data telah dilakukan, data akan diolah menggunakan aplikasi statistik yang terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

1. *Editing*

Semua data yang diperoleh kemudian diperiksa kembali untuk memastikan data lengkap, relevan, dan jelas.

2. *Coding*

Data yang diperoleh dari penelitian dikonversi ke suatu bentuk simbol yang sesuai dengan analisis yang diperlukan.

3. *Entry Data*

Data diinput ke computer tepatnya ke aplikasi statistic.

4. *Verifikasi*

Data diperiksa kembali untuk menghindari kesalahan perhitungan.

5. *Output*

Data telah diolah oleh computer dan menghasilkan suatu hasil analisis.

3.9.2 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan pada setiap variabel penelitian berupa faktor risiko hipertensi intradialitik pasien ginjal kronik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek diharapkan memperoleh karakteristik usia dan lama hemodialisis secara individual tiap variabel sebagai dasar yang kuat sebelum melanjutkan ke analisis bivariat untuk mengeksplorasi hubungan lebih dalam antara variabel-variabel tersebut.

3.9.3 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel dependen dan variabel independen dengan dilakukan uji statistic. Uji statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Chi-Square 2x2* dengan syarat tidak ada nilai *expected count* < 5 . Jika syarat tidak terpenuhi, maka akan dilakukan uji alternatif *Fisher exact*. Pengambilan keputusan penelitian dilakukan apabila *p value* $< 0,05$ yang berarti H_0 ditolak atau terdapat hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen. Jika *p value* $> 0,05$, maka H_0 diterima atau tidak terdapat hubungan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang berjudul “Hubungan Usia, Jenis Kelamin, dan Lama Hemodialisis dengan Hipertensi Intradialitik pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUD dr. H. Abdul Moeloek” dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Diketahui tidak terdapat hubungan signifikan antara usia terhadap hipertensi intradialitik pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.
2. Diketahui tidak terdapat hubungan signifikan antara jenis kelamin terhadap hipertensi intradialitik pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.
3. Diketahui tidak terdapat hubungan signifikan antara lama hemodialisis terhadap hipertensi intradialitik pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di RSUD dr. H. Abdul Moeloek.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan peneliti, antara lain:

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memasukkan variabel- variabel lain yang tidak diteliti di penelitian ini, seperti penggunaan obat-obatan, laju ultrafiltrasi, kadar ET-1, kadar ADMA serum, kadar katekolamin serum, IDWG, dan penyakit komorbid.
2. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan pengambilan antara data primer atau data sekunder untuk efisiensi waktu penelitian dengan jumlah sampel yang banyak.
3. Penelitian selanjutnya dapat mengumpulkan sampel yang lebih heterogen.
4. Rumah sakit dapat memberikan regulasi mengenai pengecekan berkala tekanan darah pasien yang menjalani hemodialisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Bakar, A. A. Z., Kadir, A. A., Idris, N. S., & Nawi, S. N. M. 2021. *Older Adults with Hypertension: Prevalence of Falls and Their Associated Factors*. International Journal of Environmental Research and Public Health. 18(16). <https://doi.org/10.3390/ijerph18168257>
- Agarwal, R. 2005. *Hypertension and Survival in Chronic Hemodialysis Patients—Past Lessons and Future Opportunities*. Kidney International. 67(1), 1–13.
- Agarwal, R., & Light, R. P. 2010. *Intradialytic Hypertension is a Marker of Volume Excess*. Nephrology Dialysis Transplantation. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq210>
- Aji, Y. G. T. 2018. Gambaran Kejadian Hipertensi Intradialisis Pada Pasien yang Menjalani Hemodialisis di RSAU Dr. Esnawan Antariksa. 2(2).
- AJKD. 2022. *Hemoglobin Efficacy and Cardiovascular Safety Data from the Ascend- Nd, -D, and -Id Trials*: American Journal of Kidney Diseases. 79(5), 769. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2022.02.006>
- Amin, N. F., Garancang, S., Abunawas, & Kamaluddin. 2023. Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian. Jurnal Pilar. 14(1), 15- 31.
- Ansari, R., Caimi, P., Lee, H. J., Chen, Z., & Rashidi, A. 2022. *Renal Outcomes After Chimeric Antigen Receptor T-cell Therapy: a Single-center Perspective*. Nephrology Dialysis Transplantation. 37(9), 1777–1779. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfac048>
- Ariani, S. 2016. Stop Gagal Ginjal dan Gangguan-Gangguan Ginjal lainnya. Istana Media.
- Ballsy, C. A. P., Ani, A. K., Arni, C. K. L., Putri, A. W., & Winda, S. 2024. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Perubahan Tekanan Darah pada Pasien Hemodialisis. 9, 450–465.
- Bansal, N., Artinian, N. T., Bakris, G., Chang, T., Cohen, J., Flythe, J., Lea, J., Vongpatanasin, W., & Chertow, G. M. 2023. *Hypertension in Patients Treated With In-Center Maintenance Hemodialysis: Current Evidence and Future Opportunities: A Scientific Statement From the American Heart Association*. Hypertension J. 80(6).

- Bazzato, G., Coli, U., Landini, S., Lucatello, S., Fracasso, A., Morachiello, P., Righetto, F., & Scanferla, F. 1984. *Prevention Of Intra- and Postdialytic Hypertensive Crises by Captopril*. Contributions to Nephrology. <https://doi.org/10.1159/000429299>
- Behnouch, A. H., Khalaji, A., Bahiraie, P., Alehossein, P., Shobeiri, P., Peisepar, M., & Cannavo, A. 2023. *Endocan as a Marker of Endothelial Dysfunction in Hypertension: a Systematic Review and Meta-analysis*. Hypertension Research. 46(10), 2388–2399. <https://doi.org/10.1038/s41440-023-01402-y>
- Bossola, M., Hedayati, S. S., Brys, A. D. H., & Gregg, L. P. 2023. *Fatigue in Patients Receiving Maintenance Hemodialysis: A Review*. American Journal of Kidney Diseases. 82(4), 464–480. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2023.02.008>
- Boyle, S. M., & Berns, J. S. 2014. *Erythropoietin and Resistant Hypertension in Chronic Kidney Disease*. Seminars in Nephrology.
- Brunner, & Suddarth. 2014. Keperawatan Medikal-Bedah (12th ed.; Eka Anisa Mardela, Ed.). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Cabrera, C., Brunelli, S. M., Rosenbaum, D., Anum, E., Ramakrishnan, K., Jensen, D. E., Stålhammar, N. O., & Stefánsson, B. V. 2015. *A Retrospective, Longitudinal Study Estimating the Association Between Interdialytic Weight Gain and Cardiovascular Events and Death in Hemodialysis Patients*. BMC Nephrology. 16(1).
- Chia, J. M. X., Goh, Z. S., Seow, P. S., Seow, T. Y.-Y., Choo, J. C. J., Foo, M. W.-Y., Chinese Experts Group. 2022. *Chinese Clinical Practice Guideline for the Management of “Penyakit Ginjal Kronik-PeriDialysis”-the Periods Prior to and in the Early-Stage of Initial Dialysis*. Kidney International Reports. 7(12), S531–S558. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2022.10.001>
- Chou, K., Kuo, S., & Yang, H. 2023. *Effects of Dialysis Duration on Intradialytic Hypertension and Patient Outcomes: A Comprehensive Review*. Journal of Renal Care. 49(2), 115–126.
- Chou, K. J., Lee, P. T., Chen, C. L., Chiou, C. W., Hsu, C. Y., Chung, H. M., Liu, C. P., & Fang, H. C. 2006. *Physiological Changes During Hemodialysis in Patients with Intradialysis Hypertension*. Kidney International. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5000266>

- 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), 156. <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 Hemodidiadisis Center in Donka, Guinea*. *Open Journal of Nephrology*. 10(01), 34–42. <https://doi.org/10.4236/ojneph.2020.101005>
- Eko Prabowo, N., & Eka Pranata, A. 2014. Buku Ajar Asuhan Keperawatan Sistem Perkemihan. Nuha Medika.
- Erkan, E., Devarajan, P., & Kaskel, F. 2002. *Role Of Nitric Oxide, Endothelin-1, And Inflammatory Cytokines In Blood Pressure Regulation In Hemodialysis Patients*. *American Journal of Kidney Diseases*. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2002.33915>
- El-Shafey, E. M., El-Nagar, G. F., Selim, M. F., El-Sorogy, H. A., & Sabry, A. A. 2008. *Is there a role for endothelin-1 in the hemodynamic changes during hemodialysis?*. *Clinical and Experimental Nephrology*. <https://doi.org/10.1007/s10157-008-0065-2>
- Feng, X., & Li, Z. 2021. *The Role of Patient History and Symptoms in Diagnosing Intradialytic Hypertension*. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*. 14, 201–209.
- Finderup, J., Crowley, A., Søndergaard, H., & Lomborg, K. 2021. *Involvement of patients with chronic kidney disease in research: A case study*. *Journal of Renal Care*. 47(2), 73–86. <https://doi.org/10.1111/jorc.12346>
- Gabutti, L., Bianchi, G., Soldini, D., Marone, C., & Burnier, M. 2009. *Haemodynamic Consequences of Changing Bicarbonate and Calcium Concentrations in Haemodialysis Fluids*. *Nephrology Dialysis Transplantation*. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfn541>

- Georgianos, P. I., Mpoutsiouki, F., Sabani, E., Stamatiadis, D. N., Liakopoulos, V., Balaskas, E. V., Zebekakis, P. E., & Sarafidis, P. A. 2016. *Hemodialysis Patients with Intradialytic Rise in Blood Pressure Display Higher Baseline Aortic Stiffness and Negligible Drop in Augmentation Index with Dialysis*. International Urology and Nephrology. <https://doi.org/10.1007/s11255-015-1205-8>
- Georgianos, P. I., Sarafidis, P. A., & Zoccali, C. 2015. *Intradialysis Hypertension in End-Stage Renal Disease Patients*. Hypertension J. 66(3), 456–463. <https://doi.org/10.1161/Hypertensionaha.115.05858>
- Gossmann, A., Feldmann, J., & Müller, K. 2023. *Management of Dialysis Emergencies: A Comprehensive Guide*. Journal of Clinical Nephrology. 18(3), 201–212.
- Haubrich, W. S. 2023. *Medical Meanings: A Glossary of Word Origins [2 ed.]*
- Hellgren, M. I., Jansson, P.-A., Alayar, H., Lindblad, U., & Daka, B. 2021. *Circulating Endothelin-1 Levels are Positively Associated with Chronic Kidney Disease in Women But not in Men: A Longitudinal Study in the Vara-Skövde cohort*. BMC Nephrology. 22(1), 327.
- Hiramitsu, T., Tomosugi, T., Futamura, K., Okada, M., Matsuoka, Y., Goto, N., Ichimori, T., Narumi, S., Takeda, A., Kobayashi, T., Uchida, K., & Watarai, Y. 2021. *Adult Living- Donor Kidney Transplantation, Donor Age, and Donor–Recipient Age*. Kidney International Reports. 6(12), 3026–3034. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2021.10.002>
- Husain, F., Kusuma, H., Andrew Johan, dr, & Lazuardi, N. 2019. Buku Panduan Peer Support Program dan Manajemen Diri Pasien Hemodialisis (F. Husain, Ed.). Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Iatridi, F., Theodorakopoulou, M. P., Papagianni, A., & Sarafidis, P. 2022. *Intradialytic Hypertension: Epidemiology and Pathophysiology of A Silent Killer*. Hypertension Research. 45(11), 1713–1725.
- Ignatavicius, Workman, & Rebar. 2017. *Medical Surgical Nursing: Concepts For Interprofessional Collaborative Care (9thed.)*.
- Institute for Health Metrics and Evaluation. 2017. *Findings for The Global Burden of Disease Study*. USA: IHME.
- IRR. 2014. *3th Annual Report of Indonesian Renal Registry*. www.indonesianrenalregistry.org

- IRR. 2018. 11th *Annual Report of Indonesian Renal Registry*.
www.indonesiarenalregistry.org
- Jones, M., & Smith, L. 2020. *Air Embolism in Hemodialysis: Recognition and Management*. *Kidney International Reports*. 5(9), 1542–1550.
- Oberleithner, H., Riethmüller, C., Schillers, H., MacGregor, G. A., De Wardener, H. E., & Hausberg, M. 2007. *Plasma sodium stiffens vascular endothelium and reduces nitric oxide release*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. <https://doi.org/10.1073/pnas.0707791104>
- Pebriantari, Kadek N G., Dewi, Iga Puja A. 2018. Hubungan Komplikasi Intra Hemodialisis Dengan Kualitas Hidup Pada Pasien *Chronic Kidney Disease* (Penyakit Ginjal Kronik) *Stage V* Yang Menjalani Hemodialisis Di Ruang Hemodialisis BRSU Tabanan Tahun 2017.
- Kandarini, Yenny., Suwitra, Ketut., Widiana, Raka. 2018. *Excessive Ultrafiltration During Hemodialysis Plays a Role in Intradialytic Hypertension Through Decreased Serum Nitric Oxide (NO) Level*. *The Open Urology & Nephrology Journal*.
- Kang, D. H., Yoon, K. Il, & Han, D. S. 1998. *Acute effects of recombinant human erythropoietin on plasma levels of proendothelin-1 and endothelin-1 in haemodialysis patients*. *Nephrology Dialysis Transplantation*. <https://doi.org/10.1093/ndt/13.11.2877>
- Kartika, G., Suprpti, & Irfannuddin. 2019. *Incidence And Characteristics Intradialytic Hypertension Among Chronic Hemodialysis Patients Caused By Chronic Kidney Failure at RSMH Palembang Period*.
- Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Ayo Bergerak Lawan Obesitas*. Jakarta.
- Kementrian Kesehatan RI. 2018. *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementrian Kesehatan RI. 2024. *Temu Media Hari Ginjal Sedunia*. <https://bitly.ws/3fHvt>
- Keputusan Menkes RI. 2023. *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK) Tata Laksana Penyakit ginjal kronik*.

- Kim, S., Lee, J., & Park, C. 2020. *Adaptation to Hemodialysis: The Impact of Initial Dialysis Duration on Blood Pressure and Fluid Management*. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 35(7), 1234–1243.
- Kosa, S. D., Lok, C. E., & Dixon, S. N. 2023. *Vascular Access Management in Hemodialysis Patients: Best Practices and Prevention of Complications*. *Journal of Vascular Access*. 25(2), 143–152.
- Kusuma, H., Suhartini, Ropyanto, C. B., Hastuti, Y. D., Hidayati, W., Sujianto, U., Widyaningsih, S., Lazuardi, N., Yuwono, I. H., Husain, F., Galih Z.N., E., Selvia, A., & Benita, M. Y. 2019. *Buku Panduan : Mengenal Penyakit Ginjal Kronis dan Perawatannya* (H. Kusuma, Ed.).
- Labarcon, K. A., & Bad-ang, Ma. T. L. 2018. *Predictors of Intradialytic Hypertension in Chronic End Stage Renal Dialysis Patients in a Tertiary Government Hospital in Davao city*. *Journal of Clinical Nephrology and Therapeutics*. 02(01). <https://doi.org/10.35841/clinical-nephrology.2.1.14-26>
- Lebeouf, A., Mac-Way, F., Utescu, M. S., Chbinou, N., Douville, P., Desmeules, S., & Agharazii, M. 2009. *Effects of acute variation of dialysate calcium concentrations on arterial stiffness and aortic pressure waveform*. *Nephrology Dialysis Transplantation*. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfp351>
- Lewis, S. L., Bucher, L., Heitkemper, M. M., Harding, M. M., Kwong, J., & Roberts, D. 2016. *Medical-Surgical Nursing-E-Book: Assessment and Management of Clinical Problems*. Elsevier Health Sciences.
- López, A. G., Salgado, O. J., & Vachharajani, T. J. 2021. *Dialysis Vascular Access Training: A Nicaraguan Experience*. *Kidney International Reports*. 6(6), 1701–1703. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2021.04.020>
- Locatelli, F., Canaud, B., Eckardt, K.-U., Stenvinkel, P., Wanner, C., & Zoccali, C. 2003. *Oxidative stress in end-stage renal disease: an emerging threat to patient outcome*. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 18(7), 1272–1280. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfg074>
- Mannemuddhu, S. S., Hussain, M., Liao, L., Segal, M., & Ruchi, R. 2023. *Initiative to Improve the Quality of Patient Care for Chronic Dialysis Patients in the Inpatient Setting*. *Hemodialysis International*. 27(3), 339–341. <https://doi.org/10.1111/hdi.13078>

- Mendes, T., Rodrigues, P., & Almeida, S. 2021. *Dialyzer Reactions: Clinical Manifestations and Prevention Approaches*. American Journal of Kidney Diseases. 78(4), 592–600.
- Miller, A., Brown, P., & Thompson, R. 2019. *Long-Term Effects of Dialysis Duration on Cardiovascular Health and Blood Pressure Control*. Journal of the American Society of Nephrology. 30(6), 1128–1138.
- Mohammad, M. H., Mohamed Fawzy, Abeer GE Rabie, Maha M. Anani, & Fadia M. Attia. 2023. *Assessment of Human Parvovirus Infection in Egyptian Hemodialysis Patients*. Hemodialysis International. 27(1), 88–88. <https://doi.org/10.1111/hdi.13059>
- Moustapha, F., Lemrabott, A. T., Seck, S. M., & Kane, Y. 2018. *Intradialytic Hypertension: Prevalence and Associated Factors in Chronic Hemodialysis Patients in Senegal*. Open Journal of Nephrology. 8(2), 29–37.
- Movilli, E., Camerini, C., Gaggia, P., Zubani, R., Feller, P., Poiatti, P., Pola, A., Carli, O., Valzorio, B., & Cancarini, G. 2013. *Role of Dialysis Sodium Gradient on Intradialytic Hypertension: an Observational Study*. American Journal of Nephrology. <https://doi.org/10.1159/000355974>
- Murdeswar; Himani N., & Anjum, Fatima, 2023. *Hemodialysis*. StatPearls Publishing.
- Murdeswar, H. N., & Anjum, F. 2024. *Hemodialysis*.
- Naysilla, A. M. 2012. Faktor Risiko Hipertensi Intradialitik Pasien Penyakit ginjal kronik Laporan Hasil Karya Tulis Ilmiah.
- Newman, S., & Griva, K. 2021. *Psychosocial Factors, Intentions to Pursue Arteriovenous Dialysis Access, and Access Outcomes: A Cohort Study*. American Journal of Kidney Diseases. 77(6), 931–940. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.09.019>
- Ngoh, C. L. Y., Teng, H. L., Chua, Y. T., Leo, C. C. H., & Wong, W. K. 2020. *Comparison Between Lung Ultrasonography and Current Methods for Volume Assessment in Asian Chronic Hemodialysis Patients*. Hemodialysis International. 24(4), 516–527. <https://doi.org/10.1111/hdi.12871>
- Nguyen, C. H., & Abrahams, D. 2022. *Prevention of Vascular Access Complications in Hemodialysis: Clinical Guidelines and Patient Education*. Nephrology Nursing Journal. 49(6), 577–586.

- Noorkhayati, F. & Daryani. 2016. Hubungan Lama Menjalani Hemodialisis Dengan Kejadian Hipotensi Intra Hemodialisis Pada Pasien GGK Di RS Islam Klaten.
- PERNEFRI. 2013. Perhimpunan Nefrologi Indonesia Konsensus Transplantasi Ginjal. www.pernefri-inasn.org
- PERNEFRI. 2019. Perhimpunan Nefrologi Indonesia Konsensus Transplantasi Ginjal. www.pernefri-inasn.org
- Potok, O. A., Ix, J. H., Shlipak, M. G., Katz, R., Hawfield, A. T., Rocco, M. V., *et al.*. 2020. *The Difference Between Cystatin C– and Creatinine-Based Estimated GFR and Associations With Frailty and Adverse Outcomes: A Cohort Analysis of the Systolic Blood Pressure Intervention Trial (Sprint)*. American Journal of Kidney Diseases. 76(6), 765–774.
- Prasad, B., Hemmett, J., & Suri, R. 2022. *Five Things to Know About Intradialytic Hypertension*. Canadian Journal of Kidney Health and Disease. 9, 205435812211066. <https://doi.org/10.1177/20543581221106657>
- Raj, D. S. C., Vincent, B., Simpson, K., Sato, E., Jones, K. L., Welbourne, T. C., Levi, M., Shah, V., Blandon, P., Zager, P., & Robbins, R. A. 2002. *Hemodynamic changes during hemodialysis: Role of nitric oxide and endothelin*. Kidney International. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2002.00150.x>
- Rivera, M. J., & Thomas, G. 2021. *Complications of Vascular Access in Hemodialysis: Identification and Management Strategies*. Seminars in Dialysis. 34(4), 311–319.
- Ronco, P., Rovin, B., Schlöndorff, D., York Qais Al-Awqati, N., York Saulo Klahr, N., Louis Thomas Andreoli, S. E., *et al.*. 2021. Kidney Disease Improving Global Outcomes. KDIGO. <https://www.elsevier.com/books-and-journals/>
- Saran, R., Robinson, B., Abbott, K. C., Agodoa, L. Y. C., Albertus, P., Ayanian, J., *et al.*. (2017). *US Renal Data System 2016 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States*. American Journal of Kidney Diseases. 69(3), A7–A8. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.12.004>
- Sari, A. N., Engkartini, & Ariani, I. 2023. Pengaruh Jenis Kelamin dan Umur Terhadap Kejadian Intradialytic Hipertension pada Pasien yang Menjalani Hemodialisis Rutin di RSI Fatimah Cilacap. Jurnal Kesehatan Al-Irsyad. 16 (1), 149-157.
- Satyanarayana, R., & Aeddula, N. R. 2024. *Chronic Kidney Disease*.

- Sebastian, S., Filmlalter, C., Harvey, J., & Chothia, M. Y. 2016. *Intradialytic Hypertension During Chronic Haemodialysis and Subclinical Fluid Overload Assessed by Bioimpedance Spectroscopy*. Clinical Kidney Journal. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfw052>
- Setiati, S. 2014. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I Edisi VI. InternaPublishing.
- Smith, J., Jones, L., & Williams, T. 2022. *Ultrafiltration Strategies and Their Impact on Intradialytic Blood Pressure Variability*. Clinical Nephrology. 97(3), 215– 224.
- Sinaga, V. R. 2016. Gambaran Penggunaan Obat Antihipertensi Dengan Kejadian Hipertensi Intradialitik pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUD Dr. Abdul Aziz Singkawang.
- Smith, J. L., & Williams, P. 2019. *Infection Prevention and Vascular Access Care in Dialysis Patients*. Infectious Disease Clinics of North America. 33(3), 933– 935.
- Suari, G. S. A. L., Gede Yasa Asmara, I., & Ayu Eka Widiastuti, I. 2022. Karakteristik Hipertensi pada Pasien Penyakit Ginjal Tahap Akhir (PGTA) yang Menjalani Hemodialisis di RSUD Provinsi NTB Tahun 2021. Lombok Medical Journal. 1(2).
- Suhardjono. 2014. Hemodialisis; Prinsip Dasar dan Pemakaian Kliniknya. In S. Setiati & Alwi (Eds.), Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Interna Publishing.
- Sukarno, Indah Handayani., Kristiyawati, Sri Puguh., Riani, Suksi. 2021. Terapi Relaksasi Benson Berpengaruh Terhadap Tekanan Darah Pasien Hipertensi Intradialitik Di Rs Panti Wilasa Dr. Cipto Semarang. Prosiding Seminar Nasional UNIMUS. 1234-1248.
- Supadmi, W. 2011. Evaluasi Penggunaan Obat Hipertensi pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis. Jurnal Ilmiah Kefarmasian. 1(1), 67-80.
- Suparti, S., & Mahmuda, L. N. 2020. Prediksi Kejadian Komplikasi Intradialitik dengan Variasi Nilai SpO2 dan *Heart Rate* (HR) pada Pasien Hemodialisis. Sainteks.16(2).
- Suryansyah, Maulana Muhtadin. 2019. Variabilitas Tekanan Darah Intradialisis Pasien Penyakit Ginjal Kronis dengan Hemodialisis Berkelanjutan. Majalah Biomorfologi. 29(1).
- Tjokroprawiro, A. 2015. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Ed. 2: Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Rumah Sakit Pendidikan Dr. Soetomo Surabaya. Airlangga University Press.

- Tommerdahl, K. L., Bjornstad, P., Rebholz, C. M., & Parikh, C. R. 2022. *Response to Letter to the Editor Entitled “The Missing Link Between Coffee Consumption and AKI – Water.”* Kidney International Reports. 7(11), 2549.
- Van Buren, P. N. 2017. *Pathophysiology and implications of intradialytic hypertension.* Current Opinion in Nephrology and Hypertension. 26(4), 303–310. <https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000334>
- Van Buren, P. N., & Inrig, J. K. 2016. *Mechanisms and Treatment of Intradialytic Hypertension.* Blood Purification. 41(1–3), 188–193. <https://doi.org/10.1159/000441313>
- Van Buren, P. N., & Inrig, J. K. 2012. *Hypertension and hemodialysis: pathophysiology and outcomes in adult and pediatric populations.* Pediatric Nephrology. 27(3), 339–350. <https://doi.org/10.1007/s00467-011-1775-3>
- Vos, T., Lim, S. S., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abbasi, M., Abbasifard, M., AbbasiKangafari, M., et al. *Global Burden Of 369 Diseases And Injuries In 204 Countries And Territories, 1990–2019: A Systematic Analysis For The Global Burden Of Disease Study 2019.* The Lancet. 396(10258), 1204-1222.
- Wang, Y., & Chen, J. 2019. *Intradialytic Complications and Vascular Access Management in Hemodialysis Patients.* Journal of Vascular Access. 24(2), 97– 104.
- Zhang, Y., Li, H., & Chen, M. 2021. *Dialysis Duration and Its Effects on Fluid Balance and Blood Pressure Control in Hemodialysis Patients.* American Journal of Kidney Diseases. 78(5), 712–721.