

**KOMPLIKASI PADA AKSES VASKULAR CIMINO  
PADA PASIEN GAGAL GINJAL TERMINAL ON HEMODIALISIS**

**KARYA TULIS ILMIAH AKHIR NERS**



**NUR JANAH**  
**P1908115**

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

**2021**

**KOMPLIKASI PADA AKSES VASKULAR CIMINO  
PADA PASIEN GAGAL GINJAL TERMINAL ON HEMODIALISIS**

**KARYA TULIS ILMIAH AKHIR NERS**

**Untuk memenuhi sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Ners (Ns)**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI NERS  
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS WIYATA HUSADA  
SAMARINDA  
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

KOMPLIKASI PADA AKSES VASKULAR CIMINO PADA PASIEN  
GAGAL GINJAL TERMINAL ON HEMODIALISIS

KARYA ILMIAH AKHIR NERS

Disusun Oleh:

Nur Janah

NIM: P1908115

Telah dipertahankan dalam ujian  
Pada tanggal 07 Febuari 2021

PENGUJI I

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

PENGUJI II

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

Mengetahui  
Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan  
ITKES Wiyata Husada Samarinda



Ns. Kiki Hardiansyah Safitri, S.Kep., M.Kep., Sp. Kep.MB

NIDN. 1128058801

Institut Teknologi Kesehatan & Sains Wiyata Husada Samarinda

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Janah  
NIM : P1908115  
Program Studi : Program Profesi Ners  
Judul : *Komplikasi Pada Akses Vaskular Cimino Pada Pasien Gagal Ginjal Terminal On Hemodialisis*

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah Akhir Ners ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.



## KATA PENGANTAR

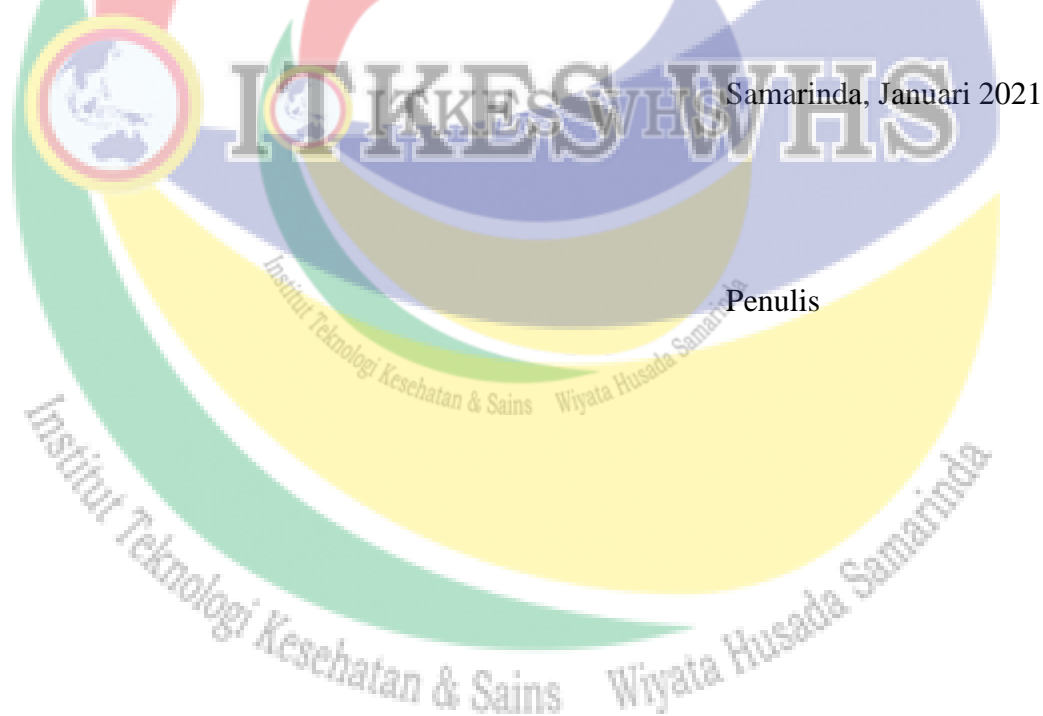
Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat Rahmat dan Bimbingan-Nya saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah Akhir Ners dengan judul **“Komplikasi Pada Akses Vaskular Cimino Pada Pasien Gagal Ginjal Terminal On Hemodialisis”**. Penulisan Karya Tulis Ilmiah Akhir Ners ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ners (Ns) pada Program Pendidikan Profesi Ners ITKES Wiyata Husada Samarinda.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah Akhir Ners ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan semua proses tepat pada waktunya. Oleh karena itu, perkenankanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Hj.Mujito,MM selaku ketua yayasan ITKES Wiyata Husada Samarinda.
2. Assoc Prof, Eka Ananta Sidharta, CA., CFrA Selaku Rektor ITKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ns.Kiki Hardiansyah Safitri,.M.Kep.Sp.Kep.MB Selaku Ketua Program Studi Pendidikan Profesi Ners ITKES Wiyata Husada Samarinda, sekaligus pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah Akhir Ners ini, selalu menyemangati dan terus mengingatkan agar saya segera menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ns.Ria Desnita,.M.Kep.Sp.Kep.MB Selaku Penguji yang telah berkenan hadir dalam ujian Karya Tulis Ilmiah Akhir Ners saya serta memberi masukan dan saran untuk melengkapi karya tulis ilmiah saya.
5. Teristimewa untuk kedua orang tua saya, Ibu Subiyah dan Alm.Bapak Hardi yang sampai saat ini selalu menyanyangi, mencintai, mendidik saya dengan sepenuh hati, mendo'akan, memberi dukungan serta semangat sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Teristimewa untuk suami saya Sapriansyah,Amd.Kep serta anak saya Khanza Adzkiya Ansyah yang setia menemani saya selama proses perkuliah hingga saat ini, memberi semangat tiada henti, membantu, memberi nasihat, memberi saran, mendukung saya sampai saya berada pada tahap ini.
7. Sahabat terbaik calon Ners, Ruyun Wardaniyati, Sri Wulandari, Zahra Ratnasari, Mawaddatun Nisa, serta Refy Sukidawati Putri, selalu ada disaat saya dalam keadaan apapun, saling menyemangati, mendukung dan menguatkan agar sampai pada tahap ini.
8. Seluruh teman-teman keperawatan angkatan 2015, dosen, perpustakaan, serta bagian administrasi STIKes Wiyata Husada Samarinda yang telah membantu terselesaikannya proposal ini.

Mohon maaf atas segala kesalahan dan khilaf yang mungkin pernah saya lakukan selama proses perkuliahan, semoga Allah SWT senantiasa mengampuni, melindungi, serta memudahkan kita dalam melangkah kepada hal yang lebih baik.



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Janah  
NIM : P1908115  
Program Studi : Program Profesi Ners

Dengan ini menyetujui dan memberikan hak kepada ITKES Wiyata Husada Samarinda atas Karya Tulis Ilmiah Akhir Ners saya yang berjudul :

### **Komplikasi Pada Akses *Vaskular Cimino* Pada Pasien Gagal Ginjal Terminal *On Hemodialisis***

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 tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat engan sebenar-benarnya.

Samarinda, Januari 2021  
Yang menyatakan

Nur Janah

## ABSTRAK

### Komplikasi Pada Akses *Vaskular Cimino* Pada Pasien Gagal Ginjal Terminal *On Hemodialisis*

Nur Janah<sup>1</sup>, Kiki Hardiansyah Safitri<sup>2</sup>

Email : [janahnur704@gmail.com](mailto:janahnur704@gmail.com) , [kikihardiansyahs@itkeswhs.ac.id](mailto:kikihardiansyahs@itkeswhs.ac.id)

*Hemodialisis* membutuhkan sebuah akses *vaskular* untuk menghubungkan antara pembuluh darah dan *dialiser*. Akses yang dapat digunakan antara lain akses langsung pada pembuluh darah, *catheter double lumen*, *AV graft*, dan *AV fistula* atau *cimino*. *cimino* merupakan akses yang paling banyak digunakan oleh pasien rutin *hemodialisis*. *Hemodialisis* dilakukan 2 sampai 3 kali dalam seminggu, setiap menjalani *hemodialisis* pasien mengalami penusukan secara berulang pada akses *vaskular cimino*, penusukan berkali-kali mengakibatkan pembuluh darah mengalami trauma pada lapisan *endotel* yang akan menyebabkan perubahan elastisitas dan melemahkan pembuluh darah, dan dapat memicu terjadinya *malformasi*. Peran perawat yaitu memberikan edukasi mengenai perawatan dan pencegahan untuk mengurangi kejadian *malformasi*. *Malformasi* dapat menimbulkan dampak berupa benjolan pada area *cimino*, nyeri saat dilakukan kanulasi, serta adanya desiran aliran darah yang kuat dan cepat. Masalah keperawatan yang dapat diangkat yaitu gangguan citra tubuh, nyeri akut, resiko perdarahan, dan resiko infeksi. Penatalaksanaan yang dapat dilakukan berupa penatalaksanaan keperawatan seperti memberikan *cryotherapy* atau kompres dingin sebelum dilakukan kanulasi untuk pengurangan nyeri, membatasi tindakan infasif pada akses *cimino* yaitu hanya untuk akses saat *hemodialisis* untuk mengurangi resiko infeksi dan resiko perdarahan, dan penekanan untuk mencegah perdarahan terutama pada bekas penusukan setelah *hemodialisis*, dan penatalaksanaan medis seperti pembedahan untuk dilakukan perbaikan *aneurisma* atau *malformasi* pada *cimino* serta penggunaan Emla cream 5% (Lidocaine 2.5% dan Prilocaine 2.5%) sebagai *anestesi lokal* untuk pengurangan nyeri pada saat *kanulasi*.

**Kata Kunci:** hemodialisis, akses vaskular, malformasi, cimino

<sup>1</sup>Mahasiswa program studi Pendidikan Profesi Ners ITKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Dosen program studi Pendidikan Profesi Ners ITKES Wiyata Husada Samarinda

Institut Teknologi Kesehatan & Sains Wiyata Husada Samarinda

## ABSTRACT

### Complications of Cimino Vascular Access in Patients with End Stage Renal Disease on Hemodialysis

Nur Janah<sup>1</sup>, Kiki Hardiansyah Safitri<sup>2</sup>

Email : [janahnur704@gmail.com](mailto:janahnur704@gmail.com) , [kikihardiansyahs@itkeswhs.ac.id](mailto:kikihardiansyahs@itkeswhs.ac.id)

Hemodialysis requires a vascular access to connect the blood vessels and dialysers. Access that can be used includes direct access to blood vessels, double lumen catheters, AV graft, and AV fistula or cimino, cimino is the most widely used access for routine hemodialysis patients. Hemodialysis is carried out 2 to 3 times a week, each time the patient undergoes hemodialysis, the patient experiences repeated stabbing of the cimino vascular access, repeated stabbing causes the blood vessels to experience trauma to the endothelial layer which will cause changes in elasticity and weaken the blood vessels, and can lead to malformations. The role of the nurse is to provide education about care and prevention to reduce the incidence of malformations. Malformations can cause an impact in the form of a lump in the cimino area, pain during cannulation, as well as a strong and fast rush of blood flow. Nursing problems that can be raised are body image disorders, acute pain, risk of bleeding, and risk of infection. Management that can be done in the form of nursing management such as providing cryotherapy or cold compresses before cannulation for pain reduction, limiting invasive action on cimino access, namely only for access during hemodialysis to reduce the risk of infection and the risk of bleeding, and emphasis to prevent bleeding, especially in the stab after hemodialysis, and medical management such as surgery to repair aneurysms or malformations in the cimino and the use of Emla cream 5% (Lidocaine 2.5% and Prilocaine 2.5%) as a local anesthetic to reduce pain during cannulation.

**Keywords:** hemodialysis, vascular access, malformations, cimino

<sup>1</sup>Student of the ITKES Wiyata Husada Nurse Professional Education study program, Samarinda

<sup>2</sup>ITKES Wiyata Husada Samarinda's Nurse Professional Education study program lecturer

**BOSTON**  
English Language Center

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SKEMA.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Konsep Hemodialisis .....	4
1. Definisi hemodialisis .....	4
2. Indikasi dan kontraindikasi hemodialisis .....	4
3. Klasifikasi hemodialisis.....	5
4. Hal yang perlu diperhatikan saat hemodialisis .....	5
5. Proses hemodialisis .....	6
6. Komponen alat dan bahan hemodialisis .....	10
7. Komplikasi hemodialisis .....	15
B. Konsep akses vaskular pada hemodialisis.....	17
1. Konsep pembuluh darah .....	17
2. Jenis akses vaskular berdasarkan jangka waktu penggunaan.....	19
3. Komplikasi akses vaskular ciminio pada hemodialisis .....	22
4. Rekomendasi penyelesaian masalah.....	28
C. Mind mapping .....	29
<b>BAB III PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	30
B. Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Proses Hemodialisis .....	6
Tabel 2.2 Keterangan Monitor Hemodialisis .....	11



## DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Mind Mapping..... 29



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Difusi Dan Konveksi .....	8
Gambar 2.2 Ultrafiltrasi .....	9
Gambar 2.3 Osmosis .....	9
Gambar 2.4 Mesin Hemodialisis .....	10
Gambar 2.5 Arteri Blood Line (ABL) Vena Blood Line (VBL) .....	10
Gambar 2.6 Monitor Mesin Hemodialisis .....	11
Gambar 2.7 Heparin Pump .....	12
Gambar 2.8 Blood Pump .....	12
Gambar 2.9 Bubble Trap .....	12
Gambar 2.10 NaCl 0,9% dan Infus Set .....	13
Gambar 2.11 Dialiser .....	13
Gambar 2.12 Cairan Dialisat .....	14
Gambar 2.13 Akses Vaskular .....	14
Gambar 2.14 Lapisan Pembuluh Darah .....	17
Gambar 2.15 Lokasi Penusukan Langsung Vena Femoralis .....	20
Gambar 2.16 Lokasi CDL Pada Vena Jugularis Interna .....	20
Gambar 2.17 AV Graft .....	21
Gambar 2.18 AV Fistula / Cimino .....	22
Gambar 2.19 Operasi Perbaikan Cimino .....	30

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Gagal ginjal terminal (GGT) adalah gagal ginjal stadium 4 dan 5 akibat dari gagal ginjal akut dan gagal ginjal kronis yang gagal pulih. Gagal ginjal terminal terjadi bila laju filtrasi glomerulus <15ml/menit. Prevalensi penderita gagal ginjal di Indonesia pada tahun 2018 yaitu 3,8% per seribu penduduk Indonesia (Riset Kesehatan Dasar, 2018; Alwan & Ba-saleem, 2016; Priscilla,dkk. 2016). Gagal ginjal terminal merupakan stadium gagal ginjal tahap akhir yang dapat mengakibatkan kematian, sehingga memerlukan penanganan yang tepat. Penanganan gagal ginjal terminal yaitu terapi pengganti ginjal berupa *peritoneal dialisis*, transplantasi organ ginjal, dan *hemodialisis*. *Hemodialisis* merupakan terapi pengganti ginjal yang paling banyak digunakan. Penderita gagal ginjal di Indonesia yang melakukan *hemodialisis* sebanyak 55.000 orang pertahun (Alwan & Ba-saleem, 2016).

*Hemodialisis* merupakan kegiatan penyaringan darah yang bertujuan membuang sisa metabolisme melalui mesin *dializer* untuk menggantikan fungsi ginjal yang menurun. *Hemodialisis* membutuhkan sebuah akses untuk dilakukan, akses tersebut berupa *AV graft*, *AV fistula*, *double lumen*, atau akses langsung pada pembuluh darah. Akses langsung memiliki resiko infeksi lebih tinggi karena menggunakan akses langsung pada pembuluh darah pasien. Penggunaan *double lumen* hanya dapat digunakan sebagai akses jangka pendek untuk mencegah komplikasi. *Arteriovenosa (AV) graft* dan *AV fistula / Brescia Cimino (Brescia-Cimino shunt)* digunakan sebagai akses jangka panjang yang banyak digunakan oleh pasien GGT rutin melakukan *hemodialisis*. Penderita gagal ginjal terminal 80% menggunakan akses *AV fistula (cimino)* sebagai akses vaskuler untuk *hemodialisis*, karena angka adekuasinya yang baik (*National Kidney Foundation KDOQI clinical practice guidelines for vascular access,2006*).

*Arteriovenous (AV) fistula* atau *Cimino* yang digunakan untuk akses *hemodialisis* memiliki keuntungan yaitu memudahkan dalam hal akses atau jalur untuk menghubungkan antara *dializer* dengan pembuluh darah pasien, dapat mengurangi resiko untuk terjadinya penyempitan pembuluh darah, pemasangan & perawatan *akses cimino* menggunakan biaya yang lebih murah dibandingkan dengan *akses vaskular* yang lain, serta akses pilihan *hemodialisis* yang memiliki adekuasi cukup baik. Faktor yang dapat mempengaruhi adekuasi *AV Fistula* yaitu teknik pembedahan *AV fistula* serta perawatan *AV fistula*, sedangkan faktor yang berhubungan dengan adekuasi yang berasal dari pasien seperti bertambahnya usia, penyakit pembuluh darah perifer, dan karakteristik pembuluh darah pasien (Smith GE, 2012). *Cimino* juga memiliki komplikasi yang dapat ditimbulkan seperti komplikasi neurologis (nyeri), trombosis dan iskemia, serta aneurisma. Beberapa komplikasi lainnya yang dapat terjadi pada akses vaskular seperti stenosis dan clotting, serta infeksi bakteri (Sukandar E, 2013; Adib-hajbagheri M, et al, 2016).

*Malformasi cimino* merupakan suatu pelebaran yang paling sering dialami oleh pasien dengan *akses vaskular cimino*. *Malformasi cimino* dapat disebabkan karena faktor kebiasaan dan pola hidup sehari-hari seperti bertambahnya usia, adanya diabetes, merokok, penyakit pembuluh darah perifer, hipotensi predialisis, dan karakteristik pembuluh darah, yang secara langsung dapat memengaruhi adekuasi *AV fistula*. *Malformasi cimino* dapat menyebabkan pembesaran pada akses cimino yang terpasang pada bagian tubuh pasien yang menimbulkan nyeri dan mengakibatkan gangguan *body image*, serta dapat mengalami *ruptur* atau pecah pada *akses cimino* yang akan berakibat perdarahan fatal (Faruk C, 2015)

Komplikasi yang terjadi pada penderita gagal ginjal terminal dengan akses *vaskular cimino* berupa *malformasi akses cimino* merupakan area yang akan dibahas, baik dari penyebab, pencegahan, maupun rekomendasi untuk penyelesaian masalah malformasi.

## **B. Rumusan Masalah**

Penderita gagal ginjal terminal yang rutin menjalani *hemodialisis* membutuhkan sebuah akses vaskular untuk memudahkan proses *hemodialisis*. *Cimino* merupakan akses yang paling banyak digunakan oleh pasien gagal ginjal tahap akhir, tetapi dapat menimbulkan beberapa komplikasi. Penelitian ini akan membahas apa saja komplikasi pada akses *cimino* yang dapat dialami oleh pasien, khususnya kejadian *malformasi* pada akses *vaskular cimino*.

## **C. Tujuan Penelitian**

Untuk mengeksplorasi komplikasi pada akses vaskular *cimino* pada pasien gagal ginjal terminal on *hemodialisis* melalui kajian literatur.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil kajian literatur ini dapat menjadi sebuah kajian, dan pembelajaran dalam bidang keperawatan khususnya keperawatan medikal bedah (nefrologi : *hemodialisis*)

### **2. Manfaat Praktis**

#### **a. Perawat Hemodialisis**

Hasil kajian literatur ini dapat digunakan sebagai salah satu rujukan dalam pemberian asuhan keperawatan kepada pasien yang sedang menjalankan *hemodialisis* serta telah dibuatkan akses vaskular *cimino*, terutama dalam mengatasi masalah keperawatan terkait *malformasi* yang dialami oleh pasien.

#### **b. Rumah Sakit**

Mengetahui masalah yang dialami pasien *hemodialisis* yang terpasang akses *cimino*, serta mendukung peran perawat sebagai perawat *hemodialisis* dalam mengatasi masalah yang dialami pasien.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. KONSEP HEMODIALISIS

*Hemodialisis* bekerja untuk menggantikan kerja ginjal yang telah menurun, dengan cara melakukan penyaringan untuk membersihkan zat-zat sampah yang ada dalam darah akibat dari kerusakan ginjal yang tidak mampu lagi menyaring zat-zat sampah (Yasmara, 2016).

#### 1. Definisi Hemodialisis

*Hemodialisis* merupakan pengobatan sementara untuk pasien gagal ginjal stadium akhir yang mempunyai kemungkinan untuk transplantasi ginjal dan pengobatan permanen untuk pasien yang tidak memungkinkan dilakukannya transplantasi ginjal. *Hemodialisis* membutuhkan lokasi akses vaskular dengan aliran darah minimal 350 ml/menit, akses vaskular yang tidak sesuai akan berpengaruh pada penurunan kualitas dialisis (Adib-hajbagheri M, et al, 2016).

*Hemodialisis* merupakan proses *filtrasi* atau penyaringan yaitu memisahkan zat yang penting dalam darah akan tetap berada dalam darah (seperti sel darah, dan protein) dengan zat atau produk sampah yang akan dikeluarkan (seperti urea, kreatinin, kalium, dan cairan yang berlebih) menggunakan ginjal buatan berupa mesin *dialisis* (Yasmara, 2016).

#### 2. Indikasi dan Kontra Indikasi Hemodialisis

Indikasi dilakukannya *hemodialisis* yaitu dengan melihat laju filtrasi glomerulus (*glomerulus filtration rate*, GFR) dalam rentang 5 sampai 8 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>. Pada pasien gagal ginjal terminal GFR <15 ml/menit sehingga diharuskan melakukan *hemodialisis* secara rutin, untuk menggantikan kerja ginjal yang telah menurun (Yasmara, 2016).

Kontra indikasi *hemodialisis* yaitu pada pasien yang mengalami perdarahan yang sangat serius juga mengalami anemia, mengalami hipotensi berat/syok, aritmia serius, hipertensi berat (Yasmara, 2016).

### 3. Klasifikasi Hemodialisis

Daugirdas et al., 2007 menyampaikan terdapat 2 klasifikasi dilakukannya hemodialisis yaitu hemodialisis *emergency* atau hemodialisis segera dan hemodialisis kronik.

Hemodialisis *emergency* dalam keadaan akut, tindakan dialisis dilakukan pada kegawatan ginjal dengan keadaan klinis uremik berat, overhidrasi, oliguria (produksi urine <200 ml/12 jam), anuria (produksi urine <50ml/12 jam), hiperkalemia (terutama jika terjadi perubahan EKG, biasanya K >6,5mmol/l), asidosis berat (PH <7,1 atau bikarbonat <12 meq/l), uremia (BUN>150 mg/dL), ensefalopati uremik, neuropati / miopati uremik, perikarditis uremik, disnatremia berat (Na>160 atau <115 mmol/l), hipertermia, keracunan akut (alkohol, obat-obatan) yang bisa melewati membran dialisis. Sedangkan hemodialisis kronis adalah hemodialisis yang dilakukan berkelanjutan seumur hidup penderita dengan menggunakan mesin hemodialisis, dialisis dimulai jika GFR <15 ml/mnt, keadaan pasien yang mempunyai GFR <15 ml/mnt tidak selalu sama, sehingga dialisis dianggap baru perlu dimulai jika dijumpai salah satu dari : 1) GFR <15 ml/mnt dengan gejala klinis, 2) gejala uremia meliputi: lethargi, anoreksia, muntah, 3) hipertensi yang sulit dikontrol dan adanya kelebihan cairan (Victoria, 2015).

### 4. Hal yang perlu diperhatikan saat Hemodialisis

Hal yang perlu dilakukan perawat pada pasien yang menjalani hemodialisis yaitu :

- a. Melakukan pemeriksaan neurovaskular dibawah tempat pemasangan alat. Nilai ada atau tidaknya “5P” yaitu *pain* (nyeri), *pallor* (pucat), *pulselessness* (denyut nadi lemah), *parastesia* (sensasi kesemutan), *paralisis* (kehilangan pergerakan) atau *poikilotermi* (dingin).
- b. Auskultasi (pada akses vaskular yang terpasang) bunyi “*bruit*” (sensasi getaran) jika lemah atau tidak ada dapat diartikan hilangnya aliran darah dan memungkinkan adanya bekuan darah dalam akses vaskular.

- c. Pastikan akses *vaskular* tidak digunakan untuk pengambilan sampel darah, akses ini dibuatkan khusus untuk akses *hemodialisis*.
- d. Letakkan tanda diatas tempat tidur untuk melindungi lengan tempat akses vaskular, hindarkan melakukan pengecekan tekanan darah karena akan memicu kontriksi pembuluh darah yang dapat menyebabkan pembekuan didalam *AV fistula*.
- e. Minimalkan resiko infeksi selama hemodialisis dengan menggunakan teknik aseptik dan membiarkan larutan aseptik mengering, kemudian menusuk akses *vaskuler* untuk dihubungkan ke mesin dialisis.
- f. Setelah selesai *hemodialisis*, balutkan penekanan di area penusukan pada akses selama 10 hingga 20 menit. Balutan yang dilakukan terlalu kencang dan dalam jangka waktu yang lama dapat membahayakan adekuasi AV fistula (Hurst, 2015).

## 5. Proses Hemodialisis

Tabel 2.1 Proses hemodialisis

Proses Hemodialisis	Prinsip	Komplikasi
Pemasangan kanula outlet dimasukkan kedalam pembuluh darah arteri sedangkan kanula inletr dipasang di pembuluh darah vena, atau pada akses vaskular yang telah dibuat untuk akses hemodilaisis.	Pemasangan kanula inlet dan outlet ditempat yang tepat atau sesuai dengan akses yang dimiliki pasien.	Pasien dengan akses vaskular terutama av fistula beresiko mengalami malformasi atau pelebaran pada av fistula karena panusukan berkali-kali setiap menjalani hemodialisis.
Darah ditarik dari akses vaskuler pasien oleh pompa darah (blood pump) melalui aliran arteri, dengan quick blood atau kecepatan aliran darah diatur yaitu antara 0 – 600 mL/menit dengan tujuan agar darah dapat mengalir menuju dializer. Sebelum darah sampai ke dialiser,	Difusi (proses transport darah dari tubuh ke dializer) oleh blood pump dengan QB 0-600 ml/menit.	Kecepatan aliran darah jika kurang tidak dapat menarik darah kedalam dializer. Dan jika terlalu cepat dapat menyebabkan hipotensi karena penarikan darah secara spontan / cepat.

heparin diinjeksikan ke dalam darah untuk mencegah terjadinya bekuan pada darah yang masuk ke dialiser

---

Darah yang telah berada di kompartemen darah dialiser, kemudian mengikuti proses perpindahan cairan dan zat-zat toksik yang berlebihan ke dalam kompartemen dialiser yang bergerak berlawanan arah dengan kompartemen darah.

Difusi solute (proses transport spontan zat terlarut (solute) dari kompartemen darah ke kompartemen dialiser.

Konsentrasi darah yang lebih tinggi mengalir ke konsentrasi dialiser yang lebih rendah, jika konsentrasi dialiser lebih tinggi maka tidak dapat terjadi proses difusi dari darah ke dialiser.

Proses perpindahan air, ion dan zat-zat toksik sisa metabolisme dapat terjadi melalui proses difusi, osmosis, ultrafiltrasi dan konveksi.

Prinsip perpindahan cairan tersebut dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi larutan dan perbedaan tekanan hidrostatik pada kedua kompartemen serta adanya membran semi permeabel.

---

Darah yang telah bersih dialirkan kembali ke tubuh pasien melalui venous line.

Difusi sebaliknya (back diffusion) yaitu proses transport darah dari mesin dializer kembali ke tubuh

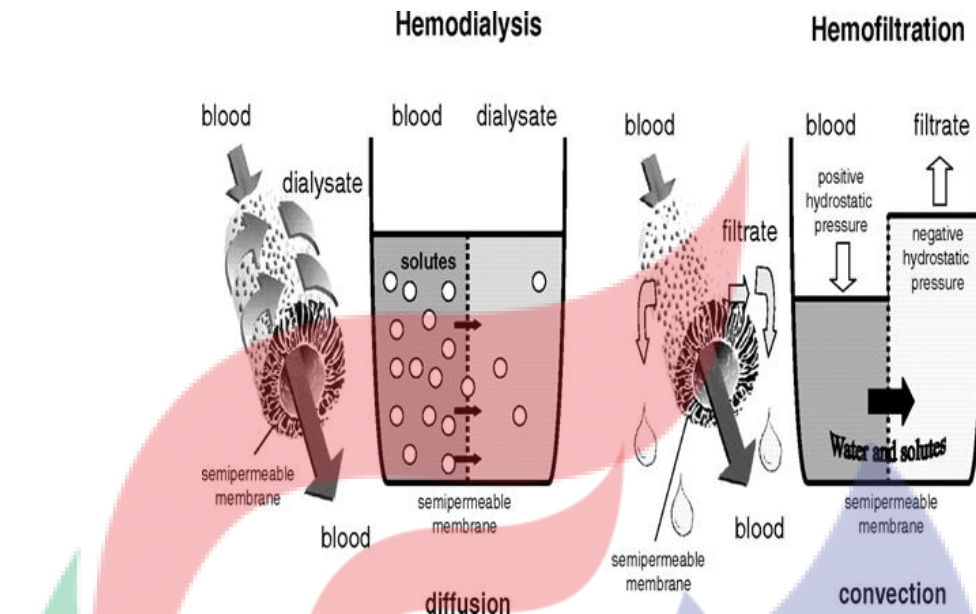
Kecepatan aliran darah jika kurang tidak dapat mengembalikan darah dari dializer ke dalam tubuh.

Apabila darah yang keluar dari dialiser mengandung udara maka udara tersebut akan ditangkap oleh bubble trap. Dengan demikian darah yang dialirkan ke tubuh pasien terbebas dari gelembung udara.

---

Sumber : Dewi, 2015

Prinsip dalam hemodialisis proses perpindahan cairan dengan cara difusi, osmosis, ultrafiltrasi dan konveksi selama hemodialisis berlangsung.

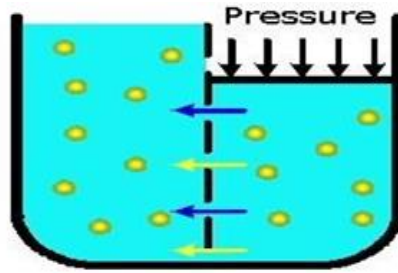


Gambar 2.1 difusi dan konvensi

(<https://www.google.com/search?q=difusi+hemodialisis&tbn=isch&ved>)

Difusi merupakan proses transport spontan dan pasif dari zat terlarut (solute) dari kompartemen darah ke ruang kompartemen dialisat (dan sebaliknya, misal *back diffusion*) melalui membran dializer. Difusi merupakan proses berpindahnya suatu zat terlarut yang disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi zat-zat terlarut dalam darah dan dialisat. Perpindahan molekul terjadi dari zat yang berkonsentrasi tinggi ke yang berkonsentrasi lebih rendah. Proses difusi dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi, berat molekul (makin kecil *bm* suatu zat, makin cepat zat itu keluar), blood pump, luas permukaan membrane, temperatur cairan, tahanan / resistensi membrane, besar dan banyaknya pori pada membrane, ketebalan / permeabilitas dari membrane (Dewi, 2015; Sukandar 2013).

Konveksi merupakan proses transport simultan pelarut (solvent) dan zat terlarut (solute) dari kompartemen darah ke kompartemen dialisat (dan sebaliknya yaitu *back filtration*) (Sukandar, 2013).



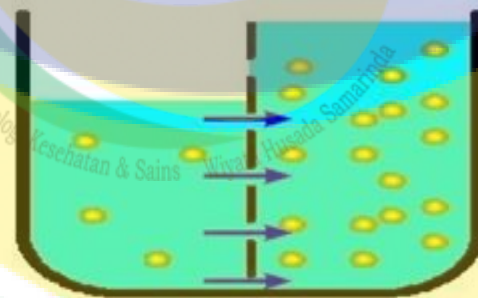
## Ultrafiltration

(Solution moves by pressure gradient)

Gambar 2.2 ultrafiltrasi

(<https://www.google.com/search?q=ultrafiltrasi+hemodialisis&tbm=isch&ved>)

Ultrafiltrasi adalah berpindahnya zat pelarut (air) melalui membrane semi permeable akibat perbedaan tekanan hidrostatik pada kompartemen darah dan kompartemen dialisat. Tekanan hidrostatik / ultrafiltrasi adalah yang memaksa air keluar dari kompartemen darah ke kompartemen dialisat. Besar tekanan ini ditentukan oleh tekanan positif dalam kompartemen darah (positive pressure) dan tekanan negative dalam kompartemen dialisat (negative pressure) yang disebut TMP (trans membrane pressure) dalam mmHg (Dewi, 2015).



## Osmosis

(Water moves by concentration gradient)

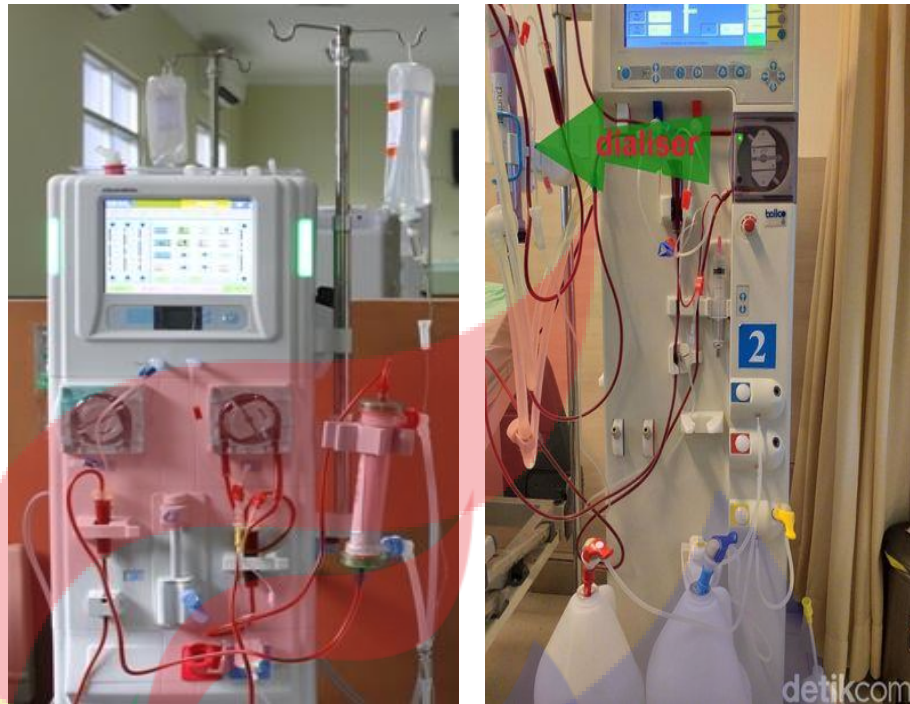
Gambar 2.3 osmosis

(<https://www.google.com/search?q=osmosis+hemodialisis&tbm=isch&ved>)

Osmosis adalah berpindahnya air karena tenaga kimiawi yang terjadi karena adanya perbedaan tekanan osmotik (osmolalitas) darah dan dialisat (Dewi, 2015).

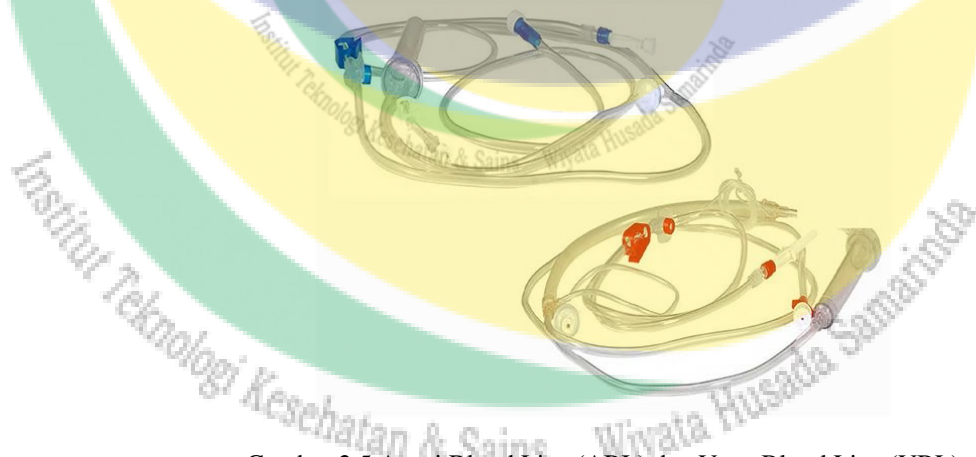
## 6. Komponen Alat dan Bahan Hemodialisis

### a. Mesin Hemodialisis



Gambar 2.4 Mesin Memodialisis  
(<https://www.google.com/search?q=mesin+hemodialisis&tbm=isch&ved>)

#### 1) Arteri Blood Line (ABL) dan Vena Blood Line (VBL)



Gambar 2.5 Arteri Blood Line (ABL) dan Vena Blood Line (VBL)  
(<https://www.google.com/search?q=ABL+VBL&tbm=isch&ved>)

Arteri blood line (ABL) atau selang arteri ditandai dengan warna merah merupakan alur untuk darah yang masih mengandung

sampah dan zat-zat sisa metabolisme keluar dari tubuh (outlet) melalui arteri. Sedangkan Vena blood line (VBL) atau selang vena yang ditandai dengan warna biru merupakan alur untuk kembalinya darah bersih ke dalam tubuh (inlet) melalui vena (Dewi, 2015).

## 2) Monitor



Gambar 2.6 Monitor Mesin Hemodialisis  
(<https://www.google.com/search?q=monitor+hd&tbm=isch&ved>)

Tabel 2.2 keterangan monitor hemodialisis

Tampilan Monitor	Keterangan
<i>Ultrafiltration (UF) Goal</i>	Jumlah cairan yang akan dikeluarkan
<i>Ultrafiltration (UF) Rate</i>	Jumlah cairan yang keluar dari kompartemen darah ke kompartemen dialisat
<i>Quick Blood</i>	Kecepatan pompa darah
<i>Artery Pressure</i>	Tekanan Arteri
<i>Vena Pressure</i>	Tekanan Vena
<i>Trans Membran Pressure (TMP)</i>	Perbedaan tekanan antara dua sisi membran. Tekanan positif dalam kompartemen darah dan tekanan negative dalam kompartemen dialisat
<i>Ultrafiltration (UF) Finish Time</i>	Waktu selesai hemodialisis
<i>Quick of Dialysate (QD)</i>	Kecepatan aliran dialisat

Sumber : Dewi, 2015

### 3) Heparin Pump



Gambar 2.7 Heparin pump

(<https://www.google.com/search?q=bubbletrap&tbm=isch&ved>)

Berfungsi untuk mencegah terjadinya clotting (penggumpalan) dan pembekuan darah. Kontra indikasi penggunaan heparin yaitu pada pasien yang mengalami perdarahan aktif (Dewi, 2015).

### 4) Blood Pump

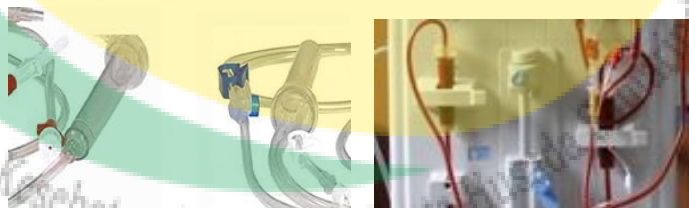


Gambar 2.8 Blood Pump

(<https://www.google.com/search?q=bubbletrap&tbm=isch&ved>)

Berfungsi untuk memompa dan menarik darah dari tubuh pasien ke dialiser atau sebaliknya (Dewi, 2015).

### 5) Bubble Trap



Gambar 2.9 Bubble Trap

(<https://www.google.com/search?q=bubbletrap&tbm=isch&ved>)

Berfungsi menangkap udara yang ada di blood line baik arteri maupun vena sebelum agar udara tidak masuk ke dializer maupun tubuh pasien (Dewi, 2015).

6) Infus Set dan cairan NaCl 0,9%



Gambar 2.10 NaCl 0,9% dan Infus Set  
(<https://www.google.com/search?q=infuset+nacl&tbm=isch&ved>)

Berfungsi untuk pengisian pertama blood line dengan NaCl (*priming*) serta mendorong dan mengeluarkan udara pada dialiser, dibutuhkan 500-1000 cc NaCl 0,9% untuk *priming* (Dewi, 2015).

**b. Dialiser**



Gambar 2.11 Dialiser  
(<https://www.google.com/search?q=bubbletrap&tbm=isch&ved>)

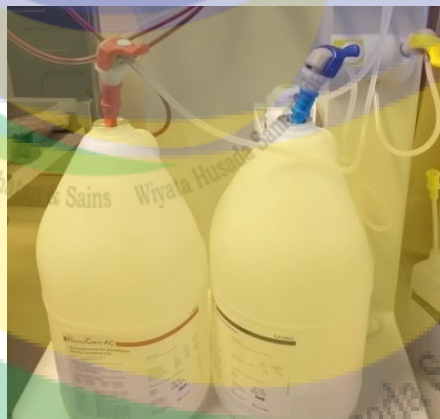
Dialiser merupakan unit fungsional fungsinya sama seperti nefron yaitu mengambil nutrisi dan cairan di dalam darah agar tidak terbuang, serta menyaring dan membuang limbah hasil metabolisme serta racun di dalam darah agar tidak menumpuk di dalam tubuh sehingga dialiser sering disebut dengan ginjal buatan. Dialiser berbentuk seperti tabung yang dibagi menjadi 2 ruangan atau kompartemen yaitu kompartemen darah dan kompartemen dialisat yang dipisahkan oleh suatu membran tipis yang bersifat semi

permeabel. Masing- masing kompartemen mempunyai 2 jalan aliran cairan yaitu aliran cairan menuju dialiser dan aliran cairan yang keluar dari dialiser. Didalam dialiser, cairan dan molekul darah dapat berpindah ke kompartemen dialisat melalui membran semi permeabel dengan cara difusi, osmosis, ultrafiltrasi dan konveksi (Dewi, 2015).

Membran dialiser jenis *high-flux* merupakan membran tipis dengan pori-pori besar yang mempunyai kemampuan membuang air dan molekul besar. Membran dialiser jenis *low-flux* merupakan membran dengan pori-pori kecil, membran yang kurang permeabel terhadap air dan molekul besar. Namun demikian, membran ini dapat memberikan bersihan yang adekuat karena permeabel terhadap larutan yang mempunyai ukuran lebih kecil (Dewi, 2015).

Terdapat 2 jenis penggunaan dialiser yaitu reuse dan sigle use. Reuse merupakan penggunaan ulang dialiser pada orang yang sama, dapat digunakan hingga 7 kali hemodilaisis. Sedangkan sigle use merupakan dialiser disposable yaitu untuk satu kali pemakaian (Dewi, 2015).

### c. Cairan Dialisat



Gambar 2.12 Cairan Dialisat

(<https://www.google.com/search?q=dialisat&tbm=isch&ved>)

Dialisat merupakan suatu cairan yang dialirkan kedalam dialiser pada posisi yang berlawanan dengan kompartemen darah. Tujuan penggunaan dialisat ini adalah untuk membuat perbedaan konsentrasi yang mendukung difusi produk akhir dari darah. Dialisat diproduksi dengan mencampur konsentrasi larutan elektrolit (konsentrat) dengan

buffer (bicarbonat) dan air. Buffer pada dialisat berperan untuk menyeimbangkan asam basa tubuh pasien. Mengalirkan dialisat menuju dan keluar dari dialiser dibutuhkan kecepatan aliran dialisat/Quick of Dialysate (Qd) yang sesuai, aliran yang adekuat adalah 400 – 800 mL/menit (Dewi, 2015).

**d. Akses Vaskular**



Gambar 2.13 Akses Vaskular

(<https://www.google.com/search?q=access+vaskular+hemodialysis&tbm=isch&ved>)

Akses vaskular pada hemodialisis yaitu catheter double lumen (CDL), arteriovenosa (AV) graft, dan arteriovenosa (AV) fistula. CDL merupakan akses temporer yang dipadankan divena jugularis interna, AV graft merupakan akses permanen yang menggabungkan vena dan arteri menggunakan pipa kecil, sedangkan AV fistula merupakan akses permanen yang menggabungkan langsung antara arteri dan vena tanpa dengan bantuan alat/pipa (Dewi, 2015).

**7. Komplikasi Hemodialisis**

Komplikasi yang paling sering dialami penderita gagal ginjal terminal saat perawatan dan menjalani *hemodialisis* yaitu hipotensi (20-30%), kram otot (20%), mual muntah (5-15%), sakit kepala (5%), serta febris sampai mengigil (1%) (Yasmara, 2016).

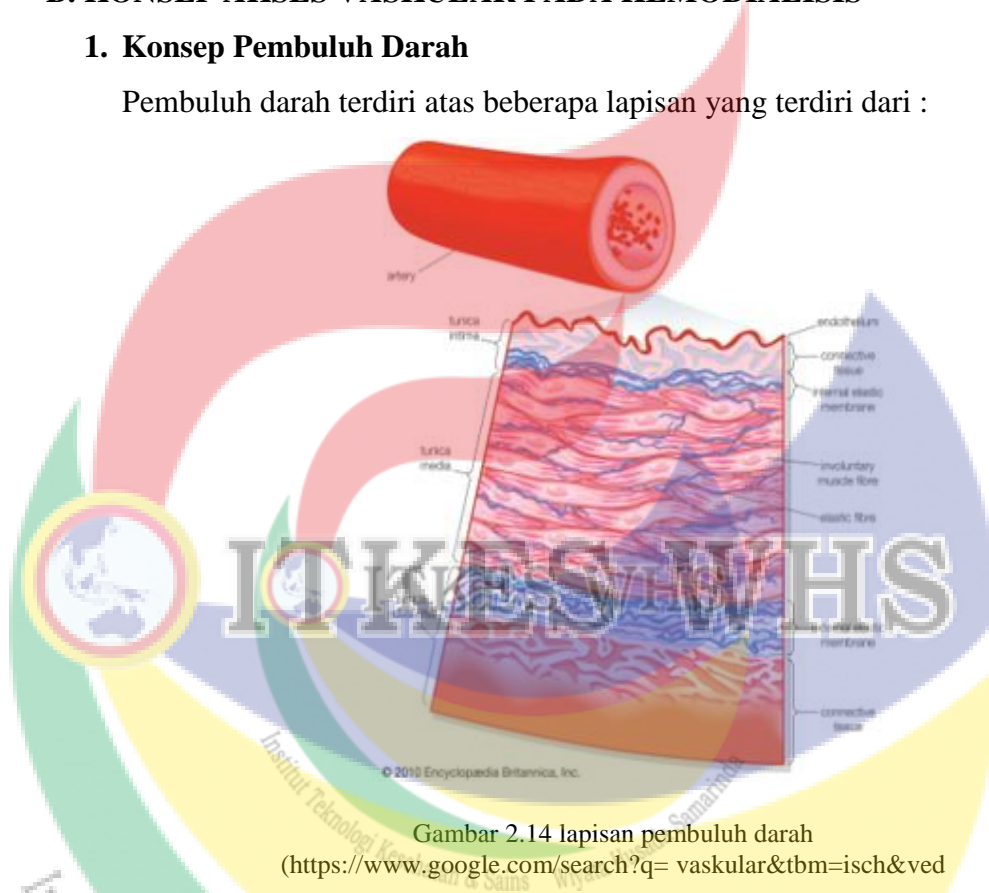
- a. Hipotensi *intra dialisis*; merupakan komplikasi yang paling umum dirasakan pasien yang menjalani hemodialisis. Hipotensi disebabkan oleh 2 mekanisme yaitu, pertama karena kegagalan menjaga volume plasma pada tingkat optimal yang berkaitan dengan berat badan penderita yang berlebih yang membutuhkan osmolaritas serum rendah dan ultrafiltrasi volume besar dan yang kedua kelainan kardiovaskular berkaitan dengan disfungsi otonom pergeseran aliran darah ke daerah gastroentestinal, penurunan senyawa vasokonstriksi dan peningkatan senyawa vasodilatasi.
- b. Sakit kepala; sakit kepala sering ditemui pada pasien yang menjalani *hemodialisis*, faktor predisposisinya yaitu hipertensi, hipotensi, hiponatremi, penurunan osmolaritas serum, tingkat rendah renin plasma, serta sebelum dan sesudah dialisis nilai BUN dan rendahnya tingkat magnesium.
- c. Kram otot; kram otot umumnya dirasakan pada ekstremitas bawah, namun dapat juga pada perut, lengan, dan tangan. Kram berasal dari neuron dari otot itu sendiri, metabolisme otot dibawah normal dianggap sebagai faktor paling penting dalam terjadinya kram otot, oleh sebab itu hipotensi, perubahan osmolaritas plasma, hiponatremia, hipomagnesiumia, dan hipoksia diduga yang menjadi penyebab kram otot.
- d. Anemia; tidak mempunyai jumlah sel darah merah yang cukup merupakan komplikasi dari gagal ginjal dan *hemodialisis*. Gagal ginjal mempengaruhi atau mengurangi produksi hormon eritopoetin yang berfungsi merangsang pembentukan sel darah merah. Pembatasan diet zat besi yang salah / buruk, tes darah secara sering, serta kehilangan zat besi dan vitamin akibat *hemodialisis* juga berkaitan dengan anemia,
- e. Pruritus; pruritus sering dialami oleh penderita gagal ginjal yang menjalani hemodialisa yang disebabkan karena kulit kering (*xerosis*), deposit kristal kalsium fosfor (hiperparatiroidisme), alergi terhadap obat-obatan (misal heparin), serta pelepasan histamin dari sel induk

- f. Amlioidosis (penumpukan protein); amlioidosis terjadi ketika protein dalam darah disimpan pada sendi dan tendon sehingga menimbulkan respon nyeri, kekakuan, dan penumpukan cairan pada sendi (Yasmara, 2016).

## B. KONSEP AKSES VASKULAR PADA HEMODIALISIS

### 1. Konsep Pembuluh Darah

Pembuluh darah terdiri atas beberapa lapisan yang terdiri dari :



- Tunika intima (tunika interna) yaitu lapisan pembuluh darah bagian dalam, terdiri atas selapis sel endotel yang membatasi permukaan dalam pembuluh. Di bawah endotel adalah lapisan subendotel, terdiri atas jaringan penyambung jarang halus yang kadang-kadang mengandung sel otot polos yang berperan untuk kontraksi pembuluh darah.
- Tunika media yaitu lapisan pembuluh darah bagian tengah, terdiri dari sel-sel otot polos yang tersusun melingkar (sirkuler). Pada arteri, tunika media dipisahkan dari tunika intima oleh suatu membrana elastik interna. Membran ini terdiri atas elastin, biasanya berlubang-

lubang sehingga zat-zat dapat berdifusi melalui lubang-lubang yang terdapat dalam membran dan memberi makan pada sel-sel yang terletak jauh di dalam dinding pembuluh. Pada pembuluh besar, sering ditemukan membrana elastika externa yang lebih tipis yang memisahkan tunika media dari tunika adventisia yang terletak di luar.

- c. Tunika adventisia yaitu lapisan pembuluh darah bagian luar, terdiri atas jaringan penyambung dengan serabut-serabut elastin. Pada pembuluh yang lebih besar, vasa vasorum (pembuluh dalam pembuluh) bercabang-cabang luas dalam adventisia (Erfen, 2016).

Pembuluh darah dapat mengalami masalah atau kelainan salah satunya yaitu mengalami *malformasi* atau *aneurisma*. *Aneurisma* yang dapat dialami seperti aneurisma serebral, serta aneurisma aorta abdominalis.

Aneurisma serebral (aneurisma otak) adalah kelemahan pada dinding pembuluh darah otak, baik pembuluh darah arteri maupun pembuluh darah vena (tunika media dan tunika intima dari arteri maupun vena) yang menyebabkan penggelembungan pembuluh darah otak tersebut secara terlokalisir. Pembuluh darah arteri normal memiliki 3 lapisan, yakni (1) tunika intima (lapisan terdalam yang merupakan lapisan endotelial); (2) tunika media (terdiri dari otot polos); dan (3) tunika adventisia (terdiri dari jaringan ikat). Dinding kantung aneurisma terdiri dari tunika intima dan tunika adventisia. Sedangkan tunika media berakhir pada daerah pertemuan kantung aneurisma dengan pembuluh darah induk. Kantung aneurisma berisi sisa-sisa bekuan darah (trombotik) dan pembuluh darah induk dari kantung aneurisma seringkali mengalami penumpukan lemak dan pengapuran atau aterosklerotik (Erfen, 2016).

Penyebab tersering dari aneurisma serebral adalah sebagai berikut. Pertama, trauma pembuluh darah yang diinduksi oleh kelainan hemodinamika dan degeneratif seperti tekanan darah tinggi. Kedua, penumpukan lemak dan pengapuran pembuluh darah (aterosklerosis). Ketiga, kelainan pembuluh darah seperti displasia fibro-muskular. Dan

keempat, aliran darah yang sangat tinggi, seperti malformasi vena dan fistula (Erfen, 2016). Aneurisma berkembang dari defek lapisan otot (tunika muskularis) pada arteri. Perubahan elastisitas membran dalam (lamina elastika interna) pada arteri otak, dipercayai melemahkan dinding pembuluh darah dan mengurangi daya tahan arteri otak terhadap perubahan dalam pembuluh darah. Perubahan ini banyak terjadi pada pertemuan pembuluh darah yang aliran darahnya turbulen dan tahanan aliran darah pada dinding arteri paling besar (Erfen, 2016).

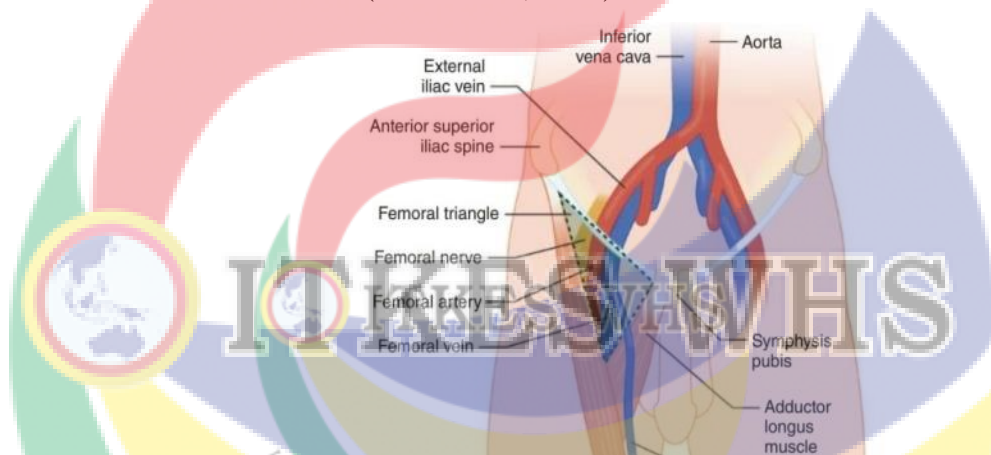
*Abdominal aortic aneurysms* atau aneurisma aorta abdominalis merupakan kondisi melebarnya aorta di bagian abdomen secara abnormal, dan mengacu pada dilatasi patologis segmen aorta yang memiliki kecenderungan untuk mengembang dan pecah. Aneurisma aorta abdominalis diawali gangguan protein struktural utama aorta (elastin dan kolagen) di tunika media. Terjadi penurunan jumlah sel otot polos pada lapisan tunika media, sehingga terjadi inflamasi lokal kronis pada dinding aorta. Meskipun aneurisma merupakan dilatasi pada semua lapisan dari dinding pembuluh darah, aneurisma aorta abdominalis berawal dari degenerasi tunika media. Tunika media berperan dalam kekuatan tegangan / tensile strength dan elastisitas aorta, semua proses ini menyebabkan hilangnya integritas struktural aorta serta pelebaran lumen pembuluh darah secara kronis (Mathur A, et al. 2016).

## **2. Jenis Akses Vaskular Berdasarkan Jangka Waktu Penggunaan**

Akses vaskular berperan sangat penting pada kegiatan hemodialisis, karena akses vaskular berfungsi sebagai penghubung atau koneksi antara aliran darah pasien dengan membran dializer. Hemodialisis biasanya dilaksanakan 3 kali dalam seminggu yaitu sekitar 15 jam, dan sangat memerlukan akses vaskular permanen untuk menjamin keselamatan dan kenyamanan pasien setiap menjalani hemodialisis. Terdapat 2 jenis akses vaskular yang dapat digunakan sebagai akses untuk menjalani hemodialisis, yaitu:

a. Akses Vaskular Sementara (Temporer)

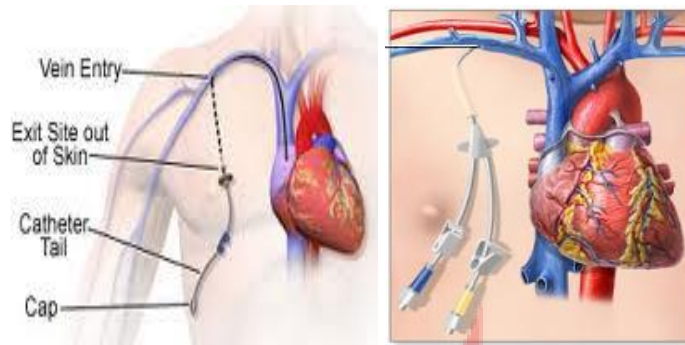
Akses vaskular sementara yaitu dapat melalui dua pembuluh darah vena, yaitu vena femoralis dan vena jugularis interna. Untuk akses vaskular langsung lebih banyak pada penusukan pada vena femoralis dengan menggunakan jarum khusus yang ditusuk pada pangkal paha, akses ini dapat menimbulkan kerugian seperti kurang nyaman pada pasien karena pasien hanya dapat bergerak sedikit atau terbatas selama berjalannya proses hemodialisis, penusukan dilakukan secara rutin 3 kali dalam seminggu pada vena femoralis, serta dapat terjadi perdarahan bila salah sasaran pada saat penusukan, misal pada arteri femoralis (Sukandar E, 2013).



Gambar 2.15 Lokasi penusukan langsung pada vena femoralis

<https://www.google.com/search?q=vena+femoralis+untuk+hemodialisisadalah&tbm>

Sedangkan untuk vena jugularis interna dengan menggunakan bantuan sebuah kateter yaitu *silastic twin catheter* atau *double lumen catheter* yaitu kateter yang terdiri dari 2 cabang, selang merah (arteri) untuk keluarnya darah dari tubuh ke mesin dializer dan selang biru (vena) untuk mengembalikan darah dari mesin dializer ke dalam tubuh, double lumen cukup nyaman untuk digunakan pasien pasien, kateter double lumen dapat digunakan untuk beberapa minggu sampai AV Fistula / Cimino siap untuk digunakan sebagai akses permanen pasien dalam menjalani hemodialisis. Akses double lumen memiliki resiko untuk terjadinya infeksi lebih tinggi (Sukandar E, 2013).

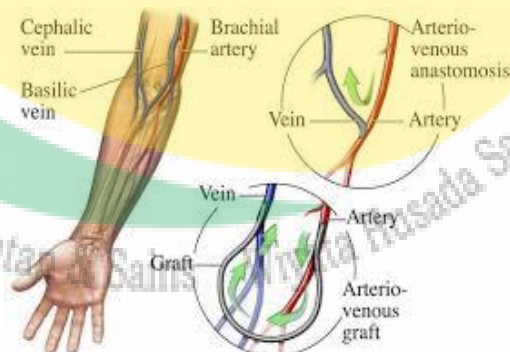


Gambar 2.16 Lokasi *catheter double lumen* pada vena jagularis interna

(<https://www.google.com/search?q=kateter+double+lumen+anatomi+hemodialisisadalah&tbnm>)

#### b. Akses Vaskular Permanen

Pasien yang menjalani hemodialisis rutin dianjurkan untuk dibuatkan akses permanen agar memudahkan baik perawat maupun pasien setiap kali pasien menjalani hemodialisis. Akses vaskular permanen terdapat jenis *arteriovenosa (AV) graft*, dan *arteriovenosa (AV) fistula*. Akses *AV graft* yaitu berupa penggabungan aliran darah antara arteri dan vena dengan menggunakan bantuan sebuah pipa kecil yang akan menggabungkan vena dan arteri sebagai akses untuk dilakukannya hemodialisis. Akses ini biasanya dibuat untuk pasien yang tidak memungkinkan dilakukan pembuatan AV fistula karena masalah pembuluh darah yang kecil. Kelemahan teknik ini sering menimbulkan beberapa masalah dalam kehidupan sehari-hari seperti infeksi, ruptur akibat trauma yang dialami pasien, serta mengganggu pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari (Sukandar E, 2013).

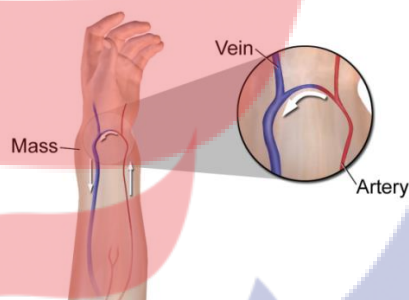


Gambar 2.17 AV Graft

(<https://www.google.com/search?q=av+shunt+pdf&safe=strict&sxsrf>)

Sedangkan untuk akses *arteriovenosa (AV) fistula* atau cimino merupakan pilihan akses vaskular yang pertama, khususnya untuk

pasien yang menjalani hemodialisis rutin karena memiliki adekuasi yang cukup baik. *Arteriovenosa* (AV) Fistula atau Cimino merupakan teknik penggabungan pembuluh darah antara vena dengan arteri, tindakan ini dilakukan dengan teknik pembedahan dengan cara menghubungkan antara *arteri radialis* dengan *vena sefalika* sehingga terbentuk suatu akses yang aman dan memudahkan bagi perawat maupun pasien sebagai akses pembuluh darah dalam menjalankan hemodialisis (Sukandar E, 2013; Adib-hajbagheri M, et al, 2016).



Gambar 2.18 : AV Fistula / Cimino

(<https://www.google.com/search?q=av+fistula&tbm=isch&ved>)

Sebelum dilakukannya pembedahan untuk pembuatan akses vaskular perlu dilakukan evaluasi pada pasien yaitu untuk menentukan jenis akses dialisis yang baik untuk setiap pasien. Lokasi yang dipilih untuk akses dialisis berdasarkan pada kualitas pembuluh darah pasien. Riwayat medis pasien, pemeriksaan fisik, dan pengujian diagnostik mengarahkan untuk pembuatan lokasi penempatan akses. Anamnesis dan pemeriksaan fisik yang menyeluruh dapat mengungkapkan penyakit penyerta atau riwayat adanya luka, bekas luka, kondisi kulit, edema, atau sirkulasi yang buruk di ekstremitas dapat berdampak negatif pada penempatan akses dan proses penyembuhan secara keseluruhan. Ketidaknyamanan akibat kanulasi jarum yang sering terjadi sebelumnya pada pembuluh darah dapat menyebabkan rasa sakit atau nyeri yang dirasakan pasien (Victoria Gilpin, *et al*, 2015).

### 3. Komplikasi Akses Vaskuler Cimino Pada Hemodialisis

Proses hemodialisis dimulai dari dikeluarkan darah yang mengandung sisa metabolisme seperti urea dan sampah lain yang terkandung dalam darah dikeluarkan dari tubuh pasien melalui jarum

yang dimasukkan pada pembuluh darah arteri pasien, darah tersebut kemudian dibawa melalui selang untuk disaring dalam mesin dialisis yang menyaring limbah, bahan kimia dan cairan. Darah yang sudah dibersihkan dikembalikan ke tubuh pasien melalui selang yang dipasang pada jarum kedua yang ditempatkan pada pembuluh darah vena (Victoria Gilpin, *et al*, 2015).

*Hemodialisis* merupakan kegiatan filtrasi darah yang bertujuan membuang zat berbahaya bagi tubuh melalui mesin *dializer* untuk menggantikan fungsi ginjal yang menurun. *Hemodialisis* membutuhkan sebuah akses untuk dilakukan, dalam *National Kidney Foundation KDOQI clinical practice guidelines for vascular access, 2006* menyebutkan bahwa akses hemodialisis berupa *AV graft*, *AV fistula*, *double lumen*, atau akses langsung pada pembuluh darah. Akses langsung memiliki resiko infeksi lebih tinggi karena menggunakan akses langsung pada pembuluh darah pasien. Penggunaan *double lumen* hanya dapat digunakan sebagai akses jangka pendek untuk mencegah komplikasi. *Arteriovenosa (AV) graft* dan *AV fistula / Brescia AV Fistula (Brescia-AV Fistula shunt)* digunakan sebagai akses jangka panjang yang banyak digunakan oleh pasien GGT rutin melakukan *hemodialisis* (Adib-hajbagheri M, *et al*, 2016).

Pasien gagal ginjal tahap akhir yang harus melakukan hemodialisis harus memiliki penilaian diagnostik menyeluruh tentang pembuluh darah sebelum pembuatan akses vaskular. Karena *AV fistula* dibuat dari penggabungan pembuluh darah dari ekstremitas atas atau bawah, pemeriksaan USG pembuluh darah dapat memberikan gambaran pembuluh darah mengenai kecocokan untuk dilakukan pembuatan akses vaskuler. Beberapa vena mungkin ditemukan tidak dapat digunakan sebagai akses untuk *AV fistula* karena pembuluh darah mengalami stenosis atau trombosis. Pada *vena sefalika* di ekstremitas atas mungkin mengalami stenosis di ruang antecubital karena sering menjadi lokasi pengambilan darah yang tidak cocok untuk pembuatan akses *AV fistula*. Pengujian diagnostik berguna untuk menentukan dan memilih pembuluh

darah terbaik yang akan dibuatkan akses vaskular hemodialisis (Victoria Gilpin, *et al*, 2015).

Akses hemodialisis yang ideal dapat bertahan lama dan dapat menjadi akses yang dikanulasi secara berulang-ulang sebagai akses vaskular pada saat menjalani hemodialisis. Dinding pembuluh darah akan meluas dan menebal dapat matur dalam 6-8 minggu agar dapat membawa darah dengan lancar tanpa mengalami kolaps vena. Akses hemodialisis yang ideal harus memiliki kecepatan aliran darah 300 sampai 600 cc per menit. Jika laju aliran darah rendah, menunjukkan adanya stenosis pembuluh darah. Ukuran pembuluh darah minimal 2 mm untuk arteri, dan 2,5 mm untuk vena (Victoria Gilpin, *et al*, 2015).

Tindakan bedah awal untuk pemasangan *AV fistula* memiliki tingkat kegagalan dua hingga empat kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan pembuatan graft. Teknik operasi dan skrining yang tepat sangat dibutuhkan dalam pemasangan *AV fistula* sebagai upaya untuk mengurangi angka kegagalan dini, sehingga sebelum melakukan pemasangan *cimino*, pembuluh darah yang akan dianastomosiskan perlu dievaluasi dengan menggunakan *Doppler Ultrasound*, kriteria yang baik untuk keberhasilan pemasangan *AV fistula* yaitu jika diameter arteri radialis maupun vena sefalika minimal 2 mm, sedangkan penggunaan arteri dan vena dengan diameternya kurang dari 1,5 mm dapat mengakibatkan kegagalan *fistula* (Adib-hajbagheri M, *et al*, 2016).

Setelah dilakukan pembedahan pembuatan akses *AV fistula*, akses tersebut harus matur terlebih dahulu minimal 6 minggu atau lebih agar dapat digunakan sebagai akses vaskuler yang baik pada saat hemodialisis, catheter double lumen (CDL) dapat digunakan sebagai akses sementara selama menunggu akses AV fistula matur. Selama masa pematangan, akses vaskuler tumbuh lebih kuat dan cukup tebal untuk menahan penetrasi jarum dialisis pada saat akan digunakan. Akses tersebut tidak dapat digunakan untuk perawatan dialisis selama fase pematangan. Pada tangan yang terpasang AV Fistula tidak dapat digunakan untuk perawatan lain seperti pengukuran tekanan darah,

pengambilan sampel darah, atau pemberian cairan intravenos (IV) (Victoria Gilpin, *et al*, 2015).

*Arteriovenous fistula* menghasilkan aliran darah yang bertekanan tinggi dari arteri ke vena yang bertekanan rendah. Kecepatan arteri radialis sebelum operasi 20 - 30 mL/menit, kemudian meningkat menjadi 200 - 300 mL/menit segera setelah pembuatan AVF, dan mencapai 300-600 ml/menit setelah maturasi. Aliran darah yang tinggi merupakan syarat utama tercapainya dilatasi vena, kanulasi yang mudah, dan dialisis yang adekuat. Aliran darah arteri yang meningkat tajam saat fistula dibuat, akan meningkatkan terjadinya shear stress (gaya friksi / gesekan yang dihasilkan oleh aliran darah) dan inflamasi yang menyebabkan proses remodelling. Peningkatan aliran darah menyebabkan peningkatan cardiac output dan dilatasi arteri, proses ini bersama dengan dilatasi vena dan menguatnya dinding vena, disebut sebagai maturasi AV Fistula (Hammes, 2016).

Maturasi AV Fistula sering dinilai berdasarkan klinis sedangkan waktunya dapat bervariasi. Syarat AV fistula yang disebut matur atau berfungsi berdasarkan Rule of 6, yaitu : kecepatan aliran darah > 600 ml/menit, diameter vena  $\geq$  6 mm, kedalaman vena < 6 mm, dan maturasi  $\geq$  6 minggu (Hammes, 2016).

Penelitian Jang Seo 2015 mengemukakan intervensi yang dapat dilakukan agar mempercepat maturasi cimino yaitu latihan menggangam dan meremas bola lunak (soft ball), yaitu dengan cara meremas bola sebanyak 10 kali untuk 1 set, dan melakukan 3 set masing-masing 10 gerakan meremas bola, dengan interval istirahat 1 menit. Tiga set latihan dilakukan dua kali di pagi hari dan dua kali di siang hari. Latihan menggenggam bola dapat meningkatkan ukuran pembuluh darah vena sefalika, meningkatkan kecepatan aliran darah, volume yang lebih tinggi, serta untuk meningkatkan keberhasilan vaskular dan maturasi akses cimino (Jang Seo, 2015).

Penatalaksanaan khusus untuk pasien dengan cimino seperti pasien hipertensi dianjurkan untuk mengontrol tekanan darah dan menatur pola

makan sesuai diit yang telah diberikan, serta untuk pasien dengan diabetes mellitus dianjurkan untuk mengontrol gula darah agar tidak meningkat karena dapat berpengaruh pada maturasi cimino dan waktu yang dibutuhkan untuk penutupan bekas kanulasi, ketika gula darah pasien tinggi maka akan lebih lama waktu yang dibutuhkan untuk penutupan bekas penusukan pada cimino (Sumadi, 2015).

Penderita gagal ginjal terminal 80% menggunakan akses *AV fistula* sebagai akses vaskuler untuk *hemodialisis*, karena angka adekuasinya yang baik, tetapi *AV Fistula* juga dapat menimbulkan komplikasi yang umum seperti komplikasi neurologis (nyeri), trombosis dan iskemia, serta aneurisma. Beberapa komplikasi lainnya yang dapat terjadi pada akses vaskular seperti stenosis, serta infeksi bakteri (Sukandar E, 2013; Adib-hajbagheri M, et al, 2016).

Komplikasi neurologis berupa nyeri sangat umum dialami oleh pasien yang terpasang akses vaskular cimino karena penusukan atau kanulasi berkali-kali pada akses vaskular setiap pasien menjalani hemodialisis, yaitu 2 hingga 3 kali dalam seminggu. Nyeri timbul karena ujung saraf reseptor mendapat rangsangan berupa penusukan dari jarum hemodialisis, nyeri juga dapat timbul akibat timbulnya rasa cemas yang berlebihan dan ketakutan setiap kali akan dilakukan penusukan pada akses vaskular saat menjalani hemodialisis (Eyram, et al, 2015). Ukuran jarum untuk kanulasi akses cimino tidak ditentukan secara ketat, selama penggunaan akses awal, penggunaan jarum nomor 17 atau 16 dengan kecepatan aliran darah rendah 200-250 ml/menit umumnya direkomendasikan, untuk akses yang lebih besar jarum 15 atau 14 diperlukan untuk mendukung laju aliran darah yang lebih tinggi dari 350 ml/menit (Parisotto, 2016).

Penelitian Mehrabi 2008 menjelaskan bahwa trombosis (gumpalan darah) dan iskemik (kekurangan suplai darah ke jaringan atau organ) pada pasien hemodialisis yang terpasang *AV Fistula* berhubungan erat dengan efek penyakit hipertensi dan diabetes mellitus pada pembuluh darah yang dapat menyebabkan aliran darah berkurang ke jaringan atau

organ (Adib-hajbagheri M, et al, 2016). Pasien dengan diabetes mellitus berhubungan dengan elastisitas pembuluh darah yang dapat berkurang karena darah yang dialirkan memiliki viskositas yang tinggi akibat dari hiperglikemi, serta maturasi akses vaskular yang dibuat pada penderita diabetes mellitus akan terbentuk lebih lama. Pada pasien dengan hipertensi memiliki dampak jangka panjang terhadap pembentukan arteriosklerosis yang dapat mengakibatkan penurunan laju aliran darah pada anastomosis, sehingga memicu pembentukan trombus dengan akibat tidak dapat digunakannya lagi AV fistula yang telah terpasang. Iskemia dapat dinilai berdasarkan tanda-tanda dingin, mati rasa, dan nyeri pada bagian distal ekstremitas yang terpadang AV fistula dibandingkan dengan ekstremitas lainnya, sedangkan Trombosis dapat dinilai berdasarkan adhesi dan kekakuan selama kanulasi oleh perawat, sirkulasi yang tidak baik pada arteri setelah kanulasi (Adib-hajbagheri M, et al, 2016).

*Stenosis* (penyempitan), *stenosis* akibat dari penebalan selaput intima (selaput pada pembuluh darah) biasanya terjadi penumpukan plak atau lemak pada aterosklerosis. *Stenosis* merupakan komplikasi yang paling sering menjadi pemicu kegagalan *AV Fistula*, dan menjadi penyebab peningkatan angka kesakitan (morbiditi) serta peningkatan biaya hospitalisasi. Komplikasi dapat dicegah dengan melakukan pemeriksaan *doppler flow velocymetry* pada *AV Fistula* karena sangat penting untuk menentukan *venous return pressure* selama sesi dilakukannya hemodialisis, jika ditemukan adanya peningkatan *venous return pressure* diduga adanya *stenosis* pada pembuluh darah, tindakan *percutaneous transluminal angioplasty* (PTA) ini sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya *clotting* berulang pada *AV fistula* dengan tujuan untuk mempertahankan fungsi dari akses vaskular dalam jangka waktu yang lama (Sukandar E, 2013).

Infeksi bakteri yang terjadi pada pasien hemodialisis dengan *fever of unknown origin* (FUO), harus dicurigai dengan akses vaskular yang

terpasang. Tingkat infeksi lebih meningkat pasien dengan *catheter double lumen* dibandingkan dengan pasien dengan *AV fistula*. Infeksi akses vaskuler lebih sering berhubungan dengan mikroorganisme *Staphilococcus aureus* dan *Staphilococcus epidermis* (Sukandar E, 2013).

Komplikasi yang paling terlihat dan paling sering dialami oleh pasien dengan akses cimino yaitu *malformasi cimino*, penelitian Mortaz SS, tahun 2012 menjelaskan bahwa *aneurisma* atau *malformasi* merupakan komplikasi yang paling sering terjadi pada pasien dengan akses vaskular *AV Fistula*, aneurisma dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti posisi penusukan yang kurang tepat yaitu penusukan berulang pada akses vaskuler yang sudah mengalami aneurisma dapat mengakibatkan melemahnya dinding pembuluh darah sehingga memicu terjadinya penambahan diameter aneurisma, kurangnya kesadaran pasien dalam mengontrol kebiasaan yang sering dilakukan seperti tidak menjaga tangan yang terpasang akses *AV Fistula* pada saat tidur agar tetap aman dan tidak tertindih, tidak dapat menghindari mengangkat benda berat pada tangan yang terpasang akses vaskular *AV Fistula*, serta penyebab lain terjadinya aneurisma berhubungan dengan lamanya *AV Fistula* telah digunakan selama menjalani hemodialisis (Adib-hajbagheri M, et al, 2016).

Malformasi diakibatkan karena faktor kebiasaan sehari-hari dan pola hidup penderita seperti Merokok, bahan kimia yang terkandung di dalam rokok akan dilepaskan dalam tubuh ketika menghisap rokok, zat kimia tersebut dapat mempengaruhi komposisi darah dan pembuluh darah, yang dapat berakibat darah akan mengental dan pembuluh darah menebal serta kehilangan elastisitasnya. Diabetes Mellitus, pada penderita diabetes mellitus elastisitas pembuluh darah dapat berkurang karena darah yang dialirkan memiliki viskositas yang tinggi akibat dari hiperglikemi, serta maturasi akses vaskular yang dibuat pada penderita diabetes mellitus akan terbentuk lebih lama. Hipotensi pada akhir sesi dialisis dengan penurunan laju aliran darah memiliki dampak yang buruk terhadap patensi *AV fistula*, tekanan darah diastolik yang rendah

memiliki hubungan dengan kegagalan dini fungsi *AV fistula*. Hipertensi memiliki dampak jangka panjang terhadap pembentukan arteriosklerosis yang dapat mengakibatkan penurunan laju aliran darah pada anastomosis, sehingga memicu pembentukan trombus dengan akibat tidak dapat digunakannya lagi *AV fistula* yang telah terpasang. Usia, semakin bertambah usia seseorang maka akan semakin menurun elastisitas pembuluh darah yang dapat memicu terjadinya pelebaran pembuluh darah, serta. Karakteristik Pembuluh Darah, dapat menjadi sebab malformasi karena karakteristik pembuluh darah antara penderita satu dengan penderita yang lain berbeda-beda (Sumadi, 2015).

*Malformasi* dapat berdampak pada aktivitas kehidupan sehari-hari, dampak yang dapat ditimbulkan yaitu berupa berkurangnya produktifitas dalam melakukan pekerjaan atau aktivitas yang dilakukan sehari-hari karena *malformasi* dapat menimbulkan pembesaran pada akses *cimino* dan terasa menyakitkan/nyeri, saat nyeri dirasakan pasien akan sangat mengganggu aktivitas yang dilakukan terutama pada saat digunakan untuk melakukan kegiatan atau pekerjaan yang berat maka pada bagian *akses cimino* akan mengalami peregangan akibat dari kegiatan tersebut. *Gangguan body images* juga akan dirasakan pasien karena timbulnya pembesaran/benjolan akibat malformasi pada area yang terpasang *akses cimino* tersebut, serta dapat mempengaruhi kepercayaan diri pasien karena memiliki suatu pembesaran/benjolan pada bagian tubuhnya (Faruk C, 2015).

Penatalaksanaan malformasi dapat dilakukan dengan penatalaksanaan medis dan keperawatan. Penatalaksanaan keperawatan dan non farmakologis seperti memberikan *cryotherapy* atau kompres dingin sebelum dilakukan kanulasi untuk pengurangan nyeri dan membatasi tindakan infasif pada akses *cimino* yaitu hanya untuk akses saat hemodialisis untuk mengurangi resiko infeksi dan resiko perdarahan, dan penekanan untuk mencegah perdarahan terutama setelah penusukan hemodialisis, sedangkan untuk penatalaksanaan Medis dan Farmakologis seperti pembedahan untuk dilakukan perbaikan aneurisma atau

malformasi pada cimino serta penggunaan Emla cream 5% (Lidocaine 2.5% dan Prilocaine 2.5%) sebagai anastesi lokal untuk pengurangan nyeri pada saat kanulasi (Saeed Fahad, *et al.* 2016).

Faruk C 2015 mengemukakan pembedahan dapat dilakukan sebagai penatalaksanaan malformasi cimino. Indikasi pembedahan yaitu adanya nyeri, iskemia dan erosi kulit, bukan berdasarkan ukuran aneurisma. Teknik operatif yang digunakan yaitu dilakukan dengan anastesi lokal, ekstremitas terkait disiapkan dan diberi kain steril untuk prosedur bedah steril. Insisi kulit dibuat kira-kira 5 cm, kantung aneurisma diisolasi dari jaringan sekitarnya untuk mencapai bawah dari aneurisma dan kemudian ke arteri aferen dan arteri eferen, diberikan heparin 50 mg untuk antikoagulasi.



Gambar 2.19: Operasi Perbaikan Cimino

(<https://www.google.com/search?q=repairingcimino&tbn=isch&ved>)

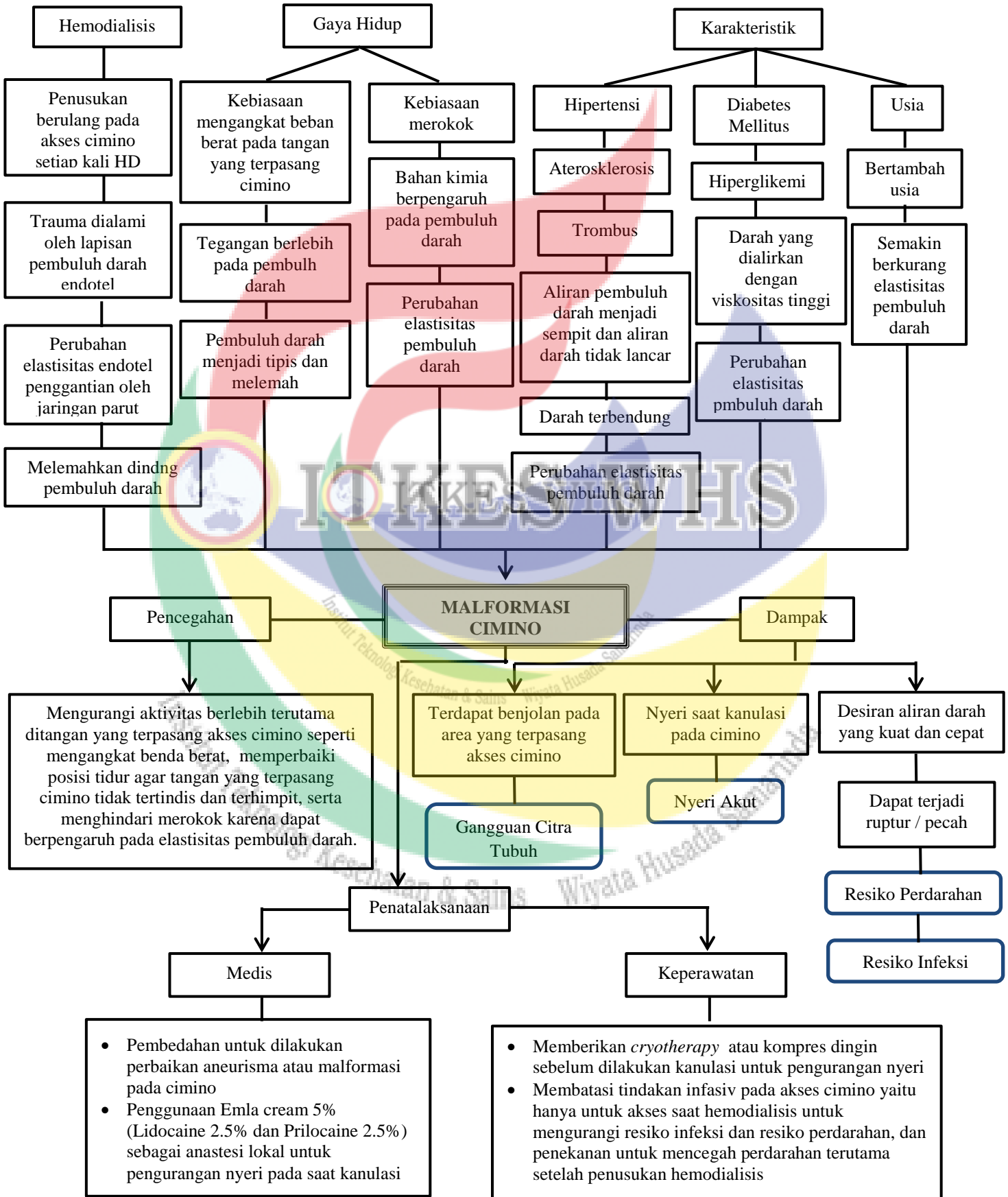
Arteri diamankan dengan klem vaskular, kantung aneurisma dibuka, dan ujung vena dipertahankan. Setelah reseksi kantung, dalam kasus embolus arteri, embolektomi dilakukan kemudian bahan cangkok sintetis dengan ukuran yang sesuai dimasukkan ke dalam arteri terkait dan vena yang sebelumnya dibedah dianastomosis di atas cangkok dengan cara ujung ke sisi (Faruk C, 2015).

#### 4. Rekomendasi Penyelesaian Masalah

Malformasi merupakan komplikasi banyak dialami pasien gagal ginjal terminal ritun menjalani hemodialisis, resiko terjadinya malformasi dapat dikurangi dengan cara mengurangi aktivitas berlebih terutama ditangan yang terpasang akses cimino seperti mengangkat benda berat,

memperbaiki posisi tidur agar tangan yang terpasang cimino tidak tertindis dan terhimpit, dan menjaga akses agar tidak mengalami trauma.

### C. MIND MAPPING MALFORMASI CIMINO



Skema 2.1 Mind Mapping

Sumber : Saeed Fahad, et al. (2016); Faruk C. (2015); Sumadi GJ. (2015)

## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Malformasi cimino merupakan komplikasi yang tidak dapat dihindari oleh pasien gagal ginjal terminal rutin hemodialisis, karena setiap kali menjalani hemodialisis pasien akan mengalami penusukan pada akses cimino sebagai akses untuk dialisis, dan penusukan berulang pada cimino merupakan salah satu pencetus terjadinya malformasi cimino.

Komplikasi yang dapat dialami oleh pasien gagal ginjal terminal dengan akses vaskular cimino yaitu komplikasi neurologis (nyeri), trombosis dan iskemia, aneurisma, stenosis dan clotting, serta infeksi bakteri.

#### **B. Saran**

##### **1. Pelayanan Kesehatan**

Hasil kajian literatur ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi dalam pelayanan kepada pasien hemodialisis dengan akses vaskular cimino.

##### **2. Keilmuan Keperawatan**

Bagi tenaga keperawatan diharapkan dapat memberikan pendidikan kesehatan pada pasien yang terpasang cimino mengenai *malformasi cimino* yang dapat terjadi, baik tindakan yang harus dilakukan untuk pencegahan agar tidak terjadi malformasi, perawatan cimino, maupun tindakan apa yang harus dilakukan jika cimino terus mengalami pelebaran.

##### **3. Penelitian Selanjutnya**

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat membahas mengenai komplikasi akses cimino yang lain selain malformasi cimino.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adib-hajbagheri M, Molavizadeh N, Alavi NM, Abadi MH. (2016). *Factors associated with complications of vascular access site in hemodialysis patients in Isfahan Aliasghar hospital*. Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research ;19:208-14
- Afriani NN & Widayati D. (2017). *Gangguan pada sistem perkemihan dan penatalaksanaan keperawatan*. Edisi 1. Yogyakarta: Budi utama
- Alwan SM & Ba-saleem H. (2016). *Intradialytic Hypotension Complication, in Cardiac and Non Cardiac Risky End Stage Renal Disease (ESRD) Patients*: Middle East Journal of Family Medicine. 10–17.
- Ashish Upadhyay et al. (2017). *Single-Use versus Reusable Dialyzers: The Known-Unknowns*. Clinical Journal of the American Society of Nephrology 2(5):1079-86
- Baradero M, Dayrit MW, Siswadi Y. (2015). *Klien Gangguan Ginjal*. Jakarta: EGC
- Daugirdas MD, Peter Blake MD, Todd S. Ing MD, Christopher Blagg MD. (2007). *Handbook of Dialysis*. Fourth Edition. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins.
- Dewi I Gusti Ayu Puja Astuti. (2015). *The Relationship Between Quick Of Blood/Qb And Haemodialysis Adequacy For Haemodialysis Patient At Haemodialysis Ward In Tabanan General Hospital*. Jurnal Keperawatan Indonesia. Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia

Erfen G. Suwangto. (2016). *Pertimbangan Klinis Dalam Pemilihan Jenis Tatalaksana Terbaik Untuk Pasien Aneurisma Serebral*. Departemen Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. Jakarta. *Damianus Journal of Medicine*; Vol.10 No.2: hal. 97–106.

Eyram Yoan Makafui Amekoudi, et al. (2015). *Pain during Arterio-Venous Fistula (AVF) Cannulation*. *American Journal of Internal Medicine*. Vol. 2, No. 5, 2014, pp. 87-89. doi: 10.11648/j.ajim.20140205.12

Faruk C. (2015). *Surgical repair of aneurysm of arteriovenous fistula in patient with chronic renal failure*: Departement of cardiovascular surgery. 17-19.

Fujimoto, K., Adachi, H., Yamazaki, K., Nomura, K., Saito, A., Matsumoto, Y. Yokoyama, H. (2020). *Comparison of the pain-reducing effects of EMLA cream and of lidocaine tape during arteriovenous fistula puncture in patients undergoing hemodialysis: A multi-center, open-label, randomized crossover trial*. *PLOS ONE*, 15(3)

Ganie FA, Lone H, Dar AM, Lone GN, Wani ML. (2015). *Native arteriovenous fistula is the vascular access of choice for hemodialysis in end stage renal disease*: *Int Cardiovasc Res J*. 67-70

Hammes M. (2016). *Hemodialysis Access: The Fistula*. University of Chicago, United States.

Hurst M. (2015). *Keperawatan Medikal Bedah*. Volume 1. Jakarta: EGC

Jang Seo, (2015). *The Effect of Two Different Hand Exercises on Grip Strength, Forearm Circumference, and Vascular Maturation in Patients Who Underwent Arteriovenous Fistula Surgery*. Department

of Rehabilitation Medicine, Hanyang University Guri Hospital, 153 Gyeongchun-ro, Guri 471-701, Korea

Mathur A, et al. (2016). Aneurisma aorta. Departemen Kardiologi Intervensi. Fortis Escorts Heart Institute. New Delhi. India

National Kidney Foundation KDOQI. (2006). *2006 Updates Clinical Practice Guidelines and Recommendations: Am J Kidney Dis*

Parisotto, M. *et al.* (2015). Cannulation technique influences arteriovenous fistula and graft survival. *Kidney International*, 86(4), 790–797. doi:10.1038/ki.2014.96

Priscilla, Karen, Gerene. (2016). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Jakarta: EGC

Saeed Fahad, et al. (2016). *Blood Loss through AV Fistula: A Case Report and Literature Review*. Urbana USA. *International Journal of Nephrology*

Sabitha P. Et al. (2018). *Effect of cryotherapy on arteriovenous fistula puncture-related pain in hemodialysis patients*. India. Department of Nephrology.

Smith GE, Gohil R, Chetter IC. (2012). *Factors affecting the patency of arteriovenous fistulas for dialysis access: J Vasc Surg*. 49-55.

Sukandar Enday. (2013) *Nefrologi Klinik*. Edisi IV. Bandung: IPEDE;

Sumadi GJ. (2015). *Fistula Arteriovenosa untuk Hemodialisis pada Penderita Gagal Ginjal Kronik: Medical journal*. 4-6

Victoria Gilpin, MSN, FNP-BC, and W. Kirt Nichols, MD, MHA, FACS.  
*Vascular access for hemodialysis: Thrills and thrombosis.* Department  
of Surgery, University of Missouri Health Systems, Columbia,  
Missouri 65203. 2015. 1062-0303

Yasmara D. (2016). *Rencana Asuhan Keperawatan Medikal Bedah.* Jakarta:  
EGC

