

# PANDUAN PRAKTIK KLINIS

## AKSES VASKULAR



**Perhimpunan Dokter Spesialis Bedah Vaskular dan Endovaskular  
Indonesia  
(PESBEVI)**

**2017**

# LEMBAR PENGESAHAN

## Panduan Praktik Klinis Akses Vaskular

Telah disahkan di Jakarta, pada Oktober 2017  
oleh:



**dr. Patrianef Sp.B(K)V**  
Sekretaris Jendral  
Perhimpunan Dokter Spesialis Bedah  
Vaskular dan Endovaskular Indonesia  
(PESBEVI)



**dr. Dedy Pratama Sp.B(K)V**  
Ketua  
Perhimpunan Dokter Spesialis Bedah  
Vaskular dan Endovaskular Indonesia  
(PESBEVI)

## **TIM PENYUSUN:**

dr. Dedy Pratama, Sp.B(K)V  
dr. Raden Suhartono, Sp.B(K)V  
dr. Patrianef, Sp.B(K)V  
dr. Alexander Jayadi Utama, Sp.B(K)V  
dr. Akhmadu, Sp.B(K)V, PhD  
dr. Nyityasmono Tri Nugroho, Sp.B  
dr. Charley Simanjuntak, Sp.B  
dr. Avicenna Akbar

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
TIM PENYUSUN: .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
PENDAHULUAN .....	6
METODE PENYUSUNAN .....	7
ISI.....	8
<b>1. Akses vaskular untuk kemoterapi .....</b>	<b>8</b>
1.1 Definisi .....	8
1.2 Indikasi.....	8
1.3 Kontraindikasi.....	8
1.4 Persiapan pemasangan .....	8
1.5 Prosedur Pemasangan .....	11
1.6 Komplikasi.....	12
1.7 Perawatan .....	12
1.8 Pelepasan porta .....	12
<b>2. Peripherally Inserted Central Catheter (PICC).....</b>	<b>13</b>
2.1 Definisi .....	13
2.2 Indikasi.....	13
2.3 Kontraindikasi.....	13
2.4 Prosedur pemasangan.....	14
2.5 Pasca tindakan .....	15
2.6 Komplikasi.....	15
<b>3. Akses vaskular untuk hemodialisis .....</b>	<b>16</b>
3.2 Definisi .....	16
3.3 Anamnesis.....	16
3.4 Pemeriksaan fisik .....	17
3.5 Pemeriksaan penunjang .....	17
3.6 Kriteria diagnosis.....	18
3.6 Waktu dan persiapan untuk akses .....	18
3.7 Tipe akses.....	18
3.8 Pertimbangan Akses Hemodialisis .....	20
<b>4. Prosedur pemasangan kateter lumen ganda <i>non-tunnelled/temporer/non-cuffed</i>.....</b>	<b>20</b>
4.1 Definisi .....	20

4.2 Indikasi.....	20
4.3 Kontraindikasi.....	21
4.4 Pertimbangan kondisi sulit insersi .....	21
4.5 Tindakan pemasangan.....	21
4.6 Komplikasi.....	22
5. Prosedur pemasangan kateter lumen ganda <i>tunnelled/ long term/cuffed</i> .....	22
5.1 Definisi .....	22
5.2 Indikasi.....	23
5.3 Kontraindikasi.....	23
5.4 Pertimbangan kondisi sulit insersi .....	23
5.5 Tindakan pemasangan.....	24
5.6 Komplikasi.....	24
6. Prosedur pembuatan fistula arteriovenosa dan <i>graft</i> arteriovenosa sebagai akses vaskular untuk hemodialisis .....	25
6.1 Definisi .....	25
6.2 Indikasi.....	25
6.3 Kontraindikasi.....	25
6.4 Prosedur pemasangan.....	26
6.5 Edukasi Akses Vaskular.....	26
7. Akses vaskular untuk hemodialisis pada anak.....	27
7.1 Pemasangan kateter lumen ganda jangka pendek ( <i>short-term/non-cuffed/non-tunneled</i> ) pada anak.....	29
7.2. Prosedur pemasangan akses hemodialisis kateter lumen ganda jangka panjang ( <i>long-term/cuffed/tunneled</i> ) pada anak.....	31
7.3 Prosedur pemasangan akses vaskular fistula arteriovenosa pada anak.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>

## PENDAHULUAN

Akses vaskular seringkali dinilai sebagai hal yang sederhana. Pemasangan “jalur infus”, tentunya suatu hal yang pasti dipelajari oleh setiap dokter saat dalam tahap pembelajarannya, walaupun akhirnya di saat sudah menjadi dokter, acapkali pemasangan jalur ini dilakukan oleh rekan perawat. Namun, di kondisi-kondisi tertentu, pemasangan akses vaskular ini dapat menjadi sesuatu yang kompleks. Bahkan, dapat dikatakan akses vaskular inilah yang nantinya menjadi penyambung dari kehidupan si pasien. Kemampuan untuk mendapatkan akses vena baik pada pasien rawat jalan dan rawat inap merupakan suatu keterampilan dasar, namun akses vaskular berperan penting dalam sebagian besar diagnostik maupun terapi pasien. Akses vaskular terutama sangat vital bagi tatalaksana pasien kritis yang membutuhkan pengambilan darah yang rutin, pemberian obat-obat vasoaktif, pemberian resusitasi cairan, pemberian antibiotik dalam jangka waktu lama, serta pemberian nutrisi parenteral dalam waktu panjang. Tidak lupa akses vaskular untuk hemodialisis yang tentunya menjadi jalur kehidupan para penderita gagal ginjal. Terdapat beberapa jenis akses vena sentral yaitu porta subkutan, kateter vena sentral, maupun *Peripherally Inserted Central Catheter* (PICC). Pemakaian jenis akses disesuaikan dengan indikasi dan keperluan dari pasien.

Pada Panduan Praktik Klinis (PPK) ini akan dibahas mengenai akses vaskular untuk kemoterapi, akses vaskular untuk nutrisi/obat dan akses vaskular untuk hemodialisis, pada dewasa dan anak-anak.

## METODE PENYUSUNAN

PPK ini disusun berdasarkan acuan pada PNPK yang terbaru dan telah disahkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia.

Apabila PNPK tidak tersedia, maka PPK dapat dibuat berdasarkan *Clinical Practice Guidelines* (CPG) terbaru dari negara/institusi kesehatan tertentu atau organisasi profesi yang berhubungan, dan diadaptasi mengikuti kaidah evidence-based CPG.

Apabila PNPK/CPG tidak tersedia, maka PPK dapat didasarkan pada *summaries of review* yang berbasis *Evidence-based Medicine* (EBM) seperti yang terdapat pada Dynamed®.

Jika semua acuan di atas tidak tersedia, maka penyusunan PPK dapat didasarkan pada dokumen berikut, dengan mencantumkan sumber sitasi pada pernyataan yang terkait:

1. Systematic Review
2. Primary studies
3. Konsensus, pedoman, atau panduan yang dikeluarkan resmi oleh organisasi profesi internasional

PPK ini juga disusun mempertimbangkan hasil pertemuan Dewan Pertimbangan Klinis (DPK), Direktorat Pelayanan Kesehatan Primer (PKP) Kemenkes, Perhimpunan Dokter Spesialis Vaskular dan Endovaskular Indonesia (PESBEVI), Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM), dan Badan Penyelenggaran Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan pada 5 April 2017.

PPK ini akan ditinjau kembali dan diperbaharui (jika diperlukan) sekurang-kurangnya 2 (dua) tahun sejak disahkan, sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran.

# ISI

## 1. Akses vaskular untuk kemoterapi

### 1.1 Definisi

Akses vaskular untuk kemoterapi adalah akses buatan pada pembuluh darah vena yang bertujuan untuk memasukkan obat-obatan kemoterapi ke dalam tubuh pasien. Karena sifat kaustik dari obat-obatan kemoterapi ini, obat-obatan ini memerlukan aliran yang cepat untuk keamanan dari pengantarannya, maka itu akses vaskular kemoterapi dipasang di vena sentral. Terdapat beberapa alat yang dipakai sebagai akses vaskular untuk kemoterapi, kateter vena sentral baik *tunneled* maupun *non-tunneled*, *peripherally inserted central catheter (PICC)* dan porta subkutan. Pada panduan ini, yang dibahas adalah pemasangan porta subkutan.

### 1.2 Indikasi

- Kemoterapi pada keganasan
- Pemakaian antibiotik jangka panjang
- Transfusi produk darah yang sering
- Penggunaan nutrisi parenteral
- Manajemen nyeri

### 1.3 Kontraindikasi

- Gangguan hemostasis berat
- Infeksi pada lokasi pemasangan akses
- Kelainan anatomi pada lokasi pemasangan akses

### 1.4 Persiapan pemasangan

Pemasangan porta subkutan biasa dilakukan di kamar operasi dengan fasilitas fluoroskopi.

### *Informed consent*

*Informed consent* harus didapatkan sebelum pemasangan akses, termasuk akses perkutan maupun yang memerlukan insisi. Seluruh rencana prosedur harus dikomunikasikan kepada pasien, termasuk indikasi, keuntungan, dan kemungkinan komplikasi yang bisa terjadi,

termasuk prosedur yang dilakukan jika komplikasi terjadi ( misalnya pemasangan *chest-tube* jika terjadi pneumothoraks).

### **Monitoring Pasien**

Semua pasien harus dalam pengawasan saat prosedur pemasangan akses, termasuk irama jantung dan pulse oximetry. Suplemen oksigen harus sudah siap dan untuk beberapa pasien mungkin memerlukan suplemen oksigen melalui kanula nasal sebelum menutup kepala pasien dengan duk steril.

### **Posisi pasien**

Setelah lokasi akses dan pendekatan terbaik dipilih, pasien diposisikan untuk mendapat stabilitas kardiopulmonar paling optimal. Meja operasi diposisikan pada tinggi yang membuat operator nyaman selama operasi berlangsung. Posisi Trendelenburg menyebabkan pengisian vena jugular dan subklavia dan mengurangi resiko emboli udara, tetapi pada pasien sakit kritis dan obes posisi ini kurang dapat ditoleransi dengan baik. Pasien dengan resiko gangguan saluran udara mungkin memerlukan anestesi dengan pengendalian saluran udara yang baik.

### **Teknik steril**

Untuk mengurangi infeksi ,semua prosedur pemasangan, harus dilakukan dengan Teknik steril. Termasuk di dalamnya penggunaan kain steril untuk menutup seluruh tubuh pasien, cuci tangan antiseptis, gaun operasi, masker operasi, sarung dan tangan dan tutup kepala.

### **Persiapan lokasi pemasangan**

Sebelum melakukan tindakan, rambut harus dibersihkan terlebih dahulu dari lokasi pemasangan. Penggunaan *clipper* lebih baik dari *shaver*.<sup>1</sup>

## **Antisepsis kulit**

Penggunaan cairan antisepsis saat disinfeksi kulit mengurangi resiko infeksi. Cairan larutan chlorhexidine lebih superior dibandingkan povidone iodine dalam mengurangi infeksi sampai 50%.<sup>2</sup>

## **Peran antibiotik profilaksis**

Antibiotik profilaksis sebelum pemasangan akses vaskular tidak disarankan.<sup>3</sup>

## **Analgetik dan sedasi**

- Pergerakan pasien dapat mengganggu dalam proses kanulasi. Kerjasama dari pasien yang sadar didapatkan dengan menggunakan anestesi lokal baik topikal maupun infiltrasi. Pada pasien yang gusar atau gaduh gelisah dapat diberikan sedasi minimal untuk membantu pasien lebih tenang sementara pada pasien tidak kooperatif dan anak-anak dapat dipertimbangkan sedasi yang lebih dalam.
- Anestesi topikal sangat membantu dan efektif apabila diberikan waktu yang cukup untuk bekerja, terutama pada pasien anak.
- Infiltrasi kulit biasa dilakukan dengan lidocaine 2%. Lidocaine dengan epinephrine dapat digunakan pada saat pembuatan terowongan untuk jalan kateter di jaringan subkutis untuk mengurangi perdarahan.
- Infiltrasi subkutis dapat dilakukan, namun infiltrasi berlebihan dapat mengganggu penanda anatomi dan menambah dalamnya penetrasi yang diperlukan untuk mencapai pembuluh darah.
- Pada pembuatan terowongan atau porta subkutis, pemakaian agen anestesi jangka panjang seperti bupivacaine mengurangi nyeri sampai 12 jam.

## Penggunaan USG

- Pengkajian vena prekanulasi. Sebaiknya dilakukan sebelum di kamar operasi, dilakukan pemeriksaan untuk mengevaluasi patensi, anomali anatomi dan memilih lokasi yang paling tepat untuk memasang akses
- Panduan intraoperasi. Panduan pencitraan saat kanulasi mengurangi waktu yang diperlukan untuk melakukan kanulasi dan menurunkan risiko komplikasi.<sup>4</sup>
- Deteksi komplikasi. Penggunaan USG dapat mendeteksi secara awal adanya malposisi dari kawat penuntun dan identifikasi dari pneumothoraks.

### 1.5 Prosedur Pemasangan

- Persiapkan alat yang diperlukan untuk pemasangan
- Persiapkan dan posisikan pasien, konfirmasi posisi dan patensi vena tujuan dengan ultrasound
- *Time-out* operasi
- Dengan Teknik steril, persiapkan kulit dan pemasangan duk steril pada pasien
- Identikasi lokasi pemasangan akses, rekonfirmasi dengan USG
- Infiltrasi kulit dengan anestesi lokal
- Kanulasi vena dengan panduan USG
- Masukkan kawat pemandu pada vena melalui jarum akses
- Konfirmasi kawat pemandu di dalam vena dengan USG
  - Jika tidak tersedia fluoroskopi, kawat hanya boleh dimasukkan dengan mengantisipasi kedalaman yang menghindari intrakardiak.
  - Identifikasi aritmia pada monitor irama jantung yang diakibatkan oleh kawat penuntun
- Lepas jarum akses sambil mengendalikan kawat penuntun
- Buat insisi tusukan pada kulit di lokasi tusuk, mengenai kawat penuntun
- Anestesi infiltrasi pada kulit daerah lokasi pemasangan porta subkutan
- Insisi pada kulit, dilakukan pembuatan kantung seukuran porta dengan melakukan *undermining* menggunakan elektrokauter seukuran dengan porta yang akan ditanam
- Porta diletakkan dalam kantung

- Dilakukan penerowongan kateter dari arah porta ke kawat penuntun, sudut dari kateter harus diperhatikan untuk mencegah terjadinya disfungsi mekanis.
- Setelah vena dilebarkan menggunakan dilator, *sheath* dimasukkan melalui kawat penuntun dan kawat penuntun dikeluarkan
- Kateter dimasukkan ke dalam dan *sheath* dikupas.
- Kateter diposisikan sesuai kebutuhan dengan panduan fluoroskopi
- Kelebihan Panjang dari kateter dibuang dan kateter disambung ke porta.
- Porta difiksasi untuk mencegah rotasi
- Luka dijahit
- Sebelum luka diperban, porta diakses melalui kulit, diaspirasi dan diirigasi untuk mengevaluasi fungsinya kemudian dilakukan pengisian dengan larutan heparin-salin sesuai rekomendasi pabrikan porta.

## 1.6 Komplikasi

- Komplikasi pemasangan porta subkutis sama dengan pemasangan akses vena sentral pada umumnya
- Pneumothoraks 0.1-2,3%)<sup>5</sup>
- Emboli udara 1% <sup>6</sup>
- Cedera pembuluh darah 3.7-12%<sup>7</sup>

## 1.7 Perawatan

Perawatan luka pemasangan porta subkutan sama pada luka operasi pada umumnya. Untuk mencegah thrombus terbentuk pada kateter dan porta, jika tidak dipakai dalam waktu yang berkala, dapat dilakukan pengisian dengan cairan heparin-salin sesuai rekomendasi pabrikan porta yang digunakan.

## 1.8 Pelepasan porta

Jika pasien sudah tidak menjalani terapi kemoterapi atau terapi lain yang memerlukan akses porta subkutan, porta dapat diangkat oleh ahli bedah vaskular dan endovaskular. Dapat dilakukan dengan bius lokal maupun bius umum jika terdapat indikasi.

## **2. Peripherally Inserted Central Catheter (PICC)**

### **2.1 Definisi**

*Peripherally Inserted Central Catheter (PICC)* merupakan jenis kateter yang dimasukkan ke dalam vena sentral melalui vena perifer, biasa digunakan untuk akses jangka sedang hingga panjang untuk memfasilitasi administrasi dari terapi intravena yang memerlukan vena sentral untuk masuk ke dalam tubuh. Kateter dimasukkan melalui vena lengan atas (vena basilika, sefalika, atau brakialis) lalu dilanjutkan hingga ujungnya sampai di vena kava superior atau atrium kanan bagian proksimal. PICC dapat memiliki katup ataupun tidak, satu lumen ataupun dua lumen. PICC dapat digunakan dalam jangka waktu lama terapi kecuali muncul komplikasi dalam penggunaannya.

### **2.2 Indikasi<sup>8</sup>**

- Pasien dengan akses perifer yang terbatas
- Untuk pemberian terapi intravena jangka panjang
- Administrasi obat yang dapat mengiritasi vena perifer (obat vasoaktif atau agen kemoterapi)
- Administrasi cairan hiperosmolar
- Trombositopenia atau koagulopati yang menghambat pemasangan akses permanen
- Pemeriksaan darah berulang dalam jangka waktu panjang
- Transfusi darah berulang dalam jangka waktu panjang
- Gangguan anatomis mayor yang menyebabkan sulitnya pemasangan kateter langsung pada vena sentral

### **2.3 Kontraindikasi<sup>9</sup>**

Pada dasarnya tidak terdapat kontraindikasi absolut untuk pemasangan akses vena sentral, terutama dalam setting emergensi. Namun terdapat beberapa kontraindikasi relatif untuk PICC yaitu:

- Alergi dari komponen PICC
- Sepsis atau bakterimia
- Gangguan fisik atau mental yang mengganggu proses pemasangan dan perawatan PICC

- Luka bakar, trauma, infeksi kulit, atau trombus pada lokasi insersi
- Kecilnya diameter vena pada lengan untuk insersi (lebih kecil dari 3 mm)
- Pasien batuk atau muntah berat sehingga dapat menyebabkan peningkatan tekanan intratorakal yang dapat menyebabkan malposisi kateter, erosi kateter, atau tamponade jantung.

## 2.4 Prosedur pemasangan

### Pre tindakan:

- Informasi medis mengenai tindakan pemasangan PICC.
- Pemasangan PICC biasa dilakukan dengan bantuan ultrasonografi dan jika ada, fluoroskopi
- Pemeriksaan Hemostasis (Masa perdarahan, PT, APTT, INR) dengan target dibawah 1.5 kali kontrol dan Kadar Trombosit di atas 50.000/ul
- Persiapan alat:
  - Ultrasonografi
  - Sarung tangan steril, gaun operasi, masker, dan penutup kepala.
  - Cairan untuk aseptis dan antisepsis
  - Salin steril
  - Kateter PICC
  - Jarum
  - Syringe 10 mL
  - Kawat penuntun
  - Dilator
  - Introducer sheath
  - skalpel
  - Anastesi lokal (biasanya menggunakan lidokain)
  - Peralatan dressing luka

### Intra tindakan:

1. Lakukan identifikasi dan penandaan lokasi vena untuk proses insersi dengan panduan USG<sup>10</sup>
2. Ukur panjang yang diperlukan agar kateter bisa sampai pada vena kava superior atau right atrial junction

3. Cara yang umum dilakukan adalah mengukur jarak dari lokasi insersi ke sisi medial garis midklavikula kanan lalu ke interkosta ketiga.
4. Dilakukan aseptis dan antisepsis
5. Menggunakan anestesi lokal menggunakan lidocaine 2% 3 cc
6. Lakukan akses vena menggunakan spuit hingga darah berhasil diaspirasi
7. Lepaskan syringe dan masukkan kawat penuntun melalui jarum. Lepaskan jarum dan pastikan lokasi kawat menggunakan USG.
8. Gunakan scalpel untuk membuat sayatan kecil disekitar kawat penuntun untuk mengakomodasi dilator
9. Masukkan dilator dan introducer melalui kawat penuntun
10. Lepaskan kawat penuntun dan dilator, sisakan *sheath introducer* pada tempatnya
11. Masukkan kateter melalui *sheath introducer* hingga ke tempat yang dituju
12. Lepaskan *sheath introducer*
13. Pastikan tempat pemasangan menggunakan X-Ray sebelum menggunakan PICC.

## 2.5 Pasca tindakan

Setelah tindakan pemasangan PICC, semua pasien dimasukkan ke rawat inap dan diobservasi untuk menilai adanya komplikasi. Perawatan PICC termasuk *flushing* menggunakan normal saline atau cairan dengan heparin, serta berikan dressing yang diganti secara berkala pada luka insersi.

## 2.6 Komplikasi <sup>11, 12</sup>

- Perdarahan pada lokasi tusukan
- Tertusuknya arteri, saraf, atau tendon
- Trombosis pada kateter sehingga menyebabkan pembengkakan pada tangan
- Infeksi
- PICC dapat keluar sebagian atau seluruhnya jika tidak ditutup dengan baik.
- PICC dapat bergerak dari posisi yang diinginkan

### **3. Akses vaskular untuk hemodialisis**

#### **3.1 Pendahuluan**

Penyakit ginjal kronik (PGK) dan penyakit ginjal tahap akhir (PGTA) merupakan beban kesehatan nasional dan global yang bukan hanya berhubungan dengan biaya ekonomi yang tinggi, juga memiliki morbiditas dan mortalitas akibat penyakit kronik yang tinggi.<sup>13</sup> Prevalensi PGK di Indonesia diperkirakan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk usia lanjut serta meningkatnya angka kejadian penyakit diabetes melitus tipe 2 dan hipertensi. Merujuk pada hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2013, prevalensi PGK pada populasi penduduk Indonesia berusia  $\geq 15$  tahun sebesar 0,2%.<sup>14</sup> Penyakit ginjal kronik perlu mendapatkan perhatian sebab membutuhkan tatalaksana yang komprehensif dalam jangka yang panjang. Pada tahap akhir, terapi definitif penyakit gagal ginjal kronik memerlukan terapi pengganti ginjal, namun akibat keterbatasan donor organ dan perlunya dana yang besar, 97% modalitas yang digunakan di Indonesia adalah terapi hemodialisis (HD). Jumlah pasien terapi HD ini dilaporkan terus meningkat seiring dengan pengadaan program BPJS dan fasilitas HD di berbagai kota di Indonesia. Hal ini tampak dari laporan pengguna terapi HD 30.554 orang di tahun 2015 menjadi 52.835 orang di 2016 yang aktif menjalani hemodialisis di 278 renal unit di seluruh Indonesia.<sup>15</sup> Selain itu, ditinjau dari aspek aksesibilitas, layanan hemodialisis diberikan di 82% *renal unit*, sementara layanan transplantasi ginjal hanya tersedia pada 2,6% *renal unit*.<sup>15</sup>

Fistula arteriovenosa (FAV) adalah standar baku emas untuk akses vaskular hemodialisis, namun FAV membutuhkan waktu setelah operasi sampai bisa digunakan.<sup>16</sup> Terkadang kebutuhan akan hemodialisis yang mendesak bagi pasien menyebabkan dipasangnya kateter lumen ganda untuk akses hemodialisis yang bisa langsung digunakan.

#### **3.2 Definisi**

Akses vaskular untuk hemodialisis adalah akses buatan pada pembuluh darah, sementara atau permanen, berupa fistula arteriovenosa, dengan atau tanpa *graft* autogenous atau sintesis, atau pemasangan kateter vena sentral lumen ganda, sehingga tercipta laju aliran yang cukup dari akses tersebut dan hemodialisis dapat berjalan secara efektif. Pembuatan akses ini sebaiknya dilakukan ketika pasien sudah diprediksi akan membutuhkan hemodialisis rutin, sebelum pasien jatuh ke dalam keadaan gagal ginjal terminal.

#### **3.3 Anamnesis**

Anamnesis pada pasien gagal ginjal yang akan dilakukan tindakan ini meliputi:

- Penggunaan lengan yang dominan, dimana operasi diutamakan pada lengan yang kurang dominan
  - Jadwal hemodialisis (bila pasien telah menjalani hemodialisis rutin), karena operasi dilakukan sekurang-kurangnya 24 jam setelahnya, dengan harapan efek heparin telah hilang
  - Keluhan sesak pada posisi terbaring, sehubungan dengan posisi pasien saat operasi berlangsung
- Riwayat operasi/ trauma pada lengan, leher atau dada

### 3.4 Pemeriksaan fisik

Status Generalis:

- Penting untuk menilai ada tidaknya kelainan jantung dan paru-paru.

Status Lokalis:

- Pada lengan yang akan dilakukan pembuatan akses vaskular dilakukan inspeksi untuk menilai edema, ada tidaknya vena kolateral, bekas tusukan, atau hematoma; serta palpasi untuk meraba pulsasi arteri radialis, arteri ulnaris, atau arteri brachialis. Allen test perlu dilakukan untuk menilai patensi arteri radialis maupun ulnaris.
- Pada leher yang akan dipasang kateter vena sentral lumen ganda dilakukan inspeksi apakah ada bekas pemasangan kateter sebelumnya dan apakah ada venektasi sebagai salah satu tanda hipertensi vena sentral. Bila terdapat kecurigaan hipertensi vena sentral, maka kateter vena sentral double lumen tidak dipasang di sisi tersebut.

### 3.5 Pemeriksaan penunjang

USG doppler:

Dari pemeriksaan USG doppler didapatkan pemetaan vena dan arteri untuk menentukan kandidat terbaik untuk pembuatan fistula arteri-vena, baik yang maupun yang membutuhkan graft. Vena yang baik adalah yang masih dapat terkompresi, tidak ada stenosis, dan diameternya minimal 2 mm. Sebaiknya yang digunakan adalah vena superfisial, namun apabila vena superfisial yang ada tidak memungkinkan, maka dapat digunakan vena dalam dengan pertimbangan dan teknik-teknik tertentu. Arteri yang baik adalah yang alirannya cukup, tidak terdapat sklerotik. (terlampir dalam algoritma)

Selain itu, USG doppler juga digunakan untuk menilai kondisi vena sentral yang akan dipasang kateter hemodialisis.

Penggunaan Ultrasound:

- Insersi kateter perkutan untuk dialisis selalu dilakukan dengan panduan USG dimana panduan ultrasound menurunkan angka kegagalan pemasangan dan komplikasi bila dibandingkan dengan metode penanda letak anatomi saja. ([level 2 \[mid-level evidence\]](#))<sup>17</sup>
- Pemetaan rutin ultrasound preoperasi untuk pembuatan akses dapat meningkatkan angka keberhasilan fistula. ([level 2 \[mid-level evidence\]](#))<sup>17</sup>

Pemeriksaan penunjang lain:

- Laboratorium (hematokrit, leukosit, trombosit, waktu perdarahan, waktu pembekuan) untuk menentukan risiko tindakan operasi.

### 3.6 Kriteria diagnosis

Pasien membutuhkan akses untuk hemodialisis segera maupun hemodialisis yang sudah diantisipasi akan terjadi.

### 3.6 Waktu dan persiapan untuk akses

#### A. Persiapan

- Melakukan edukasi mengenai modalitas *renal replacement therapy* (RRT) kepada semua pasien penyakit ginjal kronik (PGK) yang akan dibuat akses.
- Pada pasien PGK stage 4 atau 5 selalu hindari tusukan pada vena ekstremitas atas, hindari pemasangan kateter IV, kateter subklavia atau *peripherally inserted central catheter* (PICC) pada vena lengan bawah dan lengan atas yang layak dijadikan akses hemodialisis. Sebelum pembuatan akses vaskular untuk hemodialisis selalu lakukan evaluasi pasien berupa
  - Riwayat penyakit dan pemeriksaan fisik.
  - Melakukan pemetaan dengan USG Doppler pada sistem arteri dan vena ekstremitas atas.
  - Evaluasi terhadap vena sentral jika pasien dengan riwayat penggunaan *pacemaker* atau riwayat pemasangan kateter sebelumnya.

#### B. Waktu

- Pembuatan fistula sebaiknya dilakukan 6 bulan sebelum pasien memulai/memerlukan hemodialisis, parameter maturitas/fungsional fistula adalah :
  - Flow pada draining vein 600mL/menit
  - Jarak vena dari kulit < 6mm
  - Diameter Draining vein > 6mm
- Pembuatan graft arteriovenosa dilakukan > 3-6 minggu sebelum hemodialisis.

### 3.7 Tipe akses

#### Rekomendasi

- Akses hemodialisis dibuat pada ekstremitas atas, sedistal mungkin apabila memungkinkan
- Pilihan fistula yang lebih dianjurkan/fistula primer:
  - Pada pergelangan tangan (Radiosefalika)
  - Pada lipat siku/regio cubiti (Brachiosefalika)

- Brachiobasilika transposisi
- graft arteriovenosa baik sintetik atau biologik material dilakukan bila *native fistula* tidak memungkinkan dikerjakan, dianjurkan *forearm graft* atau *upper arm graft*.
- Kateter lumen ganda hanya dilakukan bila pilihan lain yang tidak tersedia, kondisi lokal belum memungkinkan atau dalam keadaan emergensi.

#### A. Fistula Arteriovenosa Radiosefalika (cimino)

- Pembuatan anastomosis antara arteri radialis dan vena sefalika di daerah pergelangan tangan
- Mempunyai tingkat patensi yang lebih baik, komplikasi yang lebih rendah, biaya pembuatan yang lebih rendah, angka mortalitas yang lebih rendah dibandingkan *graft arteriovenosa* ataupun kateter lumen ganda
- Membutuhkan waktu untuk maturasi 6–8 minggu setelah pembuatan
- 23% dari AVF tidak dapat digunakan karena berbagai hal; 64% dari AVF masih dapat digunakan setelah 2 tahun

#### B. Fistula arteri Brachial

- Digunakan bila pembuluh darah pada pergelangan tangan tidak layak untuk FAV atau akses fistula radiosefalika sebelumnya pernah gagal.
  - Opsi untuk akses daerah cubiti adalah brachial-sefalika dan brachial-basilika

#### C. Graft Arteriovenosa

- Graft Arteriovenosa menggunakan pembuluh darah *non-native* atau material sintetik untuk anastomosis arteriovenosa
  - Keunggulannya meliputi rendahnya angka kegagalan primer, tidak perlu menunggu maturasi dan proses kanulasi yang relatif lebih mudah.
  - Harga sintetik graft mahal

#### D. Kateter lumen ganda

- Insersi kateter lumen ganda hanya dikerjakan apabila pilihan akses lain tidak dapat dilakukan atau pada pasien yang memerlukan hemodialisis segera.
  - penggunaan kateter jangka pendek (*short-term/non-cuffed/non-tunneled*) untuk dialisis akut hanya terbatas pada pasien rawat inap di rumah sakit dan dipakai tidak lebih dari 1 minggu dan harus ada rencana untuk mengganti ke *long-term/cuffed/tunneled catheter* atau menghentikan penggunaan kateter (NKF Grade B)
  - Kateter femoral *non-cuffed* hanya digunakan pada pasien tirah baring di rumah sakit dan tidak lebih dari 5 hari (NKF Grade B)
  - Penggunaan kateter jangka panjang (*long-term/cuffed/tunneled*) digunakan dengan perencanaan untuk membuat akses hemodialisis permanen. (NKF Grade B)
  - Jika menggunakan kateter jangka panjang maka ditempatkan pada tubuh di sisi yang lain dari lokasi yang memungkinkan untuk pembuatan fistula. (NKF Grade B)
- Lokasi insersi pada kateter hemodialisis vena jugular interna kanan. (NKF Grade A)

- Pilihan lokasi insersi lain secara berurutan adalah vena jugularis eksterna, vena femoral, vena subklavia, dan vena lumbaris (NKF expert opinion)
- Kateter sebaiknya tidak dipasang pada vena subklavia karena adanya resiko stenosis.
- Selalu menggunakan USG sebagai panduan saat melakukan kanulasi. (NKF Grade B).
- Posisi tip kateter yang dianjurkan adalah mid-atrial kanan dan harus dikonfirmasi secara radiologis (NKF Grade B)
- Tidak menggunakan kateter PICC untuk akses hemodialisis.
- Terapi revisi kateter lumen ganda harus menggunakan Fluoroskopi

### **3.8 Pertimbangan Akses Hemodialisis**

- Akses hemodialisis dengan kateter berhubungan dengan peningkatan angka mortalitas dan peningkatan angka infeksi dibandingkan fistula arteriovenosa atau graft; graft arteriovenosa memiliki angka mortalitas dan infeksi yang lebih tinggi dibanding FAV
- Akses arteriovenosa (fistula atau graft) memiliki angka kematian lebih rendah dibandingkan akses kateter vena sentral
- Fistula brachiocephalica memiliki angka patensi lebih tinggi dan angka komplikasi lebih rendah dalam 1 tahun pertama dibandingkan *graft* sintetik
- Fistula brachiobasilika berhubungan dengan peningkatan angka patensi dalam 2 tahun pertama dibandingkan *graft* arteriovenosa.
- Penatalaksanaan dini *non-maturing fistulas* dengan teknik endovaskular maupun pembedahan biasa meningkatkan angka rata-rata keberhasilan (kembali patensi fistula arteriovenosa)
- Penanganan komplikasi dikerjakan oleh Divisi Vaskular dan Endovaskular.

## **4. Prosedur pemasangan kateter lumen ganda *non-tunnelled/temporer/non-cuffed***

### **4.1 Definisi**

Akses vaskular sementara untuk hemodialisis dengan melakukan pemasangan kateter lumen ganda secara perkutan pada vena besar seperti vena jugularis interna atau vena femoralis sehingga tercipta laju aliran yang cukup dari akses tersebut agar hemodialisis dapat berjalan secara efektif. Kateter ini merupakan akses temporer, sehingga penggunaan maksimalnya, dengan perawatan yang baik dan rutin, dapat dipakai untuk 3 bulan, bila tidak ada komplikasi atau hambatan saat melakukan hemodialisis.

### **4.2 Indikasi**

Tindakan segera atau sementara pada pasien hemodialisis akut maupun kronik, yang tidak memungkinkan dengan akses vaskuler lainnya. Sebagai akses vaskular sementara yang

akan digunakan dalam tindakan hemodialisis sebelum akses vaskular permanen (fistula arteriovenosa atau *graft* arteriovenosa) tersedia.

#### **4.3 Kontraindikasi** <sup>18, 19</sup>

1. Venektasi
2. Psikosis
3. Tanda-tanda inflamasi pada kulit tempat penusukan.
4. Trombositopenia (<75.000) atau gangguan koagulasi (misal: dalam terapi antikoagulan)
5. Kelainan anatomis pada lokasi penusukan.
6. Kecurigaan cedera pembuluh darah di proksimal.
7. Pasien menolak.

#### **4.4 Pertimbangan kondisi sulit insersi** <sup>18, 19</sup>

- Obesitas
- Leher pendek
- Bayi
- Riwayat pemasangan kateter vena sentral sebelumnya.
- Hemodinamik tidak stabil pada perubahan posisi.
- Gangguan respirasi berat.
- Pemasangan emergensi
- Pasien dengan intubasi
- Edema di daerah penusukan
- Pada pasien dengan kondisi airway terganggu atau tidak kooperatif misalnya pada pasien delirium atau anak-anak, penggunaan bius umum dapat dipertimbangkan

#### **4.5 Tindakan pemasangan**

##### **Pre Tindakan :**

1. Informasi medis mengenai tindakan insersi kateter lumen ganda.
2. Evaluasi Ultrasonografi untuk menilai lumen vena sentral.
3. Pemeriksaan Hemostasis (Masa perdarahan, PT,APTT, INR) dengan target dibawah 1.5 kali kontrol dan Kadar Trombosit di atas 50.000/ul

##### **Intra Tindakan :**

1. Pasien tidur terlentang
2. Pemasangan monitor tanda vital
3. Dilakukan identifikasi dan penandaan pada vena dengan panduan USG

4. Dilakukan aseptis dan antiseptis
5. Menggunakan anestesi lokal menggunakan lidocaine 2% 3 cc
6. Dilakukan pungsi jarum dengan panduan USG pada vena hingga keluar darah
7. Dilakukan pemasangan kawat panduan lalu jarum dicabut
8. Dilakukan insisi kulit dengan bisturi dan pemasangan dilator
9. kateter lumen ganda dengan panduan kawat masuk ke dalam vena, setelah masuk, kawat panduan dicabut
10. Dilakukan aspirasi percobaan dari masing masing selang dan dipastikan lancar, diberikan heparin locking sesuai kapasitas kateter pada masing masing selang.
11. dilakukan fiksasi dengan benang silk 3.00 dan ditutup dengan verban
12. Melakukan monitoring tanda vital pasien.

#### **Pasca Tindakan :**

Setelah tindakan pemasangan kateter lumen ganda, semua pasien dimasukkan ke rawat inap dan diobservasi untuk menilai adanya komplikasi. Dilakukan Foto thorak PA pada pemasangan di vena sentral atau foto polos abdomen pada pemasangan vena femoral.

#### **4.6 Komplikasi**

##### 1. Komplikasi segera

- Tertusuknya arteri
- Pneumotoraks
- Hematoraks
- Aritmia
- Emboli udara
- Perforasi vena atau ruang jantung
- Temponade perikardial

##### 2. Komplikasi lambat

- Trombosis
- Infeksi
- stenosis pembuluh darah
- Fistula arteriovenosa

#### **5. Prosedur pemasangan kateter lumen ganda *tunnelled/ long term/cuffed***

##### **5.1 Definisi**

Akses vaskular sementara untuk hemodialisis dengan melakukan pemasangan kateter lumen ganda secara perkutan pada vena besar seperti vena jugularis atau vena femoralis sehingga tercipta laju aliran yang cukup dari akses tersebut agar hemodialisis dapat berjalan secara efektif. Berbeda dengan kateter lumen ganda *non-tunnelled*, pemasangan kateter lumen ganda *tunnelled* dapat bertahan hingga 1 tahun bila tidak terdapat komplikasi atau gangguan saat hemodialisis.

## 5.2 Indikasi

Tindakan segera atau temporer pada hemodialisis akut maupun kronik, yang tidak memungkinkan dengan akses vaskular lainnya. Sebagai akses vaskular sementara atau temporer yang akan digunakan dalam tindakan hemodialisis sebelum akses vaskular permanen (fistula arteriovenosa atau *graft* arteriovenosa) tersedia.

## 5.3 Kontraindikasi<sup>18, 19</sup>

- Venektasi
- Psikosis
- Tanda-tanda inflamasi pada kulit tempat penusukan.
- Trombositopenia (<75.000) atau gangguan koagulasi (misal: dalam terapi antikoagulan)
- Kelainan anatomis pada lokasi penusukan.
- Curiga cedera pembuluh darah di proksimal.
- Pasien menolak.

## 5.4 Pertimbangan kondisi sulit insersi<sup>18, 19</sup>

- Obesitas
- Leher pendek
- Bayi
- Riwayat pemasangan kateter vena sentral sebelumnya.
- Hemodinamik tidak stabil pada perubahan posisi.
- Gangguan respirasi berat.
- Pemasangan emergensi
- Pasien dengan intubasi
- Edema di daerah puncture

- Pada pasien dengan kondisi airway terganggu atau tidak kooperatif misalnya pada pasien delirium atau anak-anak, penggunaan bius umum dapat dipertimbangkan

## 5.5 Tindakan pemasangan

### Pre Tindakan :

1. Informasi medis mengenai tindakan insersi kateter lumen ganda.
2. Evaluasi Ultrasonografi untuk menilai lumen vena sentral.
3. Pemeriksaan Hemostasis (Masa perdarahan, PT,APTT, INR) dengan target dibawah 1.5 kali kontrol dan Kadar Trombosit di atas 50.000/ul

### Intra Tindakan :

1. Pasien tidur terlentang
2. Dilakukan identifikasi dan penandaan pada vena jugular interna kanan/kiri/ femoral kanan/ femoral kiri dengan panduan USG
3. Dilakukan aseptis dan antisepsis
4. Menggunakan anestesi lokal menggunakan lidocaine 2% 3 cc
5. Dilakukan puncture jarum secara *gentle* dan tanpa tahanan dengan panduan USG hingga darah dapat diaspirasi dengan spuit
6. Dilakukan pemasangan kawat panduan lalu jarum dicabut
7. Dilakukan insisi dengan bisturi pada luka pungsi dan tempat keluar kateter, kateter diteroboskan di bawah lapisan subkutis dengan *tunneller*
8. Dilatasi dengan *dilator*
9. Dimasukkan introducer sheath, kateter lumen ganda dimasukkan melalui *sheath* lalu *sheath* dibelah dan ditarik
10. Dilakukan aspirasi percobaan dari masing masing selang dan lancar, diberikan salin-heparin sesuai dengan instruksi pabrikan kateter.
11. Dilakukan penjahitan luka dan fiksasi kateter dengan benang monofilamen 3.00 dan ditutup dengan verban
12. Melakukan monitoring tanda vital pasien.

### Pasca Tindakan :

Setelah tindakan pemasangan kateter dua lumen, semua pasien harus dirawat inap dan diobservasi untuk menilai adanya komplikasi. Dilakukan foto thoraks PA pada pemasangan di vena sentral atau foto polos abdomen pada pemasangan vena femoral.

## 5.6 Komplikasi

1. Komplikasi segera
  - Tertusuknya arteri

- Pneumothoraks
- Hematothoraks
- Aritmia
- Emboli udara
- Perforasi vena atau ruang jantung
- Tamponade perikardial

## 2. Komplikasi lambat

- Trombosis
- Infeksi
- Stenosis pembuluh darah
- Fistula arteriovenosa

## **6. Prosedur pembuatan fistula arteriovenosa dan *graft* arteriovenosa sebagai akses vaskular untuk hemodialisis**

### **6.1 Definisi**

Tindakan membuat akses vaskular untuk hemodialisis dengan cara melakukan anastomosis antara vena superfisial dengan arteri pada lengan dari penderita PGK.

### **6.2 Indikasi**

Sebagai akses vaskular permanen/ jangka panjang yang akan digunakan dalam tindakan hemodialisis .

### **6.3 Kontraindikasi**

- Infeksi pada kulit daerah lokasi operasi
- Gangguan kontraksi jantung
- Gangguan hemostasis
- Tidak tersedianya vena untuk dianastomosis setelah dilakukan pemetaan
- Adanya stenosis vena sentral pada sisi yang akan dilakukan operasi
- Harapan hidup pasien yang singkat

Pemasangan dan pembuatan fistula arteriovenosa ditentukan berdasarkan hasil anamnesis, pemeriksaan fisik, dan USG doppler yang telah dilakukan sebelumnya. Prinsip pembuatan akses vaskular adalah menyambungkan arteri dengan vena, baik secara langsung maupun dengan menggunakan *graft* protesa sebagai penghubung antara arteri dan vena

tersebut. Penyambungan atau anastomosis ini akan menimbulkan aliran yang cepat pada vena sehingga timbul *thrill* atau *bruit*. Aliran inilah yang dibutuhkan untuk menjadi akses vaskular yang dihubungkan dengan mesin hemodialisis. Aliran ini harus cukup baik untuk mempertahankan proses hemodialisis tetap berjalan dengan efektif.

#### 6.4 Prosedur pemasangan <sup>17</sup>

##### **Pre Operasi:**

Setelah dilakukan evaluasi dan penentuan akses vaskular yang akan dilakukan, pasien dan keluarga diberikan penjelasan, keuntungan dan kerugian dari masing-masing alternatif prosedur, sehingga didapatkan persetujuan tindakan. Khusus sisi lengan tempat akan dibuatnya akses vaskular, tidak boleh digunakan untuk mengukur tekanan darah dengan tensimeter dan pembuluh darahnya tidak boleh dipungsi. Pada pasien dengan tidak kooperatif misalnya pada pasien anak-anak, penggunaan bius umum dapat dipertimbangkan.

##### **Intra Operasi:**

Tindakan pembuatan fistula arteriovenosa dilakukan di kamar operasi dengan anestesi lokal untuk anastomosis *autogenous side to end* atau dengan blok regional untuk fistula yang menggunakan graft sintesis. Obat anestesi yang digunakan adalah lidocaine 2%. Pada vena atau graft sintesis diberikan cairan heparin NaCl 0,9% sebelum dilakukan anastomosis.

##### **Pasca Operasi:**

Setelah tindakan, perawatan pasca operasi bergantung pada jenis operasi yang dilakukan dan komorbid pasien sesuai lampiran 1. Perlu diperhatikan juga akan adanya komplikasi pasca operasi (**lampiran 1**).

#### 6.5 Edukasi Akses Vaskular

- Edukasi pada pasien dan keluarga sudah dimulai sejak sebelum operasi. Lengan yang akan dipersiapkan untuk pembuatan AV fistula tidak boleh ditusuk untuk pengambilan sample darah atau infus.
- Setelah operasi, pasien harus melakukan latihan gerakan tangan lebih aktif untuk memperkuat aliran darah ke draining vein dan mengurangi edema pada tangan.

- Kontrol pertama 2 minggu pasca operasi untuk evaluasi hasil operasi (luka operasi dan kualitas *Thrill*)
- Enam minggu setelah operasi, akan dilakukan penilaian patensi fistula AV secara objektif menggunakan USG doppler. Bila hasil USG doppler menyatakan bahwa vena telah matur, maka fistula tersebut dapat digunakan sebagai akses vaskular saat hemodialisis.
- Apabila ditemukan ada kelainan selama evaluasi dan menunggu maturitas dari AV fistula dapat dikonsultasikan ke Dokter Spesialis Bedah Vaskular.
- Sangatlah penting untuk mempertahankan patensi dari akses vaskular bagi seorang pasien dengan *PGK*, karena merupakan **jalur hidup** mereka untuk tetap bisa menjalani hemodialisis dengan efektif dan efisien, sehingga kualitas hidupnya pun dapat terjaga dengan baik.

## 7. Akses vaskular untuk hemodialisis pada anak

### TIPE AKSES<sup>20</sup>

#### Rekomendasi

- Akses hemodialisis dibuat pada ekstremitas atas sedistal mungkin apabila memungkinkan
- Pilihan fistula yang lebih dianjurkan/fistula primer: *native fistula*
  - Pada pergelangan tangan (radiosefalika) (NKF Grade A)
  - Pada elbow/regio cubiti (brachiosefalika) (NKF Grade A)
  - Brachiobasilika transposisi (NKF Grade B)
- *graft* Arteriovenosa baik sintetik atau biologik material dilakukan bila *native fistula* tidak memungkinkan dikerjakan, dianjurkan *forearm graft* atau *upper arm graft* (NKF Grade B)
- Pemasangan kateter lumen ganda hanya dilakukan bila pilihan lain yang tidak tersedia, kondisi lokal belum memungkinkan atau dalam keadaan emergensi (harus dihindari untuk sedapat mungkin) (NKF Grade B)

#### A.1 fistula arteriovenosa radiosefalika (cimino)

- Pembuatan anastomosis antara arteri radialis dan vena sefalika didaerah pergelangan tangan
- Mempunyai tingkat patensi yang lebih baik, komplikasi yang lebih rendah, biaya pembuatan yang lebih rendah, angka mortalitas yang lebih rendah dibandingkan *graft* arteriovenosa ataupun kateter lumen ganda
- Membutuhkan waktu untuk pematangan 6– 8 minggu setelah pembuatan
- 23% dari FAV tidak dapat digunakan karena berbagai hal; 64% dari FAV masih dapat digunakan setelah 2 tahun

#### A.2 fistula arteri brachialis

- Digunakan bila pembuluh darah pada pergelangan tangan tidak layak untuk FAV atau akses pernah gagal.
  - Opsi untuk akses daerah cubiti adalah brachial-sefalika dan brachial-basilika

#### A.3 *Graft* Arteriovenosa

- *graft* arteriovenosa menggunakan pembuluh darah non-native atau material artifisial untuk anastomosis arteriovenosa
  - Keunggulannya meliputi rendahnya angka kegagalan primer, tidak perlu menunggu maturasi dan proses kanulasi yang relatif mudah.
  - Harga sintetik *graft* relatif mahal

#### A.4 Kateter lumen ganda

- Pemasangan kateter lumen ganda hanya dikerjakan apabila pilihan akses lain tidak dapat atau tidak memungkinkan dikerjakan saat itu jika diperlukan hemodialisis segera.
  - Gunakan kateter jangka pendek (*short-term /non-cuffed/non-tunneled*) untuk dialisis akut untuk waktu yang terbatas pada pasien rawat inap di rumah sakit dan dipakai tidak lebih dari 1 minggu dan harus ada rencana untuk mengganti ke *long term/cuffed/tunneled* kateter atau stop penggunaan kateter (NKF Grade B)
  - Kateter femoral *non-cuffed* hanya digunakan pada pasien bed-rest/bed-bound di rumah sakit dan tidak lebih dari 5 hari (NKF Grade B)

- Penggunaan kateter jangka panjang (*long-term/cuffed/tunneled*) digunakan dengan perencanaan untuk membuat akses hemodialisis permanen. (NKF Grade B)
- Jika menggunakan kateter long term maka ditempatkan pada tubuh di sisi yang lain dari lokasi pembuatan fistula apabila memungkinkan. (NKF Grade B)
- Lokasi insersi pada kateter hemodialisis vena jugular interna kanan. (NKF Grade A)
- Kateter sebaiknya tidak dipasang pada vena subklavia karena adanya resiko stenosis.
- Selalu menggunakan USG sebagai tuntunan dalam melakukan kanulasi. (NKF Grade B).
- Konfirmasi posisi tip kateter secara radiologi (NKF Grade B)
- Tidak menggunakan kateter PICC untuk akses hemodialisis.
- Terapi revisi kateter lumen ganda harus menggunakan Fluoroskopi (NKF Grade B)

### **7.1 Pemasangan kateter lumen ganda jangka pendek (*short-term/non-cuffed/non-tunneled*) pada anak<sup>21</sup>**

#### **Definisi**

Akses vaskular untuk hemodialisis dengan melakukan pemasangan kateter lumen ganda di vena sentral, sehingga tercipta laju aliran yang cukup dari akses tersebut dan hemodialisis dapat berjalan secara efektif. Pemasangan akses kateter lumen ganda *non-tunneled* dapat dilakukan oleh dokter spesialis anak, dokter spesialis bedah vaskular, atau dokter spesialis anesthesiologi. Akses ini dapat dipertahankan selama maksimal 1 bulan.

**Indikasi:** pasien yang memerlukan hemodialisis

#### **Kontraindikasi:**

- Venektasi
- Tidak kooperatif
- Psikosis

#### **Pra-tindakan :**

- *Informed consent* tindakan pemasangan kateter lumen ganda
- Evaluasi ultrasonografi untuk menilai lumen vena sentral

- Pemeriksaan hemostasis (masa perdarahan, PT, APTT, INR) dengan target dibawah 1,5 kali kontrol dan jumlah trombosit di atas 50.000/ul

**Intra-tindakan :**

- Pasien tidur telentang dalam sedasi lokal atau sedang
- Dilakukan identifikasi dan penandaan pada vena jugular interna kanan atau vena femoralis dengan panduan USG
- Dilakukan asepsis dan antisepsis
- Dilakukan anestesi lokal menggunakan lidocaine 2% 3 cc
- Dilakukan infiltrasi jarum secara *gentle* dan tanpa tahanan dengan panduan USG pada vena sentral hingga keluar darah
- Dilakukan pemasangan kawat panduan lalu jarum dicabut
- Dilakukan insisi dengan bisturi dan dan pemasangan dilator
- Kateter lumen ganda dengan panduan kawat ke dalam vena, setelah masuk, kawat panduan dicabut
- Dilakukan aspirasi percobaan dari masing-masing selang dan lancar, diberikan salin - heparin sesuai dengan instruksi dari pabrikan kateter.
- Dilakukan penutupan area kateter dengan perban
- Melakukan pemantaauan tanda vital dan tanda perdarahan pada pasien

**Pasca-tindakan :**

Setelah tindakan, pasien diobservasi selama 15 menit untuk menilai adanya komplikasi. Foto *Rontgen* toraks PA dilakukan pada pemasangan di vena sentral atau foto polos abdomen pada pemasangan vena femoral.

**Komplikasi:**

- Perdarahan
- Pneumothoraks
- Hematom

## **7.2. Prosedur pemasangan kateter lumen ganda jangka panjang (*long-term/cuffed/tunneled*) pada anak<sup>21</sup>**

### **Definisi**

Akses vaskular untuk hemodialisis dengan melakukan pemasangan kateter lumen ganda di vena sentral, sehingga tercipta laju aliran yang cukup dari akses tersebut dan hemodialisis dapat berjalan secara efektif. Pemasangan akses kateter lumen ganda *tunneled* dapat dilakukan oleh dokter spesialis bedah vaskular atau dokter spesialis bedah umum yang sedang menjalani pendidikan subspecialis bedah vaskuler. Akses ini dapat dipertahankan selama maksimal 6 bulan atau bila telah mengalami komplikasi.

### **Persiapan**

#### Anamnesis

Anamnesis pada pasien gagal ginjal yang akan dilakukan tindakan ini meliputi:

- Jadwal hemodialisis (bila pasien telah menjalani hemodialisis rutin), karena operasi dilakukan sekurang-kurangnya 24 jam setelahnya, dengan harapan efek heparin telah hilang
- Keluhan sesak pada posisi terbaring, sehubungan dengan posisi pasien saat operasi berlangsung

#### Pemeriksaan fisis

- Status generalis: penting untuk menilai ada tidaknya kelainan jantung dan paru-paru
- Status lokalis: pada leher yang akan dipasang kateter lumen ganda dilakukan inspeksi apakah ada bekas pemasangan kateter sebelumnya dan apakah ada venektasi sebagai salah satu tanda hipertensi vena sentral. Bila terdapat kecurigaan hipertensi vena sentral, maka kateter vena sentral double lumen tidak dipasang di sisi tersebut. Evaluasi ultrasonografi untuk menilai lumen vena sentral di poliklinik bedah vaskular atau ruang rawat inap.

### **Pra-tindakan**

- Informed consent mengenai tindakan pemasangan
- Pemeriksaan hemostasis (PT, APTT) dengan target dibawah 1,5 kali kontrol dan jumlah trombosit di atas 50.000/ul
- Pasien dikonsultasikan kepada sejawat Anestesiologi untuk pendampingan tindakan
- Tindakan dilakukan di ruang operasi yang memiliki fluoroskopi

- Persiapan praoperasi: puasa sesuai instruksi sejawat anesthesiologi, mandi antiseptis, pemasangan cairan infus.

### **Intra-tindakan**

- Pasien tidur terlentang dalam anestesi
- Dilakukan identifikasi dan penandaan pada vena tujuan dengan panduan USG
- Dilakukan aseptis dan antiseptis
- Menggunakan anestesi lokal menggunakan lidokain 2% 7,5ml
- Dilakukan puncture jarum secara lembut dan tanpa tahanan dengan panduan USG hingga keluar darah
- Dilakukan pemasangan kawat panduan lalu jarum dicabut, dilakukan evaluasi posisi kawat panduan dengan fluoroscopy
- Dilakukan insisi dengan bisturi, kateter diteroboskan subkutis, dan pemasangan dilator dengan panduan fluoroscopy
- Dimasukkan introducer sheath, kateter diinsersikan ke dalam sheath lalu sheath dibelah dengan panduan fluoroscopy
- Dilakukan aspirasi percobaan dari masing masing selang dan lancar, diberikan salin-heparin sesuai dengan instruksi pabrikan.
- Dilakukan fiksasi dengan benang monofilamen 3.00 dan ditutup dengan verban
- Melakukan monitoring tanda vital pasien.

### **Pasca-tindakan**

Setelah tindakan, pasien diobservasi selama 15 menit untuk menilai adanya komplikasi. Dilakukan Foto *Rontgen* toraks PA pada pemasangan di vena sentral atau foto polos abdomen pada pemasangan vena femoral. Pasien dikirim kembali ke ruangan. Pasien yang kembali ke ruang rawat biasa dilakukan pemantauan tanda vital (laju nadi, laju napas, tekanan darah, saturasi oksigen) dan tanda perdarahan sejak serah terima pasien di ruangan, setiap 15 menit sebanyak 4 kali, lalu setiap 30 menit sebanyak 4 kali, setiap 60 menit sebanyak 4 kali, setiap 4 jam sampai 24 jam pasca-tindakan. Bila didapatkan hipo/hipertensi, sesak, dan perdarahan masif dokter jaga segera menghubungi dokter penanggung jawab pasien untuk tata laksana lanjutan.

## **Komplikasi**

- Perdarahan
- Pneumothoraks
- Hematothoraks
- Emboli

## **7.3 Prosedur pemasangan akses vaskular fistula arteriovenosa pada anak<sup>17</sup>**

### **Definisi**

Akses vaskular untuk hemodialisis adalah akses buatan pada pembuluh darah permanen, berupa fistula arteriovenosa autogenous, fistula arteriovenosa dengan graft sintesis, sehingga tercipta laju aliran yang cukup dari akses tersebut dan hemodialisis dapat berjalan secara efektif. Pemasangan akses vaskular fistula arteriovenosa dapat dilakukan oleh dokter spesialis bedah vaskular atau dokter spesialis bedah umum yang sedang menjalani pendidikan subspecialis bedah vaskuler. Pembuatan akses ini sebaiknya dilakukan ketika pasien sudah diprediksi akan membutuhkan hemodialisis rutin, sebelum pasien jatuh ke dalam keadaan gagal ginjal tahap akhir.

### **Persiapan**

#### Waktu

- Pembuatan fistula dilakukan 6 bulan sebelum pasien memulai/memerlukan hemodialisis (NKF Grade B), parameter maturitas/fungsional fistula adalah :
  - Flow pada draining vein 600mL/menit
  - Jarak vena dari kulit < 6mm
  - Diameter Draining vein > 6mm
- Pembuatan *graft* arteriovenosa dilakukan > 3-6 minggu sebelum hemodialisis (NKF Grade B)

### **Anamnesis**

Anamnesis pada pasien gagal ginjal yang akan dilakukan tindakan ini meliputi:

- Riwayat penyakit dan pemeriksaan fisik. (NKF Grade B)
- Penggunaan lengan yang dominan, dimana operasi diutamakan pada lengan yang kurang dominan

- Jadwal hemodialisis (bila pasien telah menjalani hemodialisis rutin), karena operasi dilakukan sekurang-kurangnya 24 jam setelahnya, dengan harapan efek heparin telah hilang

#### **Pemeriksaan fisis**

- Status Generalis : penting untuk menilai ada tidaknya kelainan jantung dan paru-paru
- Status Lokalis : pada lengan yang akan dilakukan pembuatan akses vaskular dilakukan inspeksi untuk menilai edema, bekas tusukan, atau hematoma; serta palpasi untuk meraba pulsasi arteri radialis, arteri ulnaris, atau arteri brachialis. Evaluasi terhadap vena sentral jika pasien dengan riwayat penggunaan pacemaker atau riwayat pemasangan kateter sebelumnya. (NKF Grade A)

**Kriteria diagnosis:** pasien membutuhkan akses untuk hemodialisis

#### **Pemeriksaan penunjang**

##### 1. Ultrasonografi Doppler

- Melakukan pemetaan dengan USG Doppler pada sistem arteri dan vena ekstremitas atas. (NKF Grade B)
- Pemakaian USG untuk pemetaan praoperasi pada pembuatan akses vaskular dapat meningkatkan angka keberhasilan. (level 2 [mid-level] evidence)
- Vena yang baik adalah yang masih dapat terkompresi, tidak ada stenosis, dan diameternya minimal 2 mm. Sebaiknya yang digunakan adalah vena superfisialis, namun apabila vena superfisialis yang ada tidak memungkinkan, maka dapat digunakan vena dalam dengan pertimbangan dan teknik tertentu. Arteri yang baik adalah yang alirannya cukup, tidak terdapat sklerotik. (terlampir dalam algoritma)
- USG doppler juga digunakan untuk menilai kondisi vena sentral yang akan dipasang kateter hemodialisis.

2. Laboratorium: hematokrit, leukosit, trombosit, waktu perdarahan, waktu pembekuan untuk menentukan risiko tindakan operasi.

#### **Prosedur fistula Arteriovenosa**

Pemasangan dan pembuatan akses vaskular ditentukan berdasarkan hasil anamnesa, pemeriksaan fisik, dan USG doppler yang telah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu dikembangkanlah suatu algoritma (terlampir) pemilihan akses vaskular yang ideal, berikut tata laksana bila akses tersebut gagal.

Prinsip pembuatan akses vaskular adalah menyambungkan arteri dengan vena, baik secara langsung maupun dengan menggunakan graft protesa sebagai *bridging* antara arteri dan vena tersebut. Penyambungan atau anastomosis ini akan menimbulkan aliran yang cepat pada vena sehingga timbul *thrill* atau *bruit*. Aliran inilah yang dibutuhkan untuk menjadi akses vaskular yang dihubungkan dengan mesin hemodialisis. Aliran ini harus cukup baik untuk mempertahankan proses hemodialisis tetap berjalan dengan efektif.

### **Pra Operasi:**

- *Informed consent* mengenai tindakan pembuatan fistula arteriovenosa, keuntungan dan kerugian dari masing-masing alternatif prosedur. Khusus sisi lengan tempat akan dibuatnya akses vaskular, tidak boleh digunakan untuk mengukur tekanan darah dengan tensimeter dan pembuluh darahnya tidak boleh ditusuk.
- Pemeriksaan hemostasis (PT,APTT) dengan target dibawah 1,5 kali kontrol dan jumlah trombosit di atas 50.000/ul
- Pasien dikonsultasikan kepada sejawat Anestesiologi untuk pendampingan tindakan
- Tindakan dilakukan di ruang operasi
- Persiapan praoperasi: puasa sesuai instruksi sejawat Anestesiologi, mandi antiseptis, pemasangan cairan infus.

### **Intra Operasi:**

Tindakan pembuatan fistula arteriovenosa dilakukan di kamar operasi dengan anestesi umum. Pada vena atau graft sintesis diberikan cairan heparin NaCl 0,9% sebelum dilakukan anastomosis.

### **Pasca Operasi:**

Setelah tindakan pasien diobservasi untuk kemungkinan tanda-tanda perdarahan, kemudian bila tidak terjadi komplikasi apapun, pasien dapat rawat jalan. Pasien diberikan analgetik oral untuk 3 hari, dan diberi pesan bahwa pasien atau keluarga harus memperhatikan perdarahan dari luka operasi, bila terjadi rembesan darah yang banyak, maka pasien harus segera datang ke IGD untuk pemeriksaan dan tindakan lebih lanjut

### **Edukasi Akses Vaskular:**

Edukasi pada pasien dan keluarga sebenarnya sudah dimulai sejak sebelum operasi. Lengan yang akan dipersiapkan untuk pembuatan fistula tidak boleh ditusuk untuk pengambilan darah atau infus.

Setelah operasi, pasien harus melakukan latihan gerakan tangan lebih aktif untuk memperkuat aliran darah ke *draining vein* dan mengurangi edema pada tangan.

Kontrol pertama 2 minggu pasca operasi untuk evaluasi hasil operasi ( luka operasi dan kualitas *Thrill*)

Enam minggu setelah operasi, akan dilakukan penilaian patensi secara objektif menggunakan USG doppler. Bila hasil USG doppler menyatakan bahwa vena telah matur, maka FAV tersebut dapat digunakan sebagai akses vaskular saat hemodialisis. Apabila ditemukan ada kelainan selama evaluasi dan menunggu maturitas dapat di konsultasikan ke Dokter Spesialis Bedah Vaskular. Sangatlah penting untuk mempertahankan patensi dari akses vaskular bagi seorang pasien dengan *CKD*, karena merupakan jalur hidup mereka untuk tetap bisa menjalani hemodialisis dengan efektif dan efisien, sehingga kualitas hidupnya pun dapat terjaga dengan baik.

### **Pertimbangan Akses Hemodialisis**

- Akses kateter berhubungan dengan peningkatan angka mortalitas atas semua penyebab dan peningkatan angka infeksi dibandingkan fistula arteriovenosa atau graft; graft arteriovenosa memiliki angka mortalitas dan infeksi yang lebih tinggi dibanding fistula arteriovenosa
- Akses arteriovenosa (fistula atau graft) memiliki angka kematian lebih rendah dibandingkan akses vena (kateter)
- Fistula brachiobasilika memiliki angka patensi lebih tinggi dan angka komplikasi lebih rendah dalam 1 tahun pertama dibandingkan PTFE
- Fistula brachiobasilika berhubungan dengan peningkatan angka patensi dalam 2 tahun pertama dibandingkan graft arteriovenosa
- Penatalaksanaan dini *nonmaturing fistulas* dengan teknik endovaskular maupun pembedahan biasa meningkatkan angka rata-rata keberhasilan kembalinya patensi FAV.
- Penanganan komplikasi dikerjakan oleh Divisi Vaskular dan Endovaskular.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Tanner J, Woodings D, Moncaster K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006(3):Cd004122.
2. Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2002;136(11):792-801.
3. Johnson E, Babb J, Sridhar D. Routine Antibiotic Prophylaxis for Totally Implantable Venous Access Device Placement: Meta-Analysis of 2,154 Patients. *J Vasc Interv Radiol.* 2016;27(3):339-43; quiz 44.
4. Rabindranath KS, Kumar E, Shail R, Vaux E. Use of real-time ultrasound guidance for the placement of hemodialysis catheters: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Kidney Dis.* 2011;58(6):964-70.
5. Vinson DR, Ballard DW, Hance LG, Stevenson MD, Clague VA, Rauchwerger AS, et al. Pneumothorax is a rare complication of thoracic central venous catheterization in community EDs. *Am J Emerg Med.* 2015;33(1):60-6.
6. Lund GB, Trerotola SO, Scheel PF, Jr., Savader SJ, Mitchell SE, Venbrux AC, et al. Outcome of tunneled hemodialysis catheters placed by radiologists. *Radiology.* 1996;198(2):467-72.
7. Bowdle A. Vascular complications of central venous catheter placement: evidence-based methods for prevention and treatment. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2014;28(2):358-68.
8. Chung DH, Ziegler MM. Central venous catheter access. *Nutrition.* 1998;14(1):119-23.
9. Linenberger ML. Catheter-related thrombosis: risks, diagnosis, and management. *J Natl Compr Canc Netw.* 2006;4(9):889-901.
10. Oulego-Erroz I, Alonso-Quintela P, Terroba-Seara S, Jiménez-González A, Rodríguez-Blanco S, Vázquez-Martínez JL. Ultrasound-Guided Cannulation of the Brachiocephalic Vein in Neonates and Preterm Infants: A Prospective Observational Study. *Am J Perinatol.* 2018;35(5):503-8.
11. Martynov I, Raedecke J, Klima-Frysch J, Kluwe W, Schoenberger J. Outcome of landmark-guided percutaneously inserted tunneled central venous catheters in infants and children under 3 years with cancer. *Pediatr Blood Cancer.* 2018;65(10):e27295.
12. Takano S, Shimizu N, Tokuyasu N, Sakamoto T, Honjo S, Ashida K, et al. Comparative Study of Complications in CV Catheter Insertion for Pediatric Patients: Real-time Ultrasound-guided Versus Venography-guided Approach. *Yonago Acta Med.* 2017;60(4):234-40.
13. Luyckx VA, Tonelli M, Stanifer JW. The global burden of kidney disease and the sustainable development goals. *Bull World Health Organ.* 2018;96(6):414-22D.
14. Couser WG, Remuzzi G, Mendis S, Tonelli M. The contribution of chronic kidney disease to the global burden of major noncommunicable diseases. *Kidney Int.* 2011;80(12):1258-70.
15. (PERNEFRI) TIRIPNI. 9th Report of Indonesian Renal Registry. Bandung: Indonesian Renal Registry. 2016.
16. Sidawy AN, Spergel LM, Besarab A, Allon M, Jennings WC, Padberg FT, Jr., et al. The Society for Vascular Surgery: clinical practice guidelines for the surgical placement and maintenance of arteriovenous hemodialysis access. *J Vasc Surg.* 2008;48(5 Suppl):2s-25s.

17. Schmidli J, Widmer MK, Basile C, de Donato G, Gallieni M, Gibbons CP, et al. Editor's Choice - Vascular Access: 2018 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018;55(6):757-818.
18. Bodenham Chair A, Babu S, Bennett J, Binks R, Fee P, Fox B, et al. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland: Safe vascular access 2016. *Anaesthesia*. 2016;71(5):573-85.
19. Freel AC, Shiloach M, Weigelt JA, Beilman GJ, Mayberry JC, Nirula R, et al. American College of Surgeons Guidelines Program: a process for using existing guidelines to generate best practice recommendations for central venous access. *J Am Coll Surg*. 2008;207(5):676-82.
20. Daugirdas J, Depner T, Inrig J, Mehrotra R, Rocco M, Weiner D, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 Update. *American Journal of Kidney Diseases*. 2015;66.
21. Barnacle A, Arthurs OJ, Roebuck D, Hiorns MP. Malfunctioning central venous catheters in children: a diagnostic approach. *Pediatr Radiol*. 2008;38(4):363-78, quiz 486-7.

## **LAMPIRAN**

**Lampiran 1.** Daftar kategori AV Shunt beserta jenis anestesi dan komplikasinya

1	AV shunt Ringan	Anastomosis end to side arteri radialis ke vena cephalica di pergelangan tangan	fistula AV radiocephalica (CIMINO)	PGK stage 4,5		Lokal/regional	Rawat Jalan	Dokter Spesialis Bedah Konsultan Vaskular, Dokter Spesialis Bedah	Ringan: perdarahan, trombosis, infeksi aliran darah, tidak matur	C, B, A	Perdarahan (6,9-16%); thrombosis (4,1 – 25%); infeksi (0,56-5%); imatur (5,7–30%)
2	AV shunt Ringan	Anastomosis end to side arteri radialis ke vena cephalica di pergelangan tangan	fistula AV radiocephalica (CIMINO)	PGK stage 4,5		Lokal/regional	Rawat Jalan	Dokter Spesialis Bedah Konsultan Vaskular, Dokter Spesialis Bedah	Ringan: perdarahan, trombosis, infeksi aliran darah, tidak matur	C, B, A	Perdarahan (6,9-16%); thrombosis (4,1 – 25%); infeksi (0,56-5%); imatur (5,7–30%)
3	AV shunt Ringan	Anastomosis end to side arteri radialis ke vena cephalica di regio snuff box	fistula AV snuff box (radiocephalica)	PGK stage 4,5		Lokal/regional	Rawat Jalan	Dokter Spesialis Bedah Konsultan Vaskular, Dokter Spesialis Bedah	Ringan: perdarahan, trombosis, infeksi aliran darah, tidak matur	C, B, A	Perdarahan (6,9-16%); thrombosis (4,1 – 25%); infeksi (0,56-5%); imatur (5,7–30%)
4	AV shunt Sedang	Anastomosis end to side arteri radialis ke vena cephalica pada pasien dengan komorbid	fistula AV radiocephalica (CIMINO)	PGK stage 4,5	aterosklerosis, gangguan koagulasi, trombosis, stenosis, SLE	Lokal/regional	Observasi 6Jam > untuk menentukan rawat jalan,	Dokter Spesialis Bedah Konsultan Vaskular, Dokter Spesialis Bedah	Ringan: perdarahan, trombosis, infeksi aliran darah, tidak matur Berat: memperkecil Peluang keberhasilan pembuatan fistula AV	B, A	Perdarahan (6,9-16%); thrombosis (4,1 – 25%); infeksi (0,56-5%); imatur (5,7–30%)
5	AV shunt Sedang	Anastomosis end to side arteri radialis ke vena cephalica di pergelangan tangan dengan Riwayat kegagalan fistula AV sebelumnya	fistula AV radiocephalica (CIMINO)	PGK stage 4,5	aterosklerosis, gangguan koagulasi, trombosis, stenosis, SLE	Lokal/regional	Rawat inap	Dokter Spesialis Bedah konsultan Vaskular	Ringan: perdarahan, trombosis, infeksi aliran darah, tidak matur Berat: memperkecil peluang keberhasilan pembuatan fistula AV	B, A	Perdarahan (6,9-16%); thrombosis (4,1 – 25%); infeksi (0,56-5%); imatur (5,7–30%)

**Lampiran 1.** Daftar kategori AV Shunt beserta jenis anestesi dan komplikasinya

6	AV shunt Sedang	Anastomosis end to side arteri brachialis ke vena cephalica di siku bagian dalam	AV Shunt brachiocephalica	PGK stage 4,5	aterosklerosis, gangguan koagulasi, trombosis, stenosis, SLE	Lokal/regional	Rawat inap	Dokter Spesialis Bedah Konsultan Vaskular	Ringan: perdarahan, trombosis, infeksi aliran darah, tldak bisa dipakai (immatur) Berat: steal syndrome, Iskemik → amputasi	8, A	Perdarahan (5,9%); Thrombosis (74,7%); Infection (3,7-4,73%); immature (38%); Steal syndrome (10-25%); iskemik (1,6-20%)
7	AV shunt Sedang	Anastomosis end to side arteri brachialis te vena basilica	fistula AV Brachio basilica	PGK Stage 4,5	aterosklerosis, gangguan koagulasi, trombosis, stenosis, SLE	Lokal/regional	Rawat inap	Dokter Spesialis Bedah Konsultan Vaskular	Ringan: perdarahan, trombosis, infeksi aliran darah, tldak bisa dipakai (immatur) Berat: steal syndrome, Iskemik → amputasi tangan	8, A	Perdarahan (5,9%); Thrombosis (74,7%); Infection (3,7-4,73%); immature (38%); Steal syndrome (10-25%); iskemik (1,6-20%)
8	AV shunt Berat	Pemindahan vena basilica	Transposisi fistula AV brachio basilica	PGK stage 4,5	aterosklerosis, gangguan koagulasi, trombosis, stenosis, SLE	regional/GA	Rawat inap	DoHer Spesialis Bedah Konsultan Vaskular	Ringan: perdarahan, trombosis, infeksi aliran darah, tldak bisa dipakai (immatur) Berat: Haematom, Cedera Saraf tepi, Infeksi, Iskemik → amputasi tangan	B, A	Perdarahan (5,9%); Thrombosis (74,7%); Infection (3,7-4,73%); immature (38%); Steal syndrome (10-25%); iskemik (1,6-20%)
9	AV shunt Berat	Revisi, tutup cabang, evakuasi Hematom	Revisi fistula AV	PGK stage 4,5	aterosklerosis, gangguan koagulasi, trombosis, stenosis, SLE	lokal/regional/ GA	Rawat inap	Dokter Spesialis Bedah Konsultan Vaskular	Ringan: perdarahan, trombosis, infeksi aliran darah, tldak bisa dipakai (immatur) Berat: steal syndrome, Iskemik → amputasi tangan	B, A	Perdarahan (5,9%); Thrombosis (74,7%); Infection (3,7-4,73%); immature (38%); Steal syndrome (10-25%); iskemik (1,6-20%)
10	AV shunt Berat	fistula AV dengan menggunakan graft	fistula AV dengan Graft	PGK stage 4,5	aterosklerosis, gangguan koagulasi, trombosis, stenosis, SLE	regional/GA	Rawat map	Dokter Spesialis Bedah Konsultan vascular	Ringan: Perdarahan, trombosis, infeksi aliran darah, tidak bisa dipakai (immatur) Berat: Edema lengan, reaksi graft, steal Syndrome, iskemik → amputasi tangan, Infeksi graft sintesis	B, A	perdarahan (1,6 %) thrombosis (5,2%); infection (4-20%); immature (12-47%); iskemik (1,6-8%); edema (15,6%); steal syndrome (3-55%); graft Infection (19,7-28,3%)

Sumber: (1) Nkdoqi 2006 Updates Clinical Practice Guidelines and Recommendations, (2) Cronewett: Rutherford 7<sup>th</sup> edition section 10, Chapter 72, (3) Arteriovenous Access Surgery Ensuring Adequate Vascular Access for Heodialysis, Hans Scholz, (4) Al-Jaishi AA, Liu AR, Lok CE, Zhang JC, Moist LM. Complications of the Arteriovenous Fistula: A Systematic Review. J Am Soc Nephrol. 2017

Note: (1) Sebaiknya dilakukan secara elektif 6 bulan sebelum penetapan inisial hemodialisa oleh dokter yang berwenang: dipertimbangkan sisi etikolegalnya oleh tim. (2) Komorbiditas yang dipertimbangkan adalah yang bersifat kondisi lokal untuk pelaksanaan tindakan, DM tidak terkontrol dan hipertensi tidak terkontrol dapat menjadi komorbiditas yang dapat menjadi penyulit.