

**HIPOTENSI INTRADIALISIS  
PADA PASIEN HEMODIALISIS  
KARYA ILMIAH AKHIR NERS**



**DI SUSUN OLEH :  
MUHAMMAD YUSUF  
NIM : P1908110**

**PROGRAM PROFESI NERS  
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS  
WIYATA HUSADA SAMARINDA**

**2020**

**HIPOTENSI INTRADIALISIS  
PADA PASIEN HEMODIALISIS  
KARYA ILMIAH AKHIR NERS**

Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar profesi Ners pada program profesi Ners  
Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda



**DI SUSUN OLEH :  
MUHAMMAD YUSUF  
NIM : P1908110**

**PROGRAM PROFESI NERS  
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS  
WIYATA HUSADA SAMARINDA**

**2020**

HALAMAN PENGESAHAN  
HIPOTENSI INTRADIALISIS PADA PASIEN HEMODIALISIS  
KARYA ILMIAH AKHIR NERS

Disusun Oleh:

Muhammad Yusuf  
NIM: P1908110

Telah dipertahankan dalam ujian  
Pada tanggal 04 Februari 2021

PENGUJI I

Ns. Ria Desnita, M. Kep, Sp. Kep. MB

PENGUJI II

Ns. Kiki Hardiansyah Sifitri, M.Kep., Sp. Kep.MB



Ns. Kiki Hardiansyah Sabari, S.Kep., M.Kep., Sp. Kep.MB  
NIDN. 1128058801

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Yusuf  
NIM : P1908110  
Program Studi : Profesi Ners  
Judul Skripsi : Hipotensi Intradialisis Pada Pasien Hemodialisis :  
*Chapter Book*

Menyatakan bahwa sebenarnya KIAN yang saya tulis ini benar benar hasil karya saya sendiri, termasuk semua sumber baik yang dikutip maupun yang di rujuk bukan merupakan pengambilan-alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri dan telah saya nyatakan dengan benar .

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa KIAN adalah hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Samarinda, 24 Maret 2021

Yang membuat pernyataan,



ITKES WHS

Muhammad Yusuf  
NIM:P1908110

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan bimbinganNya saya dapat menyelesaikan karya ilmiah akhir ners ini dengan judul **“Hipotensi Intradialisis Pada Pasien Dengan Hemodialisis”**. Penulisan karya ilmiah akhir ners ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ners (Ns) pada Program Studi Profesi Ners Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda tahun akademik 2020/2021 dengan tepat waktu.

Pada kesempatan ini tidak lupa saya mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan karya ilmiah akhir ners ini baik dari segi moril maupun materil. Adapun penghargaan ini saya berikan kepada:

1. H. Mujito Hadi, MM selaku Ketua Yayasan ITKes Wiyata Husada Samarinda
2. Assoc Prof. Eka Ananta Sidharta, CA, CrFA selaku Rektor ITKes Wiyata Husada Samarinda.
3. Ns. Kiki Hardiansyah Safitri, S.Kep., M.Kep., Sp.Kep.MB, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Profesi Ners Wiyata Husada Samarinda dan selaku pembimbing I saya.
4. Ibu Ns. Ria Desnita , S. Kep., M. Kep., Sp. Kep.MB, selaku dosen penguji I yang selalu memberikan masukan demi perbaikan terhadap penulisan Karya Ilmiah Akhir Ners saya.
5. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Profesi Ners ITKes Wiyata Husada Samarinda yang telah memberikan pengarahan serta bimbingan yang bermanfaat kepada saya.
6. Kedua orang tua saya yang sudah banyak mendidik saya, memberikan dukungan, dan doa-doa yang tak pernah terhitung untuk kesuksesan dan keberhasilan saya selama ini. Untuk keluarga dan saudara saya yang turut ambil andil dalam memberikan dukungan serta doa dalam kehidupan saya.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian KIAN ini, semoga Tuhan yang Maha Esa berkenan membalas semua kebaikan kita dan penulisan menyadari bahwa tulisan ini masih cukup jauh dari kata sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun saya harapkan dapat menjadikan kesempurnaan untuk skripsi ini tulisan penelitian selanjutnya.

Samarinda, 24 Maret 2021

Muhammad yusuf



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Yusuf  
NIM : P1908110  
Program Studi : Profesi Ners  
Judul Skripsi : Hipotensi Intradialisis Pada Pasien Hemodialisis :  
*Chapter Book*

Dengan ini menyetujui dan memberikan hak kepada ITKES Wiyata Husada Samarinda atas skripsi saya yang berjudul:

**“Hipotensi Intradialisis Pada Pasien Hemodialisis : *Chapter Book*”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, ITKES Wiyata Husada Samarinda berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan KIAN saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar- benarnya.

Samarinda, 24 Maret 2021

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Yusuf  
NIM:P1908110

## ABSTRAK

### HIPOTENSI INTERDIALISIS PADA PASIEN HEMODIALISIS

Muhammad yusuf<sup>1</sup>, Kiki Hardiansyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Profesi Ners Itkes Wiyata Husada Samarinda, Jl. Kadrie Oening  
No.77. Samarinda, Kalimantan Timur

Email : [Muhammadyusuf701@student.stikeswhs.ac.id](mailto:Muhammadyusuf701@student.stikeswhs.ac.id)

<sup>2</sup>Dosen Program Profesi Ners Itkes Wiyata Husada Samarinda, Jl. Kadrie Oening  
No.77. Samarinda, Kalimantan Timur

Email : [kikihardiansyah@itkeswhs.ac.id](mailto:kikihardiansyah@itkeswhs.ac.id)

Hemodialisis adalah proses pembuangan zat-zat sisa metabolisme, zat toksis lainnya melalui membran semipermeabel sebagai pemisah antara darah dan cairan dialisis yang sengaja dibuat dalam dialiser. komplikasi yang berhubungan dengan prosedur dialisis antara lain; hipotensi, sakit kepala, mual muntah, demam, menggigil, kram otot, nyeri dada, dan lain sebagainya, salah satu komplikasi intradialitik yang penting untuk dievaluasi adalah komplikasi kardiovaskuler karena menyebabkan peningkatan morbiditas dan mortalitas pada pasien hemodialisis rutin adalah Hipotensi intradialisis ialah penurunan tekanan darah sistolik (MAP) > 10 mmHg dan menyebabkan munculnya gejala-gejala seperti perasaan tidak nyaman pada perut (*abdominal discomfort*), menguap, mual, muntah, dan otot terasa kram. disebabkan oleh Penyebab dari hipotensi intradialitik ialah peningkatan *ultrafiltrasi rate (UF)* ,*ultrafiltrasi rate* tinggi untuk mengatasi interdialitik gain sangat berlebihan , konsentrasi Na dalam konsentrat dialisis rendah yang memerlukan ultrafiltrasi tinggi dan dialisis hangat yang menyebabkan dilatasi pada pembuluh darah. penatalaksanaan yang dapat digunakan ialah pada pasien dengan hipotensi intradialitik ialah klien harus ditempatkan dalam posisi tredelenburg, jika status pernafasan memungkinkan, menjaga balance cairan dengan menggunakan NaCl 0,9% *saline* (100 ml atau lebih, sesuai yang diperlukan) dan diberikan dengan cepat melalui jalur darah, tingkat *ultrafiltrasi* harus dikurangi sebisa mungkin mendekati nol dan *ultrafiltrasi* dapat dilanjutkan jika klien telah stabil, dan Intervensi farmakologis dengan memberikan terapi garam, glukosa, manitol, atau albumin.

**Kata Kunci** : Hemodialisis, Intradialisis Hipotensi, Ultrafiltrasi

---

1,2 Program Profesi Ners Institusi Kesehatan dan Sanis Wiyata Husada Samarinda

## ABSTRACT

### HYPOPOTENCY OF INTERDIALYSIS IN HEMODIALYSIS PATIENTS

Muhammad yusuf<sup>1</sup>, Kiki Hardiansyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student Of Ners Profession Program Faculty Healhty and Science Technology Wiyata Husada Samarinda, Jl. Kadrie Oening No.77. Samarinda, Kalimantan Timur  
Email : [muhammadyusuf701@student.stikeswhs.ac.id](mailto:muhammadyusuf701@student.stikeswhs.ac.id)

<sup>2</sup>Lecturer Of Ners Profession Program Faculty Healhty and Science Technology Wiyata Husada Samarinda, Jl. Kadrie Oening No.77. Samarinda, Kalimantan Timur  
Email : [kikihardiansyah@itkeswhs.ac.id](mailto:kikihardiansyah@itkeswhs.ac.id)

Hemodialysis is the process of removing metabolic waste substances, other toxic substances through a semipermeable membrane as a separator between blood and dialysate fluid which is deliberately made in the dialyser. complications associated with dialysis procedures include; hypotension, headache, nausea, vomiting, fever, chills, muscle cramps, chest pain, etc., one of the important intradialytic complications to evaluate is cardiovascular complications because it causes increased morbidity and mortality in routine hemodialysis patients is intradialysis hypotension is a decrease in blood pressure. systolic > decrease in systolic blood pressure 20 mmHg or a decrease in Mean arterial pressure (MAP) > 10 mmHg and causes symptoms such as abdominal discomfort, yawning, nausea, vomiting, and muscle cramps. The cause of intradialytic hypotension is an increase in ultrafiltration rate (UF), high ultrafiltration rate to overcome excessive interdialytic gain, low Na concentration in dialysate concentrate which requires high ultrafiltration and warm dialysate which causes dilatation of blood vessels. The management that can be used is that in patients with intradialytic hypotension, the client must be placed in the Trendelenburg position, if respiratory status allows, maintain fluid balance using NaCl 0.9% saline (100 ml or more, as needed) and administered rapidly by route, blood, the ultrafiltration rate should be reduced as close to zero as possible and ultrafiltration can be continued if the client is stable, and pharmacological intervention by giving NaCl therapy, glucose, mannitol, or albumin.

**Keywords:** Hemodialysis, Hypotension Intradialysis, Ultrafiltration

---

1,2 Ners Profession Program Faculty Healthy and Science Technology Wiyata Husada Samarinda

**BOSTON**  
English Language Center

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	2
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan penulisan .....	3
D. Manfaat Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
1. Pengertian Hemodialisis .....	4
2. Tujuan Hemodialisis .....	4
3. Klasifikasi Hemodialisis .....	5
4. Indikasi Hemodialisis .....	5
5. Kontraindikasi Hemodialisis .....	6
6. Komponen Hemodialisis .....	6
7. Proses Hemodialisis .....	14
1. Konsep Tekanan Darah .....	16
A. Tekanan Darah Sistolik .....	16
B. Tekanan Darah Diastolik .....	16
C. Pengolongan Tekanan Darah .....	17
D. Faktor merubah tekanan darah .....	17
E. Penurunan tekanan darah sistemik secara progresif .....	18
2. Intradialisis Hipotensi .....	18
3. Epidmiologi IDH .....	20
4. Patofisiologi IDH .....	20
5. Etiologi IDH .....	24
6. Faktor Resiko IDH .....	25
7. Penatalaksanaan IDH .....	26
8. Konsep Map IDH .....	28
<b>BAB III KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	29
A. Saran .....	29
B. Kesimpulan .....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	30

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Proses hemodialisis..... 14



## DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Patway Hipotensi Intradialisis .....	21
Skema 2.2 Algoritma untuk pengobatan pada Hipotensi Intradialisis .....	27
Skema 2.3 Konsep map Intradialisis Hipotensi .....	28



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Hemodialisis adalah proses pembuangan zat-zat sisa metabolisme, zat toksis lainnya melalui membran semipermeabel sebagai pemisah antara darah dan cairan dialisis yang sengaja dibuat dalam dialiser. Membran semipermeabel adalah lembar tipis, berpori-pori terbuat dari selulosa atau bahan sintetik. Ukuran pori-pori membran memungkinkan difusi zat dengan berat molekul rendah seperti urea, kreatin, dan asam urat berdifusi. Molekul air juga sangat kecil dan bergerak bebas melalui membran, tetapi kebanyakan protein plasma, bakteri, dan sel-sel darah terlalu besar untuk melewati pori-pori membran. (Mehmood, Yasir, Umair Ashraf & Imran Al, 2019)

Tujuan dilakukannya Hemodialisis adalah menggantikan fungsi ginjal dalam fungsi ekskresi, yaitu membuang sisa metabolisme dalam tubuh, seperti ureum, kreatin, 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, menggantikan fungsi ginjal sambil menunggu program pengobatan yang lain. (Tjokropawiro, Askandar, Poernomo Boedi Setiawan & etc, 2015)

Berbagai komplikasi dapat terjadi pada pasien yang menjalani Hemodialisis. Komplikasi dapat dibagi menjadi 2 (dua) yaitu komplikasi yang berhubungan dengan prosedur dialisis dan komplikasi yang berhubungan dengan penyakit ginjal. Komplikasi yang berhubungan dengan prosedur dialisis antara lain; hipotensi, sakit kepala, mual muntah, demam, menggigil, kram otot, nyeri dada, dan lain sebagainya. Sedangkan komplikasi yang berhubungan dengan penyakit ginjal antara lain; penyakit jantung, anemia, mual, lelah, malnutrisi, gangguan kulit, dan lain sebagainya. (Morfin et al., 2016)

Salah satu komplikasi Intradialisis yang penting untuk dievaluasi adalah komplikasi kardiovaskuler karena menyebabkan peningkatan morbiditas dan mortalitas pada pasien hemodialisis rutin. Komplikasi kardiovaskuler merupakan penyebab kematian sebesar 43% baik pada pasien hemodialisis

maupun pasien dengan dialisis peritoneal. Komplikasi kardiovaskuler dapat berupa aritmia jantung, *sudden death*, hipotensi Intradialisis

Penurunan tekanan darah Intradialisis sering disebut sebagai hipotensi intradialisis. Pedoman dari *NKF KDOQI (National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative, 2015)* mendefinisikan hipotensi Intradialisis (*interdialytic hypotension*) sebagai suatu penurunan tekanan darah sistolik  $> 20$  mmHg atau penurunan Mean arterial pressure (MAP)  $> 10$  mmHg dan menyebabkan munculnya gejala-gejala seperti perasaan tidak nyaman pada perut (*abdominal discomfort*), menguap, mual, muntah, otot terasa kram, gelisah, pusing dan kecemasan..(Gul et al., 2016)

Hipotensi intradialisis umumnya ditemukan pada pasien dengan gagal ginjal kronik dan semua pasien yang menjalani dialisis menggunakan dialisis bikarbonat, melakukan dialisis selama tiga kali dalam satu minggu dengan durasi 3,5 jam hingga 5 jam. Kecepatan aliran darah berkisar antara 250 dan 350 ml / menit Laju aliran dialisat adalah 500 atau 700 ml / menit (Kuipers et al., 2016)

Penyebab dari hipotensi Intradialisis ialah Fluktuasi *ultrafiltrasi rate (UF)*, *ultrafiltrasi rate* tinggi untuk mengatasi interdialitik gain sangat berlebihan, sasaran untuk mencapai berat badan kering (BBK) terlalu rendah, konsentrasi Na dalam konsentrat dialisat rendah.(Hussein & Schiller, 2017)

Penatalaksanaan yang dapat dilakukan pada pasien dengan hipotensi Intradialisis ialah klien harus ditempatkan dalam posisi tredelenburg, jika status pernafasan memungkinkan, menjaga balance cairan dengan menggunakan NaCL 0,9% saline (100 ml atau lebih, sesuai yang diperlukan) dan diberikan dengan cepat melalui jalur darah, tingkat *ultrafiltrasi* harus dikurangi sebisa mungkin mendekati nol dan *ultrafiltrasi* dapat dilanjutkan jika klien telah stabil, dan Intervensi farmakologis dengan memberikan terapi garam, glukosa, manitol, atau albumin.(Yin et al., 2018)

Berdasarkan fenomena hipotensi Intradialisis yang dapat menimbulkan gangguan pada kondisi pasien yang menjalankan proses pengobatan menggunakan proses hemodialisis. Hal ini perlu kajian lebih dalam mengenai hipotensi Intradialisis.

## B. Rumusan Masalah

Hemodialisis adalah proses pembuangan zat-zat sisa metabolisme, zat toksis lainnya melalui membran semipermeabel sebagai pemisah antara darah dan cairan dialisis yang sengaja dibuat dalam dialiser. komplikasi yang berhubungan dengan prosedur dialisis antara lain; hipotensi salah satu komplikasi intradialitik yang penting untuk dievaluasi adalah komplikasi kardiovaskuler karena menyebabkan peningkatan morbiditas dan mortalitas pada pasien hemodialisis rutin adalah Hipotensi intradialisis ialah penurunan tekanan darah sistolik penurunan tekanan darah sistolik  $> 20$  mmhg atau penurunan *Mean Arterial Pressure* (MAP)  $> 10$  mmHg dan menyebabkan munculnya gejala-gejala yang mengganggu kondisi pasien Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan yang perlu dibahas ialah bagaimana penyebab dari hipotensi interdialisis dan bagaimana cara penatalaksanaan yang direkomendasikan

## C. Tujuan Penulisan

Tujuan umum untuk melihat kejadian intradialisis hipotensi pada pasien dengan hemodialisis menurut berbagai literature jurnal terkait.

## D. Manfaat Penulisan

### 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini menjadi bahan untuk pembelajaran dalam bidang ilmu keperawatan terkait, yaitu ilmu keperawatan medikal bedah nefrologi khususnya ruangan hemodialisis. Sehingga bisa menjadi dasar untuk penelitian lanjutan untuk intradialisis hipotensi pada pasien Hemodialisis

### 2. Manfaat Praktis

#### a. Bagi perawat Hemodialisis

Perawat yang bekerja diruang hemodialysis tidak menyadari bahwa hipotensi intradialisis jarang mendapatkan perhatian khusus, kondisi tekanan darah yang tidak normal dapat mengganggu kondisi aktivitas indivisu seperti menyebabkan kepala pusing, mual muntah dan sakit kepala oleh karena itu penanganan pada pasien hipotensi intradialisis harus mendapatkan penanganan khusus

b. Bagi Rumah Sakit

Manfaat bagi rumah sakit yaitu dapat meningkatkan praktek pelayanan keperawatan khususnya pada klien yang mengalami hipotensi intradialisis pada pasien hemodialysis.

c. Bagi Institusi Akademik

Manfaat praktisi bagi Institusi Akademik yaitu dapat digunakan sebagai bahan referensi bagi institusi pendidikan untuk mengembangkan ilmu mengenai hipotensi intradialisis pada pasien hemodialisis.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **1. Pengertian Hemodialisis**

Hemodialisis adalah proses pembuangan zat-zat sisa metabolisme, zat toksis lainnya melalui membran semipermeabel sebagai pemisah antara darah dan cairan dialisis yang sengaja dibuat dalam dialiser. Membran semipermeabel adalah lembar tipis, berpori-pori terbuat dari selulosa atau bahan sintetik. Ukuran pori-pori membran memungkinkan difusi zat dengan berat molekul rendah seperti urea, kreatin, dan asam urat berdifusi. Molekul air juga sangat kecil dan bergerak bebas melalui membran, tetapi kebanyakan protein plasma, bakteri, dan sel-sel darah terlalu besar untuk melewati pori-pori membran. (Mehmood, Yasir, Umair Ashraf & Imran Al, 2019)

Terapi ini dilakukan dengan menggunakan sebuah mesin yang dilengkapi dengan membran penyaring semipermeabel (ginjal buatan). Hemodialisis dapat dilakukan pada saat toksin atau zat racun harus segera dikeluarkan untuk mencegah kerusakan permanen atau menyebabkan kematian. Tujuan dari Hemodialisis adalah untuk memindahkan produk-produk limbah yang terakumulasi dalam sirkulasi klien dan dikeluarkan ke dalam mesin dialisis. (Mehmood, Yasir, Umair Ashraf & Imran Al, 2019)

#### **2. Tujuan Hemodialisis**

Tujuan dilakukannya Hemodialisis adalah menggantikan fungsi ginjal dalam fungsi ekskresi, yaitu membuang sisa metabolisme dalam tubuh, seperti ureum, kreatin, 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, menggantikan fungsi ginjal sambil menunggu program pengobatan yang lain. (Tjokroprawiro, Askandar, Poernomo Boedi Setiawan & etc, 2015)

### 3. Klasifikasi Hemodialisis

- a) Hemodialisis pada gagal ginjal akut : SLED, SLEDD, Isolated UF atau hemodialisis *intermittent*.
- b) Hemodialisis pada gagal ginjal kronis dibagi menjadi tiga yaitu Hemodialisis konvensional adalah hemodialisis yang biasanya dilakukan 2-3 kali per minggu, dimana proses hemodialisis konvensional berlangsung selama 4-5 jam setiap tindakan, Hemodialisis harian adalah hemodialisis yang dilakukan pasien dengan hemodialisis yang melakukan cuci darah sendiri dirumah dan dilakukan setiap hari dengan waktu 2 jam, Hemodialisis nocturnal adalah pada hemodialisis ini yang akan dilakukan saat pasien tidur malam dengan waktu 6-10 jam per tindakan

### 4. Indikasi Dilakukan Hemodialisis

Indikasi hemodialisis dibedakan menjadi 2 yaitu : hemodialisis emergency atau hemodialisis segera dan hemodialisis kronik. Keadaan akut tindakan dialisis dilakukan pada : Kegawatan ginjal dengan keadaan klinis uremik berat, overhidrasi, oliguria (produksi urine  $< 6,5$  mmol/l), asidosis berat (PH  $< 7,35$ ), ensefalopati uremik, neuropati/miopati uremik, perikarditis uremik, disnatremia berat ( $\text{Na} > 160$  atau  $< 115$  mmol/l), hipertermia, keracunan akut (alkohol, obat-obatan) yang bisa melewat membrane dialysis. (Zasra, Radas, Harnavi Harun & Syaiful Azmi, 2018)

Indikasi Hemodialisis kronis adalah hemodialysis yang dilakukan berkelanjutan seumur hidup penderita dengan menggunakan mesin Hemodialisis dialysis dimulai jika  $\text{GFR} < 15$  ml/mnt, keadaan pasien yang mempunyai  $\text{GFR} < 15$  ml/mnt tidak selalu sama sehingga dialysis dianggap baru perlu dimulai jika dijumpai salah satu dari  $\text{GFR} < 15$  ml/mnt, terganggu gejala klinis, gejala uremia meliputi : lethargi, anoreksia, muntah, adanya malnutrisi atau kehilangan massa otot, hipertensi yang sulit dikontrol dan adanya kelebihan cairan, komplikasi metabolic yang refrakter

Hemodialisis diindikasikan pada pasien dalam keadaan akut yang memerlukan terapi dialisis jangka pendek (beberapa hari hingga beberapa minggu) atau pasien dengan gagal ginjal tahap akhir/kronik yang memerlukan terapi jangka panjang/permanen. Secara umum indikasi dilakukan

Hemodialisis pada penderita gagal ginjal adalah laju filtrasi glomerulus kurang dari 15 ml/menit, hiperkalemia, kegagalan terapi konservatif, kadar ureum lebih dari 200 mg/dl, kreatinin lebih dari 65 mEq/L, kelebihan cairan dan anuria berkepanjangan lebih dari 5 kali. (Zasra, Radias, Harnavi Harun & Syaiful Azmi, 2018)

## 5. KontraIndikasi Hemodialisis

Kontra indikasi pasien yang Hemodialisis adalah hipotensi (TD < 100 mmHg) yang dapat meningkatkan resiko terjadinya intradialisis hipotensi, penggunaan obat anti hipertensi yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan tekanan darah sebelum dilakukan dialisis. Adanya perdarahan hebat sehingga menyebabkan terjadinya kekurangan volume darah didalam tubuh sehingga dapat meningkatkan terjadinya intradialisis hipotensi. Demam tinggi sebab tidak dilakukan pada pasien yang mengalami suhu yang tinggi. Cairan dialysis pada suhu tubuh akan meningkatkan kecepatan difusi, tetapi suhu yang terlalu tinggi menyebabkan hemodialisis sel-sel darah merah sehingga kemungkinan penderita akan meninggal. (Saha & Allon, 2017)

## 6. Komponen Hemodialisis

Ada 4 komponen utama yang terlibat dalam proses Hemodialisis, yaitu mesin Hemodialisis (ginjal buatan),dialiser , blood line dan akses vaskuler.

### A. Mesin Hemodialisis

Sistem penghantaran darah dapat dibagi menjadi bagian di mesin dialisis dan akses dialisis di tubuh pasien. Bagi yang di mesin terdiri atas pompa darah, sistem pengaliran dialisat dan berbagai monitor.



Gambar 2.1 alat hemodialisis  
Sumber : (<https://bit.ly/3ssK5g8>)



Gambar 2.2 Monitor alat hemodialisis  
Sumber : (<https://bit.ly/3s76f7t>)

Komponen dalam monitor alat hemodialisis terdiri dari

a. *Ultrafiltrasi goal*

*Ultrafiltration goal (UF Goal)* digunakan untuk menentukan target jumlah cairan yang akan di tarik dalam cc/jam. Hal yang perlu diperhatikan saat menentukan Uf goal adalah makanan sebelum hemodialisis, pakaian yang dipakai saat menimbang berat badan, akurasi timbangan, akurasi mesin hemodialisis, rencana minum saat hemodialisis.

$$\text{Rumus UFG} = \text{Berat badan basah} - \text{Berat badan Kering}$$

b. *Ultrafiltrasi rate*

jumlah target cairan yang di ingin dikeluarkan melalui mesin, menilai status volume dan memutuskan berapa banyak cairan yang akan dikeluarkan selama proses hemodialisis disebut dengan *ultrafiltration rate (UFR)*.

$$\text{Rumus UFR} = \text{Ultrafiltration Goal (UFG)} : \text{Time (jam)}$$

c. *Ultrafiltrasi Removed*

jumlah cairan atau zat-zat toksik yang di dikeluarkan saat HD di lakukan

d. *Quick of Blood (Blood flow)*

kecepatan aliran darah jumlah darah yang dapat dialirkan dalam satuan waktu menit (mL/menit).semakin banyak darah yang dapat dialirkan menuju dialiser dalam permenitnya maka semakin banyak zat-zat toksik dan cairan yang berlebihan dapat di keluarkan dari tubuh pasien.

e. *Quick of dialisat*

kecepatan aliran dialisat diatur dengan kecepatan stabil yaitu 500 mL/menit mulai dari awal hingga berakhirnya HD. (National Kidney Foundation, 2015)

*Blood pump* berfungsi untuk mengalirkan darah dari tempat tusukan vaskuler kepada dializer. Kecepatannya antara 200-300 ml per menit



Gambar 2.3 *blood pump*

Sumber : (<https://bit.ly/3s1psHA>)

*Heparin pump* ialah alat yang mengatur laju cairan heparin yang diberikan melalui alat HD dengan dosis yang telah di atur



Gambar 2.4 *Heparin Pump*

Sumber : ( <https://bit.ly/3s9nSDK>)

Selama Hemodialisis berlangsung diperlukan antikoagulan agar tidak terjadi pembekuan darah, yang biasanya digunakan heparin. Pemakaian heparin ini dikenal dengan heparinisasi, macam heparinisasi :

a. Heparinisasi sistemik

Digunakan pada Hemodialisis kronik yang stabil. Bolus heparin 1000 – 5000 unit tiap jam. Pada jam terakhir tidak diberikan lagi.

b. Heparinisasi regional

(sedang haid) bolus heparin tetap diberikan sebanyak 1000 – 5000 unit, selanjutnya diinfuskan sebelum ginjal buatan dan protamine sulfat, sesudah ginjal buatan, sebelum darah masuk kedalam tubuh penderita. Jadi heparin diberikan pada sirkulasi ekstrakorporeal saja.

c. Heparinisasi minimal

Diberikan hanya 500 unit saja pada awal tusukan karena penderita cenderung berdarah selanjutnya tidak diberikan lagi.

B. Dialiser

Dialiser merupakan suatu tempat terjadinya proses Hemodialisis berlangsung, dialiser juga tempat untuk pertukaran zat dan cairan dalam darah. Dialiser memiliki dua bagian dimana keduanya memiliki fungsi untuk cairan dialisat dan darah. Dua bagian ini di pisahkan oleh membrane semipermeabel yang mencegah cairan dialisat dan darah bercampur menjadi satu.

Dialiser adalah tempat dimana proses HD berlangsung sehingga terjadinya pertukaran zat-zat dan cairan dalam darah dan dialisat. Dializer ada yang memiliki high efficiency atau high flux. Dializer high efficiency adalah dializer yang mempunyai luas permukaan membran yang besar. Dializer high flux adalah dializer yang mempunyai pori-pori besar yang dapat melewatkan molekul yang lebih besar, dan mempunyai permeabilitas tinggi terhadap air.

Ada 2 tipe dializer yang steril dan bersifat *disposibel* yaitu bentuk *hollow-fiber (capillary) dialyzer*, *parallel flat dialyzer* dan *coil dialyzer*. Setiap dializer mempunyai karakteristik masing- masing untuk menjamin efektifitas proses eliminasi dan menjaga keselamatan penderita. Yang banyak beredar dipasaran adalah bentuk *hollow-fiber* dengan membran selulosa. (National Kidney Foundation, 2015)



Gambar 2.5 Alat Dialiser

Sumber : ( <https://bit.ly/351Ww3k>)

Enday Sukandar (2013) menyatakan bahwa terdapat dua tipe pada dializer yaitu:

1) *Flat Palt Dialyzer*

Dializer dengan tipe ini mempunyai sejumlah variabel kompartemen paralel dimana dipisahkan dengan struktur kaku dan kedua ujung membran tertutup. Darah mengalir diantara lempengan membran kemudian dialisat mengalir berlawanan arah. Pada kondisi ini resistensi aliran darah dan dialisat sangat rendah sehingga ultrafiltrasi dapat mudah dikendalikan atau tanpa backfiltration (Sukandar, Enday, 2013).

2) *Hollow Fiber Dialyzer*

*Hollow fiber dialyzer* terdiri dari 10-15.000 serat yang terikat dalam suatu buntelan dan kedua ujung membrannya tertutup. Serat tersebut memiliki diameter interna 200-300  $\mu\text{m}$  dengan tebal dindingnya 10-40  $\mu\text{m}$  dan kedua ujung buntelan seratnya tertutup oleh jaket plastik dimana pada keadaan ujung buntelan serat ini untuk aliran darah maupun untuk dialisat dimana darah yang mengalir dari lempengan serat sedangkan dialisat berlawanan dan berada diluar lempengan serat. Tujuan dari *hollow fiber dialyzer* adalah untuk meningkatkan efektivitas ratio permukaan membran dialiser dengan volume darah (Sukandar, Enday, 2013).

Membran dialiser jenis *high flux* adalah merupakan membrane tipis yang mempunyai pori-pori besar dengan kemampuan membuang air dan molekul besar dengan molekul  $> 30 \text{ kDa}$ , sedangkan membran dializer jenis *low flux* adalah suatu membran yang kurang permeabel terhadap air dan molekul besar, akan tetapi pada membran ini dapat memberikan bersihan yang adekuat karena permeabel terhadap larutan yang memiliki ukuran molekul 10 kDa contohnya seperti membran yang terbuat dari bahan selulosa. Membran dializer memiliki luar 2  $\text{m}^2$  dan *high flux dialyzer* dengan  $K_f$  100  $\text{mL/jam/mmHg}$  sehingga dapat

meningkatkan eliminasi zat terlarut dan mengurangi waktu sesi medialis. Pada umumnya, volume darah yang tersisa dalam dializer tergantung pada aliran geografi dializer, heparin dan teknik *wash-back* dimana biasanya kehilangan darah hanya sedikit dengan jumlah minimal 1 mL. Pada dializer dan tabung darah memiliki sifat *thrombogenic* dan memerlukan anti koagulan dimana kondisi ini di gunakan untuk pasien maupun untuk sirkuit darah *extracorporeal*.

Pada proses hemodialisis biasanya membutuhkan heparinisasi agar dapat mencegah terjadinya pembekuan darah, apabila heparinisasi tidak adekuat dapat mengakibatkan pembentukan *thrombus* yang dapat mengurangi luas dializer yang disertai tanda dengan adanya penurunan *clearance* dan *ultrafiltration* serta dapat menimbulkan perdarahan pada pasien (Sukandar, Enday, 2013).

Dialisat adalah cairan yang digunakan untuk menarik limbah-limbah tubuh dari darah. Sementara sebagai *buffer* umumnya digunakan bikarbonat, karena memiliki resiko lebih kecil untuk menyebabkan hipotensi dibandingkan dengan *buffer* natrium. Kadar setiap zat di cairan dialisat juga perlu diatur sesuai kebutuhan. Sementara itu, air yang digunakan harus diproses agar tidak menimbulkan resiko kontaminasi. (Hussein & Schiller, 2017)



Gambar 2.6 Dialisat

Sumber : ( <https://bit.ly/3ntHtLk>)

Dialisat asetat telah dipakai secara luas sebagai dialisat standar untuk mengoreksi asidosis uremikum dan untuk mengimbangi kehilangan bikarbonat secara difusi selama proses hemodialisis. Dialisat asetat tersedia dalam bentuk konsentrat yang cair dan relatif stabil. Dibandingkan dengan dialisat bikarbonat, maka dialisat asetat harganya lebih murah tetapi efek sampingnya lebih banyak. Efek samping yang sering muncul seperti mual, muntah, kepala sakit,

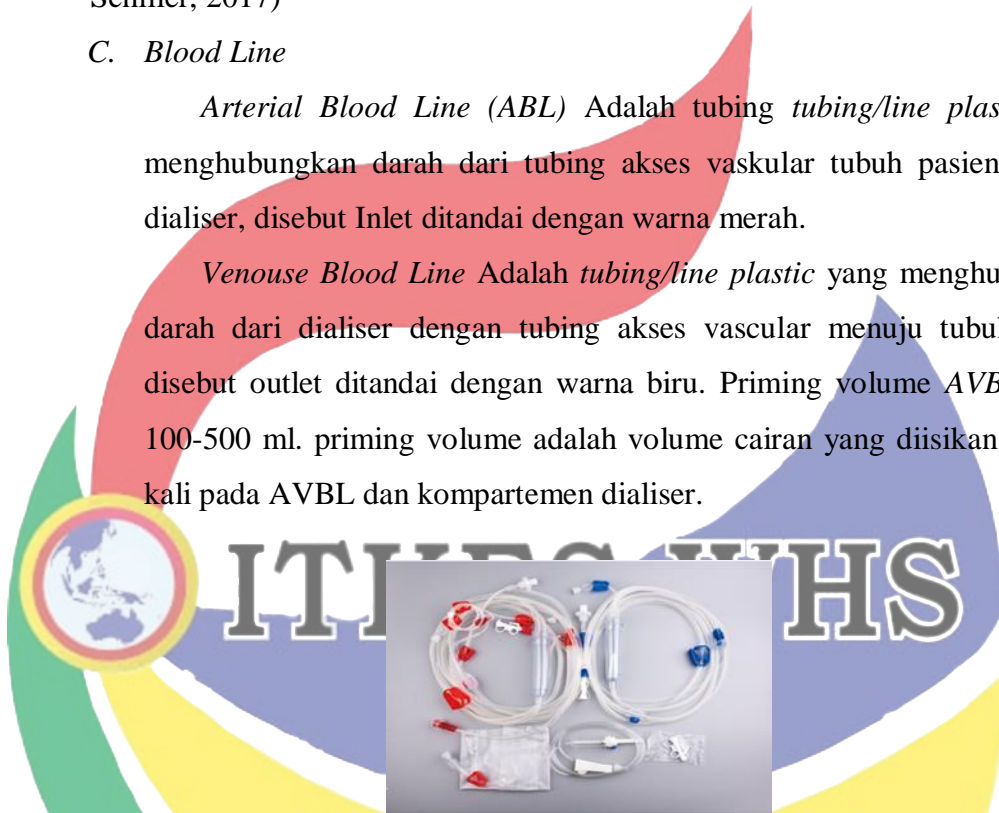
otot kejang, hipotensi, gangguan hemodinamik, hipoksemia, koreksi asidosis menjadi terganggu, intoleransi glukosa, meningkatkan pelepasan sitokin.

Dialisis bikarbonat terdiri dari 2 komponen konsentrat yaitu larutan asam dan larutan bikarbonat. Kalsium dan magnesium tidak termasuk dalam konsentrat bikarbonat karena konsentrasi yang tinggi dari kalsium, magnesium dan bikarbonat dapat membentuk kalsium dan magnesium karbonat. (Hussein & Schiller, 2017)

### C. Blood Line

*Arterial Blood Line (ABL)* Adalah tubing *tubing/line plastic* yang menghubungkan darah dari tubing akses vaskular tubuh pasien menuju dialiser, disebut Inlet ditandai dengan warna merah.

*Venouse Blood Line* Adalah *tubing/line plastic* yang menghubungkan darah dari dialiser dengan tubing akses vascular menuju tubuh pasien disebut outlet ditandai dengan warna biru. Priming volume AVBL antara 100-500 ml. priming volume adalah volume cairan yang diisikan pertama kali pada AVBL dan kompartemen dialiser.



Gambar 2.7 AVBL (*atrialvenousbloodline*)

Sumber : ( <https://bit.ly/35nhFKE>)

Bagian-bagian dari AVBL dan kompartemen adalah konektor, ujung runcing, segmen pump, tubing arterial/venouse pressure, tubing udara, bubble trap, tubing infuse/transfuse set, port biru obat, port darah/merah heparin, tubing heparin dan ujung tumpul. (Lok et al., 2020)

### D. Akses vaskuler

Akses dialisis di tubuh pasien dibagi atas 2 bagian yaitu fistula dan graf/katerer. Prosedur yang dimulai paling efektif adalah dengan membuat suatu fistula dengan cara membuat sambungan secara anastomis antara arteri dan vena. Salah satu prosedur yang paling umum adalah

menyambungkan arteri radialis dengan vena cephalica yang biasa disebut fistula cimino-brechia.(National Kidney Foundation, 2015)

AVF merupakan suatu akses vascular yang masih sering direkomendasikan karena memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan dalam waktu jangka panjang, mempunyai komplikasi yang lebih sedikit dibandingkan dengan akses vaskuler lainnya. AVF mempunyai beberapa tipe autologous dengan berbagai karakteristik anatomi dan fisiologi pasien. Berdasarkan lokasinya AVF memiliki lokasi dilengan atas bagian distal (pergelangan tangan) atau proksimal (siku atau lengan atas) (Lok et al., 2020)

*Central venous catheter jenis tunneled cuffed double lumen catheter.* CVC Hemodialisis adalah kateter Hemodialisis yang mempunyai dua lumen dan satu ujung yang diinsersikan kedalam pembuluh darah vena sentral (vena kava inferior melalui vena femoralis atau vena kava superior melalui vena jugularis atau vena subclavia) yang dipakai sebagai akses vaskuler pada tindakan Hemodialisis. Kelebihan CVC adalah mudah dipasang, mengurangi rasa sakit karena tidak ada kanulasi saat Hemodialisis, dapat segera digunakan. Kekurangan dari CVC adalah dapat menyebabkan thrombosis, stenosis, tingginya rata-rata infeksi karena aliran darah yang rendah sehingga kecepatan laju ginjal nya kurang maksimal.(Lok et al., 2020)



Gambar 2.8 *Central venous catheter*

Sumber : ( <https://bit.ly/3biPWyt>)

Set Dressing Dialisis ialah perlengkapan untuk melakukan penusukan atau pelepasan jarum fistula atau cateter double lumen.



Gambar 2.9 Set Dressing Dialisis

Sumber : ( <https://bit.ly/3s2hy0N>)

## 7. Proses Hemodialisis

Tabel 2.1 Proses Hemodialisis

Proses Hemodialisis	Prinsip	Komplikasi
<p>Sebelum Hemodialisis dilakukan pengkajian pradiialis, dilanjutkan dengan menghubungkan pasien dengan mesin Hemodialisis dengan memasang <i>blood line</i> dan jarum ke akses vaskuler pasien, yaitu akses masuknya darah ke dalam tubuh. Arterio venous fistula adalah akses vaskuler yang direkomendasikan karena cenderung lebih aman dan juga nyaman bagi pasien</p>	<p>Difusi (Konduksi) Difusi merupakan suatu proses transport yang bersifat spontan dan pasif dari zat terlarut dan dari kompartemen darah ke ruang kompartemen dialisat atau sebaliknya melalui membran dializer. Pada saat difusi, kecepatan transport dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu koefisien difusi zat terlarut dalam darah, membran dan dialisat serta luas permukaan membran dan perbedaan konsentrasi antara zat terlarut yang melewati membran.</p>	<p>Nyeri saat penusukan pada area vaskuler, dan resiko infeksi Pada pasien dengan penggunaan av fistula akan cenderung lebih minimal terhadap komplikasi terhadap resiko infeksi dari pada bagian akses vaskuler lainnya.</p>
<p>Setelah <i>blood line</i> dan vaskuler terpasang, proses Hemodialisis dimulai. Saat dialisis darah dialirkan ke luar tubuh dan disaring di dalam dialiser. Darah mulai mengalir dibantu pompa darah. Cairan normal saling diletakkan sebelum pompa darah untuk mengantisipasi adanya hipotensi intradialis. Infus heparin diletakkan</p>	<p>Konveksi (Ultrafiltrasi) Konveksi merupakan suatu proses transport simultan pelarut dan zat terlarut dari kompartemen darah ke kompartemen dialisat atau sebaliknya dimana pada kondisi ini melalui membrane dializer. Pada kecepatan konveksi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu permeabiliti</p>	<p>Hipotensi interdialis disebabkan oleh ultrafiltrasi tinggi tidak dapat ditoleransi oleh tubuh sehingga menyebabkan volume darah menjadi menurun sehingga hipotensi secara cepat. Penggunaan dialisat hangat dapat menyebabkan vasodilatasi pada pembuluh</p>

sebelum atau sesudah pompa tergantung peralatan yang digunakan. Darah mengalir dari tubuh melalui akses arterial menuju ke dialiser sehingga terjadi pertukaran darah dan zat sisa. Darah harus dapat keluar dan masuk tubuh pasien dengan kecepatan 200-400 ml/menit.

hidrolik (hydraulic permeability), sieving coefficient dari zat terlarut dan luas permukaan membran, konsentrasi zat terlarut didalam darah dan perbedaan tekanan melewati membran. Koefisien permeability hidrolik dan sieving coefficient adalah sebuah tanda dari karakteristik membran dan tergantung dari diameter pori membran serta jumlah dari setiap pori per unit luas permukaan membran.

darah sehingga dapat memperburuk episode dari intradialisis hipotensi. Penggunaan dialisat natrium dengan dosis rendah memerlukan ultrafiltrasi yang tinggi sehingga dapat menyebabkan hipotensi intradialisis.

Proses selanjutnya darah akan meninggalkan dialiser. Darah yang meninggalkan dialiser akan melewati detektor udara. Darah yang sudah disaring kemudian dialirkan kembali ke dalam tubuh melalui akses venosa. Dialisis diakhiri dengan menghentikan darah dari pasien, membuka selang normal salin dan membilas selang untuk mengembalikan darah dari pasien. Pada akhir dialisis sisa akhir metabolisme dikeluarkan. Keseimbangan elektrolit tercapai dan *buffer system* telah diperbarui. (National Kidney Foundation, 2015)

Difusi (Konduksi)  
Difusi merupakan suatu proses transport yang bersifat spontan dan pasif dari zat terlarut dan dari kompartemen darah ke ruang kompartemen dialisat atau sebaliknya melalui membran dialyzer

Emboli udara  
Terdapat detektor udara ultrasonografi dalam mesin hemodialisis yang menangkap gelembung udara untuk mencegah emboli udara. Penyebab paling umum emboli udara adalah udara yang masuk dari bagian pra-pompa di mana ada sistem tekanan negatif dan jalur akses jarum ke arteri. Gejala-gejala dari emboli udara tergantung pada posisi pasien pada saat itu. Jika dalam posisi duduk, komplikasi neurologis terjadi karena embolus akan masuk ke sistem otak sedangkan gejala seperti sesak napas dan nyeri dada terjadi ketika emboli masuk ke paru-paru diposisi terlentang.

Sumber : (National Kidney Foundation, 2015), (Hussein & Schiller, 2017), (Kanbay et al., 2020)

## 1. Konsep Dasar Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tekanan dari darah yang dipompa oleh jantung terhadap dinding arteri. Tekanan ini terus menerus akan berada dalam pembuluh darah dan memungkinkan darah mengalir secara konstan. Gaya yang ditimbulkan oleh darah terhadap dinding pembuluh bergantung pada volume darah yang terkandung dalam pembuluh dan distensibilitas dinding pembuluh (seberapa mudah pembuluh darah tersebut diregangkan). Jika volume darah yang masuk ke arteri sama dengan volume darah yang keluar dari arteri selama periode yang sama maka tekanan darah arteri akan konstan. (Sars et al., 2020)

Kenyataannya, sewaktu sistol ventrikel satu isi sekuncup darah masuk ke arteri dari ventrikel, sementara hanya sekitar sepertiga dari jumlah tersebut yang meninggalkan arteri untuk masuk ke arteriol. Selama diastole, tidak ada darah yang masuk ke dalam arteri, sementara darah terus keluar dari arteri, didorong oleh *recoil* elastic. Tekanan darah penting karena merupakan kekuatan pendorong bagi darah agar dapat beredar ke seluruh bagian tubuh. Tekanan darah biasanya digambarkan sebagai rasio tekanan sistolik terhadap tekanan diastolik. (Drummond, 2019)

### A. Tekanan Darah Sistolik

Tekanan maksimal yang ditimbulkan pada arteri sewaktu darah disemprotkan ke dalam pembuluh selama periode sistol dengan rerata adalah 120 mmHg. (Magder, 2018)

### B. Tekanan Darah Diastolik

Tekanan minimal di dalam arteri ketika darah mengalir keluar menuju ke pembuluh yang lebih kecil di hilir selama periode diastol dengan rerata adalah 80 mmHg. Meskipun tekanan ventrikel turun ke 0 mmHg sewaktu diastole namun tekanan arteri tidak turun hingga 0 mmHg karena terjadi kontraksi jantung berikutnya dan mengisi kembali arteri sebelum semua darah keluar dari sistem arteri. (Magder, 2018)

### C. Penggolongan Tekanan Darah

Tekanan darah dapat digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu:

1) Tekanan Darah Rendah (Hipotensi) : Hipotensi merupakan penurunan tekanan darah sistol lebih dari 20-30% dibandingkan dengan pengukuran dasar atau tekanan darah sistol  $<100$  mmHg.<sup>8</sup> Sehingga setiap organ dari badan tidak mendapat aliran darah yang cukup dan menyebabkan timbulnya gejala hipotensi.

2) Tekanan Darah Normal (Normotensi) : Menurut Smeltzer & Bare (2013) ukuran tekanan darah normal orang dewasa berkisar 120/80 mmHg. Tekanan darah dalam kehidupan bervariasi secara alami, seperti pada bayi dan anak-anak secara normal memiliki tekanan darah yang jauh lebih rendah dibanding dengan orang dewasa.

3) Tekanan Darah Tinggi (Hipertensi) : Tekanan darah tinggi persisten dimana tekanan sistolik di atas 140 mmHg dan tekanan diastolik di atas 90 mmHg.<sup>10</sup> Menurut WHO, penyakit hipertensi merupakan peningkatan tekanan sistolik lebih besar atau sama dengan 160 mmHg dan atau tekanan diastolik sama atau lebih besar 95 mmHg.

### D. Faktor yang Merubah Tekanan Darah

Faktor utama yang merubah tekanan nadi adalah *stroke volume* ventrikel kiri, kecepatan aliran darah, dan tahanan arterial. Semakin besar *stroke volume*, semakin besar volume darah yang harus ditampung di pembuluh arteri pada setiap kontraksi sehingga menghasilkan tekanan nadi yang meningkat. Bila tahanan pembuluh darah sistemik menurun, aliran darah dari arteri ke vena dipercepat. Tekanan nadi juga meningkat dengan adanya *patent ductus arteriosus* dan regurgitasi aorta, yang mencerminkan aliran darah dengan cepat ke sirkulasi pulmonal atau ventrikel kiri. Dalam hal ini, upaya telah dilakukan untuk memprediksi tahanan pembuluh darah sistemik dengan posisi titik dikrotik terhadap tekanan diastolik. Namun, penelitian terkontrol gagal mengkonfirmasi adanya korelasi antara posisi titik dikrotik dan tahanan pembuluh darah sistemik. Peningkatan denyut jantung, sementara curah jantung tetap konstan menyebabkan volume stroke dan tekanan nadi menurun. Tekanan nadi berbanding terbalik dengan kemampuan pembuluh darah

meregang pada sistem arteri. Sebagai contoh, dengan penuaan, kemampuan meregang pada dinding arteri sering menurun (jaringan elastis dan otot digantikan oleh jaringan fibrosa) dan tekanan nadi meningkat.(Elwell, 2016)

#### **E. Penurunan Tekanan Darah Sistemik Secara Progresif**

Saat darah mengalir melalui sirkulasi sistemik, tekanan perfusi menurun secara progresif menjadi hampir 0 mmHg pada saat darah mencapai atrium kanan. Penurunan tekanan darah sistemik di setiap bagian sirkulasi sistemik secara langsung sebanding dengan tahanan ke pembuluh darah. Tahanan terhadap aliran darah di aorta sangat rendah, dan tekanan arterial rata-rata hanya turun 3 sampai 5 mmHg saat darah bergerak ke arteri setebal 3 mm. Ketahanan terhadap aliran darah meningkat dengan cepat di arteri kecil, sehingga tekanan arteri rata-rata turun menjadi sekitar 85 mmHg pada awal arteriola. Hal ini di arterioles yang memerlukan aliran darah adalah yang tertinggi, terhitung sekitar 50% dari tahanan di seluruh sirkulasi sistemik. Akibatnya, tekanan darah sistemik menurun sampai sekitar 30 mmHg pada titik di mana darah memasuki kapiler. Pada ujung kapiler vena, tekanan intravaskular telah menurun menjadi sekitar 10 mmHg. Penurunan tekanan darah sistemik dari 10 mmHg menjadi hampir 0 mmHg saat darah melalui pembuluh darah menunjukkan bahwa pembuluh darah ini ukurannya lebih lebar. Tahanan terhadap aliran darah ini disebabkan oleh penekanan vena oleh kekuatan dari luar, khususnya vena cava, dan sebagian karena kolaps.(Magder, 2018).

#### **2. Intradialisis Hipotensi**

Penurunan tekanan darah Intradialisis sering disebut sebagai hipotensi intradialisis. Pedoman dari *NKF KDOQI (National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative, 2015)* mendefinisikan hipotensi Intradialisis (*interdialytic hypotension*) sebagai suatu penurunan tekanan darah sistolik  $> 20$  mmhg atau penurunan *Mean arterial pressure (MAP)*  $> 10$  mmHg dan menyebabkan munculnya gejala- gejala seperti perasaan tidak nyaman pada perut (*abdominal discomfort*), menguap, mual, muntah, otot terasa kram, gelisah, pusing dan kecemasan.(Gul et al., 2016).

Daurgirdas (2011), hipotensi Intradialisis adalah penurunan tekanan darah sistolik terendah kurang dari 90 mmHg, penurunan tekanan darah

sistolik 20 atau 30 mmHg, atau turun beberapa persentase dari tekanan darah awal. (Gul et al., 2016) .

Hipotensi Intradialisis (IDH), merupakan komplikasi umum dari *ultrafiltrasi* selama terapi hemodialisis, dikaitkan dengan mortalitas dan morbiditas yang tinggi. IDH, ditentukan sebagai tekanan darah sistolik kurang dari 90 mm Hg pada lebih dari 30% pengobatan, adalah definisi yang relevan dan berkorelasi dengan kematian (Chou et al., 2017).

Studi Hemodialisis mendefinisikan IDH sebagai penurunan tekanan sistolik yang membutuhkan intervensi seperti pemberian cairan isotonic dan pengurangan pada tekanan ultrafiltrasi atau laju aliran darah pada mesin Hemodialisis Pasien dengan tekanan sistolik <90mmHg dan <100mmHg diperkirakan menjadi nilai kematian tertinggi dalam IDH (Gul et al., 2016).

Hasil dari sifat sementara dari jadwal hemodialisis tiga kali seminggu yang khas, tekanan darah pada pasien yang menjalani hemodialisis menunjukkan perubahan yang nyata, cenderung tertinggi pada masa predialisis berlangsung, menurun selama periode Intradialisis, dan secara bertahap meningkat lagi selama periode interdialitik berikutnya (Reeves & McCausland, 2018).

Selama hemodialisis sebagian besar pasien mengalami penurunan tekanan darah secara keseluruhan, rata-rata di kisaran 28 - 40 mm Hg. Saat dioversvasi, penurunan ini tidak linier, dengan penurunan yang relatif lebih curam dicatat di grafik pertama hemodialisis, diikuti dengan penurunan yang tidak terlalu tajam (Reeves & McCausland, 2018).

### 3. Epidemiologi Hipotensi Intradialisi

Hipotensi intradialisis umumnya ditemukan pada pasien dengan gagal ginjal kronik dan semua pasien yang menjalani dialisis menggunakan dialisis bikarbonat, melakukan dialisis selama tiga kali dalam satu minggu dengan durasi 3,5 jam hingga 5 jam. Kecepatan aliran darah berkisar antara 250 dan 350 ml / menit Laju aliran dialisat adalah 500 atau 700 ml / menit (Kuipers et al., 2016).

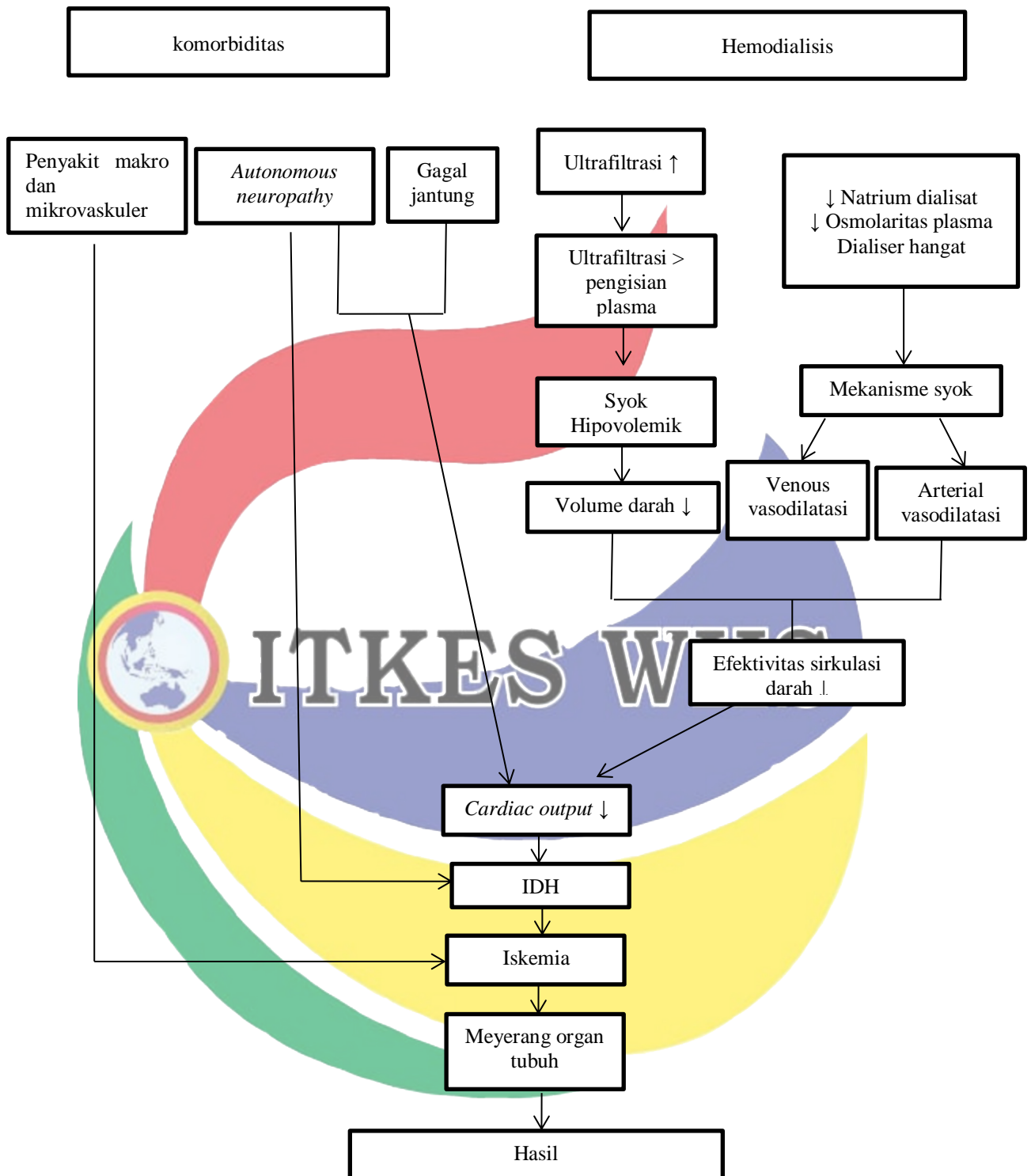
Pengaruh hipotensi terkait dialisis yang sering atau sesekali pada kelangsungan hidup pasien pemeliharaan hemodialisis, mengungkapkan bahwa kematian pada pasien dengan episode intradialisi hipotensi menunjukkan mortalitas tinggi yang diamati pada pasien dengan IDH yang sering dapat dianggap sebagai tanda peringatan bagi pasien yang berisiko tinggi meninggal (Rocha et al., 2015).

Studi lain yang mengevaluasi frekuensi IDH menyimpulkan bahwa mengidentifikasi pola terjadinya IDH ditambah dengan pelaporan rutin maka akan memudahkan manajemen medis dan dapat menyebabkan pencegahan IDH, penurunan mortalitas, dan penurunan rawat inap Episode IDH hadir di 30,7% dari semua perawatan dalam ukuran sampel 43 pasien dengan 774 perawatan Berdasarkan hasil yang didapatkan dari penelitian sebelumnya mayoritas pasien (93%) mengalami IDH, meskipun variasi definisi dalam literatur, dan angka-angka tersebut menekankan klinis pentingnya masalah IDH. dalam studi kohort berbasis populasi ini kami menemukan beberapa faktor risiko independen yang terkait dengan episode IDH berulang (Rocha et al., 2015).

Penyebab dari jumlah IDH episode berulang dapat dipengaruhi secara tepat oleh diabetes, memiliki tekanan darah tinggi dan oleh tingkat fosfor dan dipengaruhi secara negatif oleh berat kering. Volume ekstraseluler merupakan penentu utama tekanan darah pada pasien dialisis. Ultrafiltrasi selama dialisis menyebabkan penurunan volume darah pasien. Pembuangan cairan yang lebih banyak dapat menyebabkan hipotensi intradialisi. Hipotensi intradialisis diperkirakan terjadi paling sering ketika laju pembuangan cairan melebihi laju pengisian ulang dari ruang interstisial ke dalam pembuluh darah. (Kuipers et al., 2019)

#### 4. Patofisiologi IDH

Skema 2.1 Patway Hipotensi intradialisis



Sumber : Intradialytic Hypotension : Mechanisms and outcome. Sars et.al 2020

Hipotensi intradialis dapat terjadi akibat dari berbagai faktor seperti faktor penyakit pemberat dan dari faktor prosedur hemodialisis, dari faktor pemberat terdapat seperti penyakit pembuluh darah dan Gagal jantung merupakan faktor risiko penting IDH dan ditemukan pada sekitar sepertiga pasien pada hemodialisis. Disfungsi diastolik juga sering terjadi, dengan sebanyak 74% mengalami hipertrofi ventrikel kiri pada inisiasi hemodialisis. Hasil disfungsi diastolik dalam kisaran sempit tekanan pengisian yang ditoleransi, seperti itu penurunan kecil pada preload jantung dan ventrikel kiri volume dapat menyebabkan penurunan curah jantung yang signifikan dan tekanan darah. Disfungsi sistolik, meskipun lebih jarang dibandingkan disfungsi diastolik, dilaporkan pada 15% pasien insiden tentang dialisis. Oleh karena itu, augmenting tampaknya intuitif kontraktilitas jantung juga akan mengarah pada perbaikan di tekanan darah. Namun, seperti halnya detak jantung, ini mungkin kurang penting dalam pengaturan preload yang dikurangi. (Reeves & McCausland, 2018).

Pada prosedur hemodialisis terdapat faktor seperti peningkatan laju ultrafiltrasi (UFR), curah jantung dan tonus arteriolar. Jadi ultrafiltrasi yang berlebihan dapat menurunkan curah jantung, terutama ketika mekanisme kompensasi (denyut jantung, kontraktilitas miokard, tonus vaskular, dan pergeseran aliran splanchnikus) gagal dikompensasi secara optimal (Assimon et al., 2016).

Mekanisme kompensasi hipovolume utama diaktifkan sebagai respons terhadap respon akut ini termasuk respons jantung untuk mempertahankan curah jantung, kapasitansi vena, dan aliran balik (menambah preload), vasokonstriksi arteriolar (meningkatkan resistensi perifer total), dan pengisian ulang plasma dari kompartemen interstisial dan intraseluler (meminimalkan hipovolemia intravaskular). (Reeves & McCausland, 2018).

Respon fisiologis khas terhadap hipovolemia adalah peningkatan detak jantung terutama dalam keadaan yang mendasari disfungsi diastolik, hilangnya komponen atrium ventrikel pengisian fibrilasi atrium dapat semakin memburuk preload ventrikel berkurang. Sehubungan dengan pasien yang rentan hipotensi pada hemodialisis, seseorang harus mengingat banyak sekali pelindung jantung obat yang memiliki kronotropik negatif efek. Di satu sisi, pengobatan itu

berakibat negatif inotropi dan kronotropi dapat menyebabkan lebih banyak IDH; disisi lain, memperlambat denyut jantung dan meningkatkan ventrikel dapat meningkatkan pengisian diastolik dan meminimalkan IDH. Seperti yang diuraikan dalam ulasan terbaru tentang topik ini, meskipun ada kekurangan bukti prospektif tentang kombinasi optimal dan waktu pengobatan antihipertensi pada pasien hemodialisis, penyesuaian individual dalam upaya meminimalkan IDH dapat dipertimbangkan untuk pasien tertentu (Reeves & McCausland, 2018).

Karena dialisis biasanya disertai UF, mekanisme logis di balik penurunan tekanan darah adalah penurunan curah jantung menjadi aliran balik vena. Ini akan lebih terasa pada pasien yang dengan penyakit jantung yang mendasari, tidak mampu meningkatkan kontraktilitas miokard atau detak jantung. hal ini setidaknya akan menjelaskan sebagian mengapa banyak pasien dialisis tidak mentolerir penurunan volume darah yang mudah ditoleransi oleh seseorang yang sehat (Sars et al., 2020).

Faktor lain di luar volume, seperti pergeseran osmolaritas dan elektrolit yang cepat atau inflamasi juga dapat mempengaruhi respons tekanan darah Intradialisis. Namun, tekanan darah yang diukur pada awal dialisis mungkin tidak representatif karena stres yang menyertai dimulainya prosedur dialisis (Sars et al., 2020).

Penurunan volume darah terjadi ketika laju cairan yang berada saat dialisis diawal melebihi kecepatan pengisian ulang dari interstitium ke dalam ruang vaskular, di mana yang terakhir tampak relatif independen pada kecepatan pembuangan cairan. Angka UF berhubungan dengan penurunan curah jantung dan secara bertahap berhubungan dengan IDH Tingkat UF di atas 13 mL / kg / jam dikaitkan dengan peningkatan risiko IDH serta kematian Selain itu, peningkatan UF dapat menyebabkan gejala yang secara tidak tepat dapat mengakibatkan perawatan dialisis yang lebih pendek, perawatan yang terlewat, penyesuaian berat badan target, atau penggunaan infus dengan NaCl.(Georgianos & Agarwal, 2018).

Oleh karena itu, disarankan untuk membatasi laju UF menjadi 13mL / kg / jam dan memberikan sebagai ukuran kualitas yang memang penggunaannya yang disebut "dialisis intensif" dengan jam perawatan mingguan yang berkepanjangan dikaitkan dengan penurunan yang signifikan pada IDH.

Studi lain menunjukkan bahwa menurunkan tingkat UF di bawah 13 mL / kg / jam mengakibatkan penurunan tingkat fasilitas pada pasien IDH. Di sisi lain, mengurangi laju UF tanpa menambah waktu dan atau frekuensi ternyata meningkatkan resiko terjadinya kelebihan cairan yang memburuk jika upaya untuk mengurangi penambahan berat badan tidak berhasil.(Sars et al., 2020).

## 5. Etiologi IDH

Etiologi umum yang sering ditemukan ialah:

- 1) Penurunan volume darah : Fluktuasi ultrafiltrasi rate (UF), Ultrafiltrasi rate tinggi untuk mengatasi interdialitik gain sangat berlebihan, Sasaran untuk mencapai berat badan kering (BBK) terlalu rendah, Konsentrasi Na dalam konsentrat dialisis rendah.
- 2) Kegagalan efek vasokonstriksi: Dialisis asetat, Larutan dialisis terlalu panas, Makanan selama hemodialisis terlalu banyak protein hewani, Iskemia jaringan (adenosine-mediated) dipercepat penurunan hematokrit, Neurotrafi otonom ( pasien nefropati diabetik), Ketidaksanggupan untuk meningkatkan cardiac output disebabkan penurunan kontraktilitas miokard : seperti pada usia lanjut, hipertensi, aterosklerosis dan klasifikasi miokard.

Etiologi yang jarang ditemukan ialah:

- 1) Kardiovaskular : Tamponade jantung, Infark miokard, Aritmia jantung
- 2) Septikemia
- 3) Reaksi terhadap dializer: Hemolisis, Emboli udara

## 6. Faktor resiko IDH

Faktor resiko Intradialisis hipotensi antara lain :

- a. Klien dengan diabetes PGK stadium lima.
- b. Klien dengan penyakit kardiovaskular: disfungsi diastolik dengan atau tanpa chronic heart failure/ CHF, klien dengan penyakit katup jantung, klien dengan penyakit perikardium. Hipertrofi ventrikel kiri sangat sering terjadi pada pasien Hemodialisis yang menyebabkan penurunan kekuatan jantung yang membuat pasien rentan terhadap perubahan kondisi jantung yang terjadi saat ultrafiltrasi. Bahkan UFR dengan rendah dapat disertai dengan penurunan curah jantung dan tekanan darah yang signifikan. (Gul et al., 2016). IDH yang berulang

pada pasien dapat menyebabkan perubahan pada sistem jantung yang memungkinkan komplikasi pada bagian jantung seperti hipoperfusi miokard, iskemik miokard, dan aritmia jantung, yang selanjutnya apabila tidak di tangani dengan baik dapat menyebabkan mempercepat perkembangan nekrosis pada jantung dan hipertropi. (Douvris et al., 2019).

- c. Klien dengan status nutrisi yang buruk, dan hipoalbuminemia.
- d. Klien dengan uremik neuropaty atau disfungsi autonomic karena penyebab lain.
- e. Klien dengan anemia berat.
- f. Klien yang membutuhkan volume ultrafiltrasi yang besar, misal pada klien dengan berat badan yang melebihi interdialytic weight gain (kenaikan berat badan interdialisis).
- g. Klien dengan usia 65 tahun atau usia yang lebih tua.
- h. Klien dengan tekanan darah sistolik predialisis  $< 100$  mmHg. Pada individu yang sehat, mekanisme hemodinamik ini dapat dikompensasikan hingga 20% penurunan volume darah yang bersirkulasi sebelumnya hipotensi terjadi, tetapi pada pasien dialisis, penurunan yang jauh lebih kecil volume darah yang dapat ditoleransi sebelum terjadinya hipotensi.
- i. Faktor risiko demografis yang berhubungan dengan pasien dan tidak dapat diubah termasuk usia yang lebih tua, jenis kelamin perempuan, dan dialisis yang lebih lama Komorbiditas pasien terkait dengan risiko IDH termasuk diabetes melitus, penyakit arteri koroner, disfungsi sistolik, hipertrofi ventrikel kiri, dan peningkatan troponin jantung. (Douvris et al., 2019)

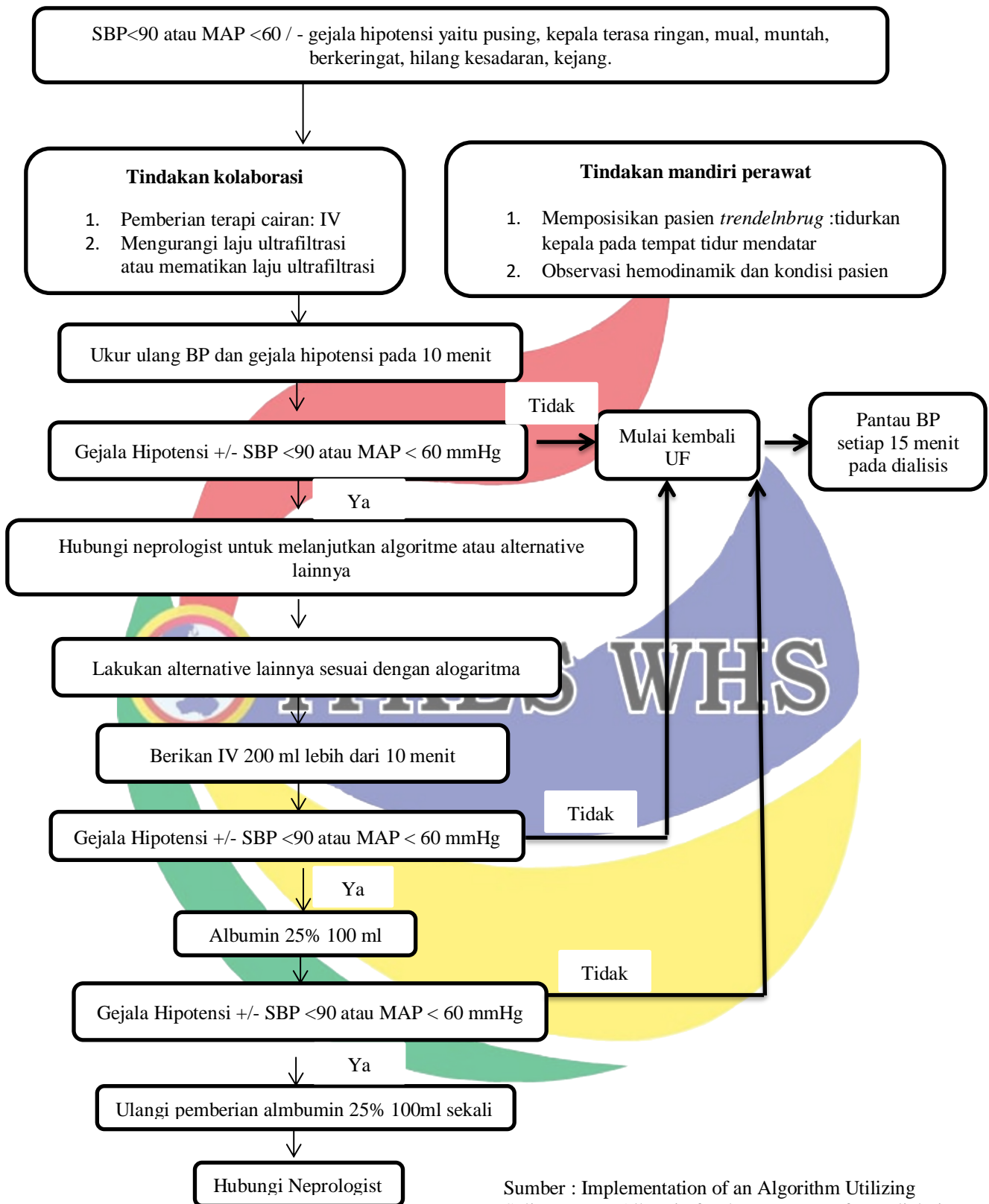
## 7. Penatalaksanaan IDH

Manajemen dari hipotensi akut yaitu:

- a. Klien harus ditempatkan dalam posisi *trendelenburg*, jika status pernafasan memungkinkan. Posisi ini sering digunakan pada penatalaksanaan IDH, dengan penerapan maneuver ini, volume aliran darah berkurang di perifer dan lebih tersentralisasi.
- b. Menjaga balance cairan dengan menggunakan NaCL 0,9% saline (100 ml atau lebih, sesuai yang diperlukan) dan diberikan dengan cepat melalui jalur darah. *Saline isotonic* (cairan isotonik) diberikan kepada klien yang tidak respon dengan penghentian *ultrafiltrasi* dan posisi *trendelenburg* selama episode IDH. Pemberian cairan ini paling sering diberikan untuk meningkatkan volume darah selama kejadian IDH.
- c. Tingkat *ultrafiltrasi* harus dikurangi sebisa mungkin mendekati nol dan *ultrafiltrasi* dapat dilanjutkan jika klien telah stabil. *Ultrafiltrasi* harus dihentikan selama episode IDH, menghentikan *ultrafiltrasi* akan mencegah penurunan volume darah lebih jauh, dan memfasilitasi volume darah dari kompartemen interstisial
- d. Intervensi farmakologis. Dengan memberikan terapi intravena cairan Nacl 0,9%, glukosa, manitol, atau albumin. (Yin et al., 2018).



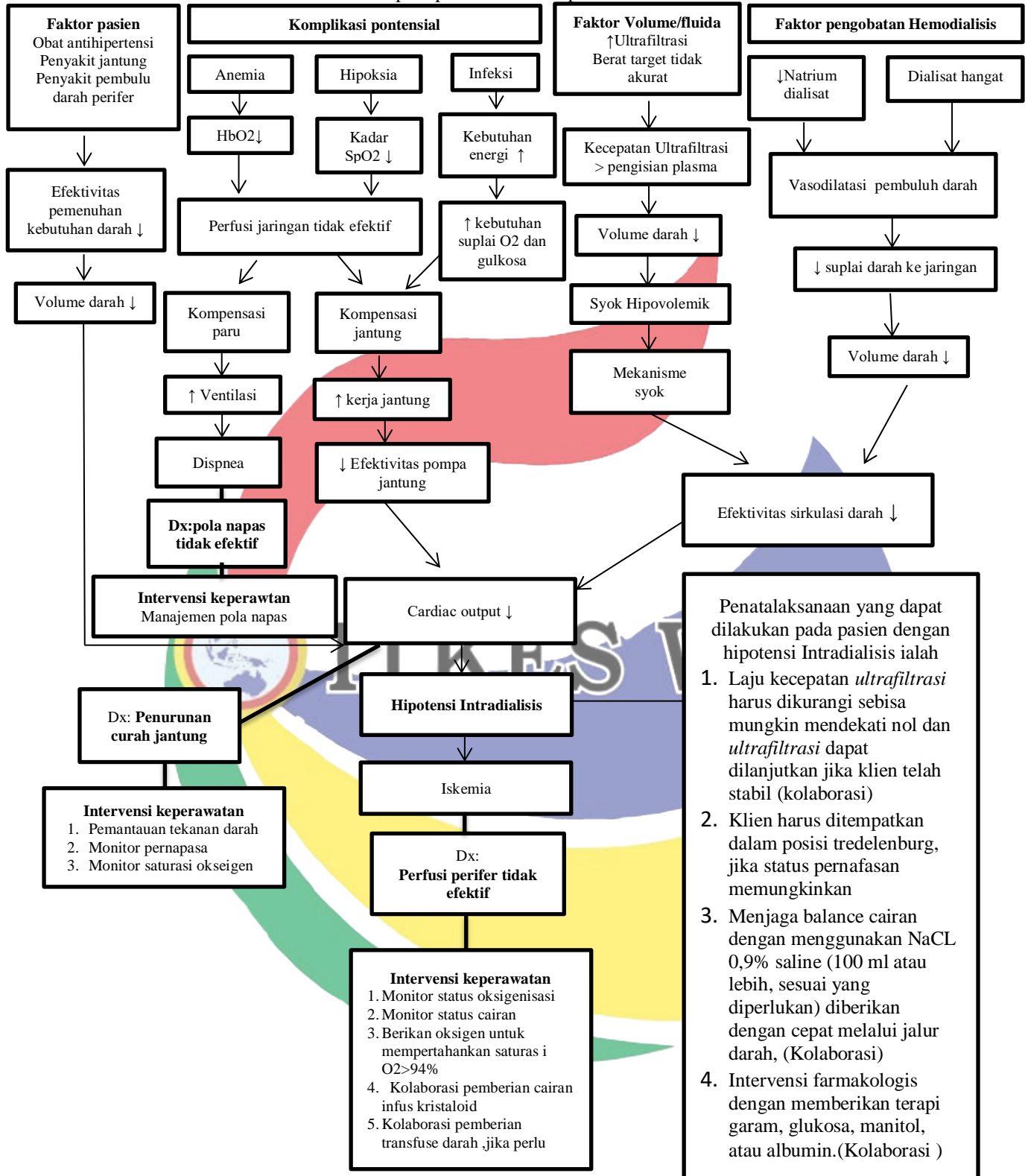
Skema 2.2 Algoritma untuk pengobatan pada Hipotensi Intradialisis



Sumber : Implementation of an Algorithm Utilizing Saline Versus Albumin for the Treatment of Intradialytic Hypotension (Yin et al., 2018)

## 8. Konsep map IDH

Skema 2.3 Konsep map Intradialisis Hipotensi



Sumber : (Hussein & Schiller, 2017), (Yin et al., 2018), (Hajal et al., 2019), (Chang, 2017).

## **BAB III**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Hipotensi intradialisis terjadi akibat dari berbagai faktor yang dapat terjadinya hipotensi intradialisis seperti faktor penyakit pasien ialah penyakit jantung, penyakit pembuluh darah dan penggunaan obat antihipertensi selain dari faktor pasien terdapat faktor lainnya yaitu pada faktor alat ialah penggunaan dialisat natrium dengan kadar yang rendah menyebabkan penggunaannya harus dengan kecepatan ultrafiltrasi cepat, dialisat hangat dapat menyebabkan dilatasi pembuluh darah yang menyebabkan menurunnya aliran darah keseluruh tubuh sehingga dapat menyebabkan hipotensi intradialisis, penatalaksanaan yang dapat dilakukan saat hipotensi intradialisis ialah memposisikan pasien kepala lebih rendah dari pada kaki, menurunkan laju ultrafiltrasi secara perlahan dan memberikan cairan sesuai kebutuhan.

#### **B. SARAN**

Meskipun penulis menginginkan kesempurnaan dalam penyusunan *chapter book* ini akan tetapi pada kenyataannya masih banyak kekurangan yang perlu penulis perbaiki. Hal ini dikarenakan masih minimnya pengetahuan penulis. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan sebagai bahan evaluasi untuk kedepannya. Harapan dari penulis ialah kedepannya dapat dilakukan penelitian terkait agar melihat prospektif dalam hipotensi intradialisis pada pasien hemodialisis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assimon, M. M., Wenger, J. B., Wang, L., & Flythe, J. E. (2016). Ultrafiltration Rate and Mortality in Maintenance Hemodialysis Patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 68(6), 911–922. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.06.020>
- Chang, T. I. (2017). Impact of drugs on intradialytic hypotension: Antihypertensives and vasoconstrictors. *Seminars in Dialysis*, 30(6), 532–536. <https://doi.org/10.1111/sdi.12633>
- Chou, J. A., Kalantar-Zadeh, K., & Mathew, A. T. (2017). A brief review of intradialytic hypotension with a focus on survival. *Seminars in Dialysis*, 30(6), 473–480. <https://doi.org/10.1111/sdi.12627>
- Douvrin, A., Zeid, K., Hiremath, S., Bagshaw, S. M., Wald, R., Beaubien-Souligny, W., Kong, J., Ronco, C., & Clark, E. G. (2019). Mechanisms for hemodynamic instability related to renal replacement therapy: a narrative review. *Intensive Care Medicine*, 45(10), 1333–1346. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05707-w>
- Drummond, J. C. (2019). Blood Pressure and the Brain: How Low Can You Go? *Anesthesia and Analgesia*, 128(4), 759–771. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004034>
- Elwell, C. (2016). Preface. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 876, V–Vi. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3023-4>
- Gul, A., Miskulin, D., Harford, A., & Zager, P. (2016). Intradialytic hypotension. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 25(6), 545–550. <https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000271>
- Hajal, J., Joubbran, N., Sleilaty, G., Chacra, D., Saliba, Y., Assaad, S., Chelala, D., & Farès, N. (2019). Intradialytic hypotension: Beyond hemodynamics. *Physiological Research*, 68(5), 793–805. <https://doi.org/10.33549/physiolres.934080>
- Hussein, W. F., & Schiller, B. (2017). Dialysate sodium and intradialytic hypotension. *Seminars in Dialysis*, 30(6), 492–500. <https://doi.org/10.1111/sdi.12634>
- Kanbay, M., Ertuglu, L. A., Afsar, B., Ozdogan, E., Siroopol, D., Covic, A., Basile, C., & Ortiz, A. (2020). An update review of intradialytic hypotension : concept , risk factors , clinical implications and management. 1–13. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfaa078>
- Kuipers, J., Oosterhuis, J. K., Krijnen, W. P., Dasselaar, J. J., Gaillard, C. A. J. M., Westerhuis, R., & Franssen, C. F. M. (2016). Prevalence of intradialytic hypotension, clinical symptoms and nursing interventions - A three-months, prospective study of 3818 haemodialysis sessions Dialysis and Transplantation. *BMC Nephrology*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12882-016-0231-9>
- Kuipers, J., Verboom, L. M., Ipema, K. J. R., Paans, W., Krijnen, W. P., Gaillard, C. A. J. M., Westerhuis, R., & Franssen, C. F. M. (2019). The Prevalence of Intradialytic Hypotension in Patients on Conventional Hemodialysis: A Systematic Review with Meta-Analysis. *American Journal of Nephrology*, 49(6), 497–506. <https://doi.org/10.1159/000500877>
- Lok, C. E., Huber, T. S., Lee, T., Shenoy, S., Yevzlin, A. S., Abreo, K., Allon, M., Asif, A., Astor, B. C., Glickman, M. H., Graham, J., Moist, L. M., Rajan, D. K., Roberts, C., Vachharajani, T. J., & Valentini, R. P. (2020). KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *American Journal of Kidney Diseases*, 75(4), S1–S164. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.12.001>
- Magder, S. (2018). The meaning of blood pressure 11 Medical and Health Sciences 1102 Cardiorespiratory Medicine and Haematology Luigi Forni. *Critical Care*, 22(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2171-1>
- Morfin, J. A., Fluck, R. J., Weinhandl, E. D., Kansal, S., McCullough, P. A., & Komenda, P. (2016). Intensive Hemodialysis and Treatment Complications and Tolerability. *American Journal of Kidney Diseases*, 68(5), S43–S50. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.05.021>
- National Kidney Foundation. (2015). Update of the KDOQI™ Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy. In *National Kidney Foundation*. [https://www.kidney.org/sites/default/files/KDOQI-Clinical-Practice-Guideline-Hemodialysis-Update\\_Public-Review-Draft-FINAL\\_20150204.pdf](https://www.kidney.org/sites/default/files/KDOQI-Clinical-Practice-Guideline-Hemodialysis-Update_Public-Review-Draft-FINAL_20150204.pdf)
- Reeves, P. B., & McCausland, F. R. (2018). Mechanisms, clinical implications, and treatment of intradialytic hypotension. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 13(8), 1297–1303. <https://doi.org/10.2215/CJN.12141017>
- Rocha, A., Sousa, C., Teles, P., Coelho, A., & Xavier, E. (2015). Frequency of intradialytic hypotensive episodes: Old problem, new insights. *Journal of the American Society of Hypertension*, 9(10), 763–768. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2015.07.007>
- Saha, M., & Allon, M. (2017). Diagnosis, treatment, and prevention of hemodialysis emergencies. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 12(2), 357–369. <https://doi.org/10.2215/CJN.05260516>
- Sars, B., Van Der Sande, F. M., & Kooman, J. P. (2020). Intradialytic Hypotension: Mechanisms and Outcome. *Blood Purification*, 49(1–2), 158–167. <https://doi.org/10.1159/000503776>
- Yin, L., Dubovetsky, D., & Louzon-lynch, P. (2018). Implementation of an Algorithm Utilizing Saline Versus Albumin for the Treatment of Intradialytic Hypotension. 1. <https://doi.org/10.1177/1060028018801024>

# KAJIAN LITERATURE : HIPOTENSI INTERDIALISIS PADA PASIEN HEMODIALISIS

Muhammad yusuf<sup>1</sup>, Kiki Hardiansyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Profesi Ners Itkes Wiyata Husada Samarinda, Jl. Kadrie Oening  
No.77. Samarinda, Kalimantan Timur

Email : [Muhammadyusuf701@student.stikeswhs.ac.id](mailto:Muhammadyusuf701@student.stikeswhs.ac.id)

<sup>2</sup>Dosen Program Profesi Ners Itkes Wiyata Husada Samarinda, Jl. Kadrie Oening  
No.77. Samarinda, Kalimantan Timur

Email : [kikihardiansyah@itkeswhs.ac.id](mailto:kikihardiansyah@itkeswhs.ac.id)

## Abstrak

Hemodialisis adalah proses pembuangan zat-zat sisa metabolisme, zat toksis lainnya melalui membran semipermeabel sebagai pemisah antara darah dan cairan dialisis yang sengaja dibuat dalam dialiser. komplikasi yang berhubungan dengan prosedur dialisis antara lain; hipotensi, sakit kepala, mual muntah, demam, menggigil, kram otot, nyeri dada, dan lain sebagainya, salah satu komplikasi intradialitik yang penting untuk dievaluasi adalah komplikasi kardiovaskuler karena menyebabkan peningkatan morbiditas dan mortalitas pada pasien hemodialisis rutin adalah Hipotensi intradialisis ialah penurunan tekanan darah sistolik (MAP) > 10 mmHg dan menyebabkan munculnya gejala-gejala seperti perasaan tidak nyaman pada perut (*abdominal discomfort*), menguap, mual, muntah, dan otot terasa kram. disebabkan oleh Penyebab dari hipotensi intradialitik ialah peningkatan *ultrafiltrasi rate (UF)* ,*ultrafiltrasi rate* tinggi untuk mengatasi interdialitik gain sangat berlebihan , konsentrasi Na dalam konsentrat dialisis rendah yang memerlukan ultrafiltrasi tinggi dan dialisis hangat yang menyebabkan dilatasi pada pembuluh darah. penatalaksanaan yang dapat digunakan ialah pada pasien dengan hipotensi intradialitik ialah klien harus ditempatkan dalam posisi Trendelenburg, jika status pernafasan memungkinkan, menjaga balance cairan dengan menggunakan NaCl 0,9% *saline* (100 ml atau lebih, sesuai yang diperlukan) dan diberikan dengan cepat melalui jalur darah, tingkat *ultrafiltrasi* harus dikurangi sebisa mungkin mendekati nol dan *ultrafiltrasi* dapat dilanjutkan jika klien telah stabil, dan Intervensi farmakologis dengan memberikan terapi NaCl , glukosa, manitol, atau albumin.

**Kata Kunci** : Hemodialisis, Hipotensi Intradialisis, Ultrafiltrasi

## HYPOTENCY OF INTERDIALYSIS IN HEMODIALYSIS PATIENTS

Muhammad yusuf<sup>1</sup>, Kiki Hardiansyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student Of Ners Profession Program Faculty Healhty and Science Technology Wiyata Husada Samarinda, Jl. Kadrie Oening No.77. Samarinda, Kalimantan Timur

Email : [Muhammadyusuf701@student.stikeswhs.ac.id](mailto:Muhammadyusuf701@student.stikeswhs.ac.id)

<sup>2</sup>Lecturer Of Ners Profession Program Faculty Healhty and Science Technology Wiyata Husada Samarinda, Jl. Kadrie Oening No.77. Samarinda, Kalimantan Timur

Email : [kikihardiansyah@itkeswhs.ac.id](mailto:kikihardiansyah@itkeswhs.ac.id)

### Abstract

Hemodialysis is the process of removing metabolic waste substances, other toxic substances through a semipermeable membrane as a separator between blood and dialysate fluid which is deliberately made in the dialyser. complications associated with dialysis procedures include; hypotension, headache, nausea, vomiting, fever, chills, muscle cramps, chest pain, etc., one of the important intradialytic complications to evaluate is cardiovascular complications because it causes increased morbidity and mortality in routine hemodialysis patients is intradialysis hypotension is a decrease in blood pressure. systolic > decrease in systolic blood pressure 20 mmHg or a decrease in Mean arterial pressure (MAP) > 10 mmHg and causes symptoms such as abdominal discomfort, yawning, nausea, vomiting, and muscle cramps. The cause of intradialytic hypotension is an increase in ultrafiltration rate (UF), high ultrafiltration rate to overcome excessive interdialytic gain, low Na concentration in dialysate concentrate which requires high ultrafiltration and warm dialysate which causes dilatation of blood vessels. The management that can be used is that in patients with intradialytic hypotension, the client must be placed in the tredelenburg position, if respiratory status allows, maintain fluid balance using NaCL 0.9% saline (100 ml or more, as needed) and administered rapidly by route. blood, the ultrafiltration rate should be reduced as close to zero as possible and ultrafiltration can be continued if the client is stable, and pharmacological intervention by giving Nacl therapy, glucose, mannitol, or albumin.

Keywords: Hemodialysis, Hypotension Intradialysis, Ultrafiltration

**BOSTON**  
English Language Center

### Hemodialisis

Hemodialisis adalah proses pembuangan zat-zat sisa metabolisme, zat toksis lainnya melalui membran semipermeabel sebagai pemisah antara darah dan cairan dialisat yang sengaja dibuat dalam dialiser. Membran semipermeabel adalah lembar tipis, berpori-pori terbuat dari selulosa atau bahan sintetik. Ukuran poripori membran memungkinkan difusi zat dengan berat molekul rendah seperti urea, keratin, dan asam urat berdifusi. Molekul air juga sangat kecil dan bergerak bebas melalui membran, tetapi kebanyakan protein

plasma, bakteri, dan sel-sel darah terlalu besar untuk melewati pori-pori membrane. (Mehmood, Yasir, Umair Ashraf & Imran Al, 2019)

Tujuan dilakukannya hemodialisis adalah menggantikan fungsi ginjal dalam fungsi ekskresi, yaitu membuang sisa metabolisme dalam tubuh, seperti ureum, kreatin, 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, menggantikan fungsi ginjal sambil

menunggu program pengobatan yang lain. (Tjokroprawiro, Askandar, Poernomo Boedi Setiawan & etc, 2015)

Indikasi hemodialisis dibedakan menjadi 2 yaitu : hemodialisis emergency atau hemodialisis segera dan hemodialisis kronik. Keadaan akut tindakan dialisis dilakukan pada : Kegawatan ginjal dengan keadaan klinis uremik berat, overhidrasi, oliguria (produksi urine  $6,5 \text{ mmol/l}$ ), asidosis berat (PH  $150 \text{ mg/dL}$ ), ensefalopati uremik, neuropati/miopati uremik, perikarditis uremik, disnatremia berat ( $\text{Na} > 160$  atau  $< 115 \text{ mmol/l}$ ), hipertermia, keracunan akut (alkohol, obat-obatan) yang bisa melewati membrane dialysis. (Zasra, Radas, Harnavi Harun & Syaiful Azmi, 2018)

Kontra indikasi pasien yang Hemodialisis adalah hipotensi (TD  $< 100 \text{ mmHg}$ ) yang dapat meningkatkan resiko terjadinya intradialisis hipotensi, penggunaan obat anti hipertensi yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan tekanan darah sebelum dilakukan dialisis. Adanya perdarahan hebat sehingga menyebabkan terjadinya kekurangan volume darah didalam tubuh sehingga dapat meningkatkan terjadinya intradialisis hipotensi. Demam tinggi sebab tidak dilakukan pada pasien yang mengalami suhu yang tinggi. Cairan dialysis pada suhu tubuh akan meningkatkan kecepatan difusi, tetapi suhu yang terlalu tinggi menyebabkan hemodialisis sel-sel darah merah sehingga kemungkinan penderita akan meninggal. (Saha & Allon, 2017)

Berbagai komplikasi dapat terjadi pada pasien yang menjalani hemodialisis. Komplikasi dapat

dibagi menjadi 2 (dua) yaitu komplikasi yang berhubungan dengan prosedur dialisis dan komplikasi yang berhubungan dengan penyakit ginjal. Komplikasi yang berhubungan dengan prosedur dialisis antara lain; hipotensi, sakit kepala, mual muntah, demam, menggigil, kram otot, nyeri dada, dan lain sebagainya. Sedangkan komplikasi yang berhubungan dengan penyakit ginjal antara lain; penyakit jantung, anemia, mual, lelah, malnutrisi, gangguan kulit, dan lain sebagainya. (Morfin et al., 2016)

### **Hipotensi Intradialisis**

Penurunan tekanan darah Intradialisis sering disebut sebagai hipotensi intradialisis. Pedoman dari *NKF KDOQI (National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative, 2015)* mendefinisikan hipotensi Intradialisis (*interdialytic hypotension*) sebagai suatu penurunan tekanan darah sistolik  $> 20 \text{ mmHg}$  atau penurunan Mean arterial pressure (MAP)  $> 10 \text{ mmHg}$  dan menyebabkan munculnya gejala-gejala seperti perasaan tidak nyaman pada perut (*abdominal discomfort*), menguap, mual, muntah, otot terasa kram, gelisah, pusing dan kecemasan. (Gul et al., 2016).

Faktor utama yang merubah tekanan nadi adalah *stroke volume* ventrikel kiri, kecepatan aliran darah, dan tahanan arterial. Semakin besar *stroke volume*, semakin besar volume darah yang harus ditampung di pembuluh arteri pada setiap kontraksi sehingga menghasilkan tekanan nadi yang meningkat. Bila tahanan pembuluh darah sistemik menurun, aliran darah dari arteri ke vena dipercepat. Tekanan nadi juga meningkat dengan adanya *patent ductus arteriosus* dan regurgitasi

aorta, yang mencerminkan aliran darah dengan cepat ke sirkulasi pulmonal atau ventrikel kiri. Dalam hal ini, upaya telah dilakukan untuk memprediksi tahanan pembuluh darah sistemik dengan posisi titik dikrotik terhadap tekanan diastolik. Namun, penelitian terkontrol gagal mengkonfirmasi adanya korelasi antara posisi titik dikrotik dan tahanan pembuluh darah sistemik. Peningkatan denyut jantung, sementara curah jantung tetap konstan menyebabkan volume stroke dan tekanan nadi menurun. Tekanan nadi berbanding terbalik dengan kemampuan pembuluh darah meregang pada sistem arteri. Sebagai contoh, dengan penebaran, kemampuan meregang pada dinding arteri sering menurun (jaringan elastis dan otot digantikan oleh jaringan fibrosa) dan tekanan nadi meningkat. (Elwell, 2016)

Hipotensi intradialisis umumnya ditemukan pada pasien dengan gagal ginjal kronik dan semua pasien yang menjalani dialisis menggunakan dialisis bikarbonat, melakukan dialisis selama tiga kali dalam satu minggu dengan durasi 3,5 jam hingga 5 jam. Kecepatan aliran darah berkisar antara 250 dan 350 ml / menit Laju aliran dialisis adalah 500 atau 700 ml / menit (Kuipers et al., 2016)

Studi Hemodialisis mendefinisikan IDH sebagai penurunan tekanan sistolik yang membutuhkan intervensi seperti pemberian cairan isotonic dan pengurangan pada tekanan ultrafiltrasi atau laju aliran darah pada mesin Hemodialisis Pasien dengan tekanan sistolik <90mmHg dan <100mmHg dipertimbangkan menjadi nilai kematian tertinggi dalam IDH (Gul et al., 2016).

Selama hemodialisis sebagian besar pasien mengalami penurunan tekanan darah secara keseluruhan, rata-rata di kisaran 28 - 40 mm Hg. Saat diobservasi, penurunan ini tidak linier, dengan penurunan yang relatif lebih curam dicatat di grafik pertama hemodialisis, diikuti dengan penurunan yang tidak terlalu tajam (Reeves & McCausland, 2018)

Hipotensi intradialisis umumnya ditemukan pada pasien dengan gagal ginjal kronik dan semua pasien yang menjalani dialisis menggunakan dialisis bikarbonat, melakukan dialisis selama tiga kali dalam satu minggu dengan durasi 3,5 jam hingga 5 jam. Kecepatan aliran darah berkisar antara 250 dan 350 ml / menit Laju aliran dialisis adalah 500 atau 700 ml / menit (Kuipers et al., 2016).

Pengaruh hipotensi terkait dialisis yang sering atau sesekali pada kelangsungan hidup pasien pemeliharaan hemodialisis, mengungkapkan bahwa kematian pada pasien dengan episode intradialisis hipotensi menunjukkan mortalitas tinggi yang diamati pada pasien dengan IDH yang sering dapat dianggap sebagai tanda peringatan bagi pasien yang berisiko tinggi meninggal (Rocha et al., 2015).

Studi lain yang mengevaluasi frekuensi IDH menyimpulkan bahwa mengidentifikasi pola terjadinya IDH ditambah dengan pelaporan rutin maka akan memudahkan manajemen medis dan dapat menyebabkan pencegahan IDH, penurunan mortalitas, dan penurunan rawat inap Episode IDH hadir di 30,7% dari semua perawatan dalam ukuran sampel 43 pasien dengan 774 perawatan Berdasarkan hasil yang didapatkan dari penelitian sebelumnya mayoritas pasien (93%)

mengalami IDH, meskipun variasi definisi dalam literatur, dan angka-angka tersebut menekankan klinis pentingnya masalah IDH. dalam studi kohort berbasis populasi ini kami menemukan beberapa faktor risiko independen yang terkait dengan episode IDH berulang (Rocha et al., 2015)

Penyebab dari jumlah IDH episode berulang dapat dipengaruhi secara tepat oleh diabetes, memiliki tekanan darah tinggi dan oleh tingkat fosfor dan dipengaruhi secara negatif oleh berat kering. Volume ekstraseluler merupakan penentu utama tekanan darah pada pasien dialisis. Ultrafiltrasi selama dialisis menyebabkan penurunan volume darah pasien. Pembuangan cairan yang lebih banyak dapat menyebabkan hipotensi intradialisis. Hipotensi intradialisis diperkirakan terjadi paling sering ketika laju pembuangan cairan melebihi laju pengisian ulang dari ruang interstisial ke dalam pembuluh darah. (Kuipers et al., 2019)

Hipotensi interdialisis disebabkan oleh ultrafiltrasi tinggi tidak dapat ditoleransi oleh tubuh sehingga menyebabkan volume darah menjadi menurun sehingga menyebabkan hipotensi secara cepat.

Mekanisme kompensasi hipovolume utama diaktifkan sebagai respons terhadap respon akut ini termasuk respons jantung untuk mempertahankan curah jantung, kapasitas vena, dan aliran balik (menambah preload), vasokonstriksi arteriol (meningkatkan resistensi perifer total), dan pengisian ulang plasma dari kompartemen interstisial dan intraseluler (meminimalkan hipovolemia intravaskular). (Reeves & McCausland, 2018).

Faktor lain di luar volume, seperti pergeseran osmolaritas dan elektrolit yang cepat atau inflamasi juga dapat mempengaruhi respons tekanan darah Intradialisis. Namun, tekanan darah yang diukur pada awal dialisis mungkin tidak representatif karena stres yang menyertai dimulainya prosedur dialysis (Sars et al., 2020).

Pada prosedur hemodialisis terdapat faktor seperti peningkatan laju ultrafiltrasi (UFR), curah jantung dan tonus arteriol. Jadi ultrafiltrasi yang berlebihan dapat menurunkan curah jantung, terutama ketika mekanisme kompensasi (denyut jantung, kontraktilitas miokard, tonus vaskular, dan pergeseran aliran splanknikus) gagal dikompensasi secara optimal (Assimon et al., 2016). Penggunaan dialisis hangat dapat menyebabkan vasodilatasi pada pembuluh darah sehingga dapat memperburuk episode dari intradialisis hipotensi.

Penurunan volume darah terjadi ketika laju cairan yang berada saat dialisis diawal melebihi kecepatan pengisian ulang dari interstitium ke dalam ruang vaskular, di mana yang terakhir tampak relatif independen pada kecepatan pembuangan cairan. Angka UF berhubungan dengan penurunan curah jantung dan secara bertahap berhubungan dengan IDH. Tingkat UF di atas 13 mL / kg / jam dikaitkan dengan peningkatan risiko IDH serta kematian. Selain itu, peningkatan UF dapat menyebabkan gejala yang secara tidak tepat dapat mengakibatkan perawatan dialisis yang lebih pendek, perawatan yang terlewat, penyesuaian berat badan target, atau penggunaan infus dengan NaCl. (Georgianos & Agarwal, 2018). Oleh karena itu, disarankan untuk membatasi laju UF menjadi 13 mL / kg / jam dan memberikan sebagai

ukuran kualitas yang memang penggunaannya yang disebut "dialisis intensif" dengan jam perawatan mingguan yang berkepanjangan dikaitkan dengan penurunan yang signifikan pada IDH.

Studi lain menunjukkan bahwa menurunkan tingkat UF di bawah 13 mL / kg / jam mengakibatkan penurunan tingkat fasilitas pada pasien IDH. Di sisi lain, mengurangi laju UF tanpa menambah waktu dan atau frekuensi ternyata meningkatkan resiko terjadinya kelebihan cairan yang memburuk jika upaya untuk mengurangi penambahan berat badan tidak berhasil. (Sars et al., 2020).

Penggunaan dialisis natrium dengan dosis rendah memerlukan ultrafiltrasi yang tinggi sehingga dapat menyebabkan hipotensi intradialisis.

IDH merupakan hasil akhir dari interaksi antara laju ultrafiltrasi (UFR), curah jantung dan tonus arteriol. Jadi ultrafiltrasi yang berlebihan dapat menurunkan curah jantung, terutama ketika mekanisme kompensasi (denyut jantung, kontraktilitas miokard, tonus vaskular, dan pergeseran aliran splanknikus) gagal dikompensasi secara optimal (Assimon et al., 2016). Penatalaksanaan pada pasien dengan hipotensi intradialisis ialah:

- a. Klien harus ditempatkan dalam posisi *trendelenburg*, jika status pernafasan memungkinkan. Posisi ini sering digunakan pada penatalaksanaan IDH, dengan penerapan maneuver ini, volume aliran darah berkurang di perifer dan lebih tersentralisasi.
- b. Menjaga balance cairan dengan menggunakan NaCl 0,9% saline (100 ml atau lebih, sesuai yang diperlukan) dan diberikan dengan cepat melalui jalur darah. *Saline isotonic* (cairan isotonik) diberikan

kepada klien yang tidak respon dengan penghentian *ultrafiltrasi* dan posisi *trendelenburg* selama episode IDH. Pemberian cairan ini paling sering diberikan untuk meningkatkan volume darah selama kejadian IDH.

- c. Tingkat ultrafiltrasi harus dikurangi sebisa mungkin mendekati nol dan ultrafiltrasi dapat dilanjutkan jika klien telah stabil. Ultrafiltrasi harus dihentikan selama episode IDH, menghentikan ultrafiltrasi akan mencegah penurunan volume darah lebih jauh, dan memfasilitasi volume darah dari kompartemen interstisial.
- d. Intervensi farmakologis. Dengan memberikan terapi garam, glukosa, manitol, atau albumin. (Yin et al., 2018).

Faktor-faktor penyebab dari hipotensi intradialisis ialah terdapat dari faktor pasien yang meliputi penggunaan obat antihipertensi, penyakit jantung dan penyakit pembuluh darah yang dapat menyebabkan penurunan efektivitas aliran darah didalam tubuh. Komplikasi yang potensial menjadi penyebab dari terjadinya hipotensi intradialisis adalah anemia, hipoksia dan infeksi yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar oksigen dalam darah sehingga tubuh mengkompensasi dengan mempercepat kinerja dari jantung untuk memenuhi kebutuhan tubuh, peningkatan kinerja jantung dapat menyebabkan efektivitas pompa jantung berkurang akibat kualitas pemenuhan volume darah dalam aliran jantung menurun sehingga menyebabkan *cardiac output* menjadi menurun. Kompensasi dari paru-paru untuk memenuhi kekurangan SpO<sub>2</sub> didalam darah dengan meningkatkan ventilasi sehingga terjadi percepatan dalam melakukan inspirasi dan ekspirasi sehingga dapat menyebabkan sesak atau dispnea. Faktor adanya infeksi dapat menjadi penyebab dalam hipotensi diakibatkan oleh tubuh yang memerlukan energy lebih banyak

sehingga tubuh memerlukan suplai O<sub>2</sub> dan glukosa.

Faktor dari volume atau cairan berperan dari penyebab terjadinya hipotensi intradialisis pengukuran berat badan yang tidak akurat menyebabkan ketidak valid dalam menentukan kecepatan *Quick Blood* sehingga dapat mempengaruhi dari kecepatan penarikan darah menuju alat atau meningkatnya laju ultrafiltrasi sehingga cairan yang ditarik terlalu banyak dari seharusnya.

Penggunaan dari natrium dengan dosis rendah dan dialisat dengan suhu yang hangat dapat menyebabkan vasodilatasi (pelebaran) pembuluh darah sehingga menyebabkan penurunan aliran darah menuju jantung.

Dari beberapa faktor diatas menyebabkan terjadinya penurunan cardiac output yang menyebabkan terjadi Hipotensi intradialisis pada pasien hemodialisis saat sedang melakukan dialisis resiko yang dapat terjadi ialah iskemia atau kurangnya suplai oksigen menuju jaringan pusat atau jaringan perifer.

#### **KESIMPULAN**

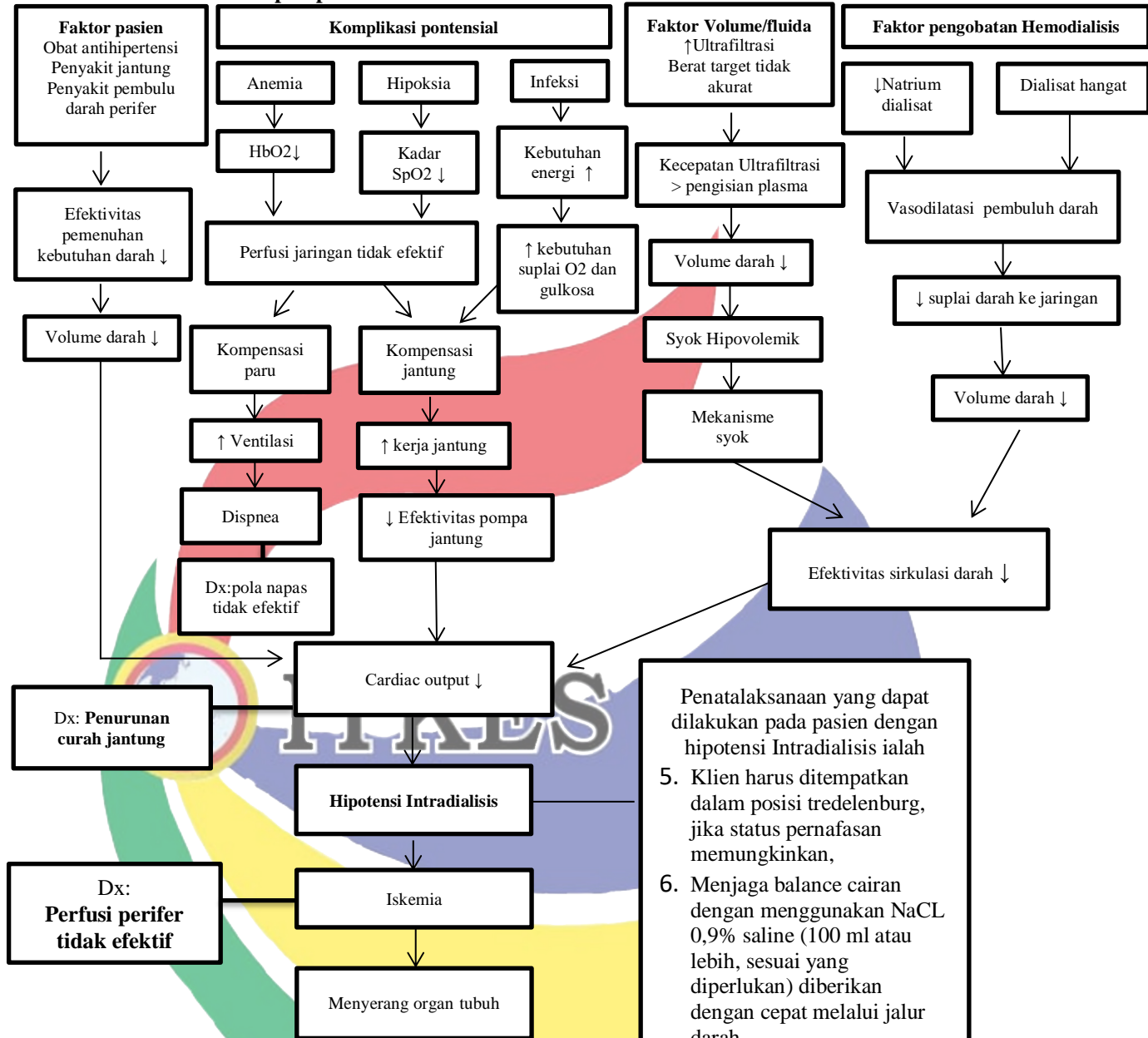
Hipotensi intradialisis terjadi akibat dari berbagai faktor yang dapat terjadinya hipotensi intradialisis seperti faktor penyakit pasien ialah penyakit jantung, penyakit pembuluh darah dan

penggunaan obat antihipertensi selain dari faktor pasien terdapat faktor lainnya yaitu pada faktor alat ialah penggunaan dialisat natrium dengan kadar yang rendah menyebabkan penggunaannya harus dengan kecepatan ultrafiltrasi cepat, dialisat hangat dapat menyebabkan dilatasi pembuluh darah yang menyebabkan menurunnya aliran darah keseluruhan tubuh sehingga dapat menyebabkan hipotensi intradialisis, penatalaksanaan yang dapat dilakukan saat hipotensi intradialisis ialah memposisikan pasien kepala lebih rendah dari pada kaki, menurunkan laju ultrafiltrasi secara perlahan dan memberikan cairan sesuai kebutuhan.

#### **SARAN**

Meskipun penulis menginginkan kesempurnaan dalam penyusunan *chapter book* ini akan tetapi pada kenyataannya masih banyak kekurangan yang perlu penulis perbaiki. Hal ini dikarenakan masih minimnya pengetahuan penulis. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan sebagai bahan evaluasi untuk kedepannya. Harapan dari penulis ialah kedepannya dapat dilakukan penelitian terkait agar melihat prospektif dalam hipotensi intradialisis pada pasien hemodialisis.

### Skema Mind Map Hipotensi Intradialisis



Penatalaksanaan yang dapat dilakukan pada pasien dengan hipotensi Intradialisis ialah

5. Klien harus ditempatkan dalam posisi tredelenburg, jika status pernafasan memungkinkan,
6. Menjaga balance cairan dengan menggunakan NaCL 0,9% saline (100 ml atau lebih, sesuai yang diperlukan) diberikan dengan cepat melalui jalur darah,
7. Tingkat *ultrafiltrasi* harus dikurangi sebisa mungkin mendekati nol dan *ultrafiltrasi* dapat dilanjutkan jika klien telah stabil
8. Intervensi farmakologis dengan memberikan terapi garam, glukosa, manitol, atau albumin.

Sumber : (Hussein & Schiller, 2017), (Yin et al., 2018), (Hajal et al., 2019), (Chang, 2017).



## DAFTAR PUSTAKA

- Assimon, M. M., Wenger, J. B., Wang, L., & Flythe, J. E. (2016). Ultrafiltration Rate and Mortality in Maintenance Hemodialysis Patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 68(6), 911–922. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.06.020>
- Chang, T. I. (2017). Impact of drugs on intradialytic hypotension: Antihypertensives and vasoconstrictors. *Seminars in Dialysis*, 30(6), 532–536. <https://doi.org/10.1111/sdi.12633>
- Chou, J. A., Kalantar-Zadeh, K., & Mathew, A. T. (2017). A brief review of intradialytic hypotension with a focus on survival. *Seminars in Dialysis*, 30(6), 473–480. <https://doi.org/10.1111/sdi.12627>
- Douvrin, A., Zeid, K., Hiremath, S., Bagshaw, S. M., Wald, R., Beaubien-Souligny, W., Kong, J., Ronco, C., & Clark, E. G. (2019). Mechanisms for hemodynamic instability related to renal replacement therapy: a narrative review. *Intensive Care Medicine*, 45(10), 1333–1346. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05707-w>
- Drummond, J. C. (2019). Blood Pressure and the Brain: How Low Can You Go? *Anesthesia and Analgesia*, 128(4), 759–771. <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000004034>
- Elwell, C. (2016). Preface. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 876, V–Vi. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3023-4>
- Gul, A., Miskulin, D., Harford, A., & Zager, P. (2016). Intradialytic hypotension. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 25(6), 545–550. <https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000271>
- Hajal, J., Joubran, N., Sleilaty, G., Chacra, D., Saliba, Y., Assaad, S., Chelala, D., & Farès, N. (2019). Intradialytic hypotension: Beyond hemodynamics. *Physiological Research*, 68(5), 793–805. <https://doi.org/10.33549/physiolres.934080>
- Hussein, W. F., & Schiller, B. (2017). Dialysate sodium and intradialytic hypotension. *Seminars in Dialysis*, 30(6), 492–500. <https://doi.org/10.1111/sdi.12634>
- Kanbay, M., Ertuglu, L. A., Afsar, B., Ozdogan, E., Siriopol, D., Covic, A., Basile, C., & Ortiz, A. (2020). An update review of intradialytic hypotension: concept, risk factors, clinical implications and management. 1–13. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfaa078>
- Lok, C. E., Huber, T. S., Lee, T., Shenoy, S., Yevzlin, A. S., Abreo, K., Allon, M., Asif, A., Astor, B. C., Glickman, M. H., Graham, J., Moist, L. M., Rajan, D. K., Roberts, C., Vachharajani, T. J., & Valentini, R. P. (2020). KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *American Journal of Kidney Diseases*, 75(4), S1–S164. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.12.001>
- Magder, S. (2018). The meaning of blood pressure. *Critical Care*, 22(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2171-1>
- Morfin, J. A., Fluck, R. J., Weinhandl, E. D., Kansal, S., McCullough, P. A., & Komenda, P. (2016). Intensive Hemodialysis and Treatment Complications and Tolerability. *American Journal of Kidney Diseases*, 68(5), S43–S50. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.05.021>
- National Kidney Foundation. (2015). Update of the KDOQI™ Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy. In *National Kidney Foundation*. [https://www.kidney.org/sites/default/files/KDOQI-Clinical-Practice-Guideline-Hemodialysis-Update\\_Public-Review-Draft-FINAL\\_20150204.pdf](https://www.kidney.org/sites/default/files/KDOQI-Clinical-Practice-Guideline-Hemodialysis-Update_Public-Review-Draft-FINAL_20150204.pdf)
- Reeves, P. B., & McCausland, F. R. (2018). Mechanisms, clinical implications, and treatment of intradialytic hypotension. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 13(8), 1297–1303. <https://doi.org/10.2215/CJN.12141017>
- Saha, M., & Allon, M. (2017). Diagnosis, treatment, and prevention of hemodialysis emergencies. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 12(2), 357–369. <https://doi.org/10.2215/CJN.05260516>
- Sars, B., Van Der Sande, F. M., & Kooman, J. P. (2020). Intradialytic Hypotension: Mechanisms and Outcome. *Blood Purification*, 49(1–2), 158–167. <https://doi.org/10.1159/000503776>
- Yin, L., Dubovetsky, D., & Louzon-lync, P. (2018). Implementation of an Algorithm Utilizing Saline Versus Albumin for the Treatment of Intradialytic Hypotension. 1. <https://doi.org/10.1177/1060028018801024>