

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep *Cronic Kidney Disease* (CKD)

2.1.1. Definisi

Gagal ginjal kronik (GGK) biasanya akibat akhir dari kehilangan fungsi ginjal lanjut secara bertahap (Doenges, 1999; 626).

Gagal ginjal kronis atau penyakit renal tahap akhir (ESRD) merupakan gangguan fungsi renal yang progresif dan irreversible dimana kemampuan tubuh gagal untuk mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan dan elektrolit, menyebabkan uremia (retensi urea dan sampah nitrogen lain dalam darah) (Brunner & Suddarth, 2001; 1448).

Gagal ginjal kronik merupakan perkembangan gagal ginjal yang progresif dan lambat, biasanya berlangsung beberapa tahun (Price, 1992; 812).

Sesuai dengan topik yang saya tulis di depan *chronic kidney disease* (CKD), pada dasarnya pengelolaan tidak jauh beda dengan *chronic renal failure* (CRF), namun pada terminologi akhir *chronic kidney disease* (CKD) lebih baik dalam rangka untuk membatasi kelainan klien pada kasus secara dini, karena dengan *chronic kidney disease* (CKD) dibagi 5 grade, dengan harapan klien datang/merasa masih dalam stage-stage awal yaitu 1 dan 2. Secara konsep *chronic kidney disease* (CKD), untuk menentukan derajat (*stage*) menggunakan terminology CCT (*clearance creatinin test*) dengan rumus stage 1 sampai stage 5. sedangkan CRF

(*chronic renal failure*) hanya 3 stage. Secara umum ditentukan klien datang dengan derajat 2 dan 3 atau datang dengan terminal stage bila menggunakan istilah CRF.

2.1.2. Etiologi

- a. Penyakit vaskuler hipertensif misalnya nefrosklerosis benigna, nefrosklerosis maligna, stenosis arteria renalis
- b. Gangguan jaringan penyambung misalnya lupus eritematosus sistemik, poliarteritis nodosa, sklerosis sistemik progresif
- c. Gangguan kongenital dan herediter misalnya penyakit ginjal polikistik, asidosis tubulus ginjal
- d. Penyakit metabolik misalnya DM, gout, hiperparatiroidisme, amiloidosis
- e. Nefropati toksik misalnya penyalahgunaan analgesik, nefropati timbal
- f. Nefropati obstruktif misalnya saluran kemih bagian atas: kalkuli neoplasma,
- g. fibrosis retroperitoneal. Saluran kemih bagian bawah: hipertropi prostat, striktur uretra, anomali kongenital pada leher kandung kemih dan uretra.
- h. Batu saluran kencing yang menyebabkan *hidrolityasis*.

2.1.3. Patofisiologi

Pada waktu terjadi kegagalan ginjal sebagian nefron (termasuk glomerulus dan tubulus) diduga utuh sedangkan yang lain rusak (hipotesa nefron utuh). Nefron-nefron yang utuh hipertrofi dan memproduksi volume filtrasi yang meningkat disertai reabsorpsi walaupun dalam keadaan penurunan GFR/daya saring. Metode adaptif ini memungkinkan ginjal untuk berfungsi sampai $\frac{3}{4}$ dari nefron-nefron rusak. Beban bahan yang harus dilarut menjadi lebih besar daripada yang bisa direabsorpsi berakibat diuresis osmotik disertai poliuri dan

haus. Selanjutnya karena jumlah nefron yang rusak bertambah banyak oliguri timbul disertai retensi produk sisa. Titik dimana timbulnya gejala-gejala pada pasien menjadi lebih jelas dan muncul gejala-gejala khas kegagalan ginjal bila kira-kira fungsi ginjal telah hilang 80% - 90%. Pada tingkat ini fungsi renal yang demikian nilai kreatinin clearance turun sampai 15 ml/menit atau lebih rendah itu (Barbara C Long, 1996:368).

Fungsi renal menurun, produk akhir metabolisme protein (yang normalnya diekskresikan ke dalam urin) tertimbun dalam darah. Terjadi uremia dan mempengaruhi setiap sistem tubuh. Semakin banyak timbunan produk sampah maka gejala akan semakin berat. Banyak gejala uremia membaik setelah dialisis. (Brunner & Suddarth, 2001: 1448).

2.1.4. Klasifikasi

Gagal ginjal kronik dibagi 3 stadium:

- Stadium 1 : penurunan cadangan ginjal, pada stadium kadar kreatinin serum normal dan penderita asimtomatik.
- Stadium 2 : insufisiensi ginjal, dimana lebihb dari 75 % jaringan telah rusak, *Blood Urea Nitrogen* (BUN) meningkat, dan kreatinin serum meningkat.
- Stadium 3 : gagal ginjal stadium akhir atau uremia.

2.1.5. Manifestasi Klinis

- a. Gangguan kardiovaskuler: hipertensi, nyeri dada, dan sesak nafas akibat perikarditis, effusi perikardiac dan gagal jantung akibat penimbunan cairan, gangguan irama jantung dan edema.

- b. Gangguan pulmoner: nafas dangkal, kusmaul, batuk dengan sputum kental dan riak, suara krekels.
- c. Gangguan gastrointestinal: anoreksia, nausea, dan fomitus yang berhubungan dengan metabolisme protein dalam usus, perdarahan pada saluran gastrointestinal, ulserasi dan perdarahan mulut, nafas bau ammonia.
- d. Gangguan musculoskeletal: Resiles leg sindrom (pegal pada kakinya sehingga selalu digerakan), burning feet syndrom (rasa kesemutan dan terbakar, terutama ditelapak kaki), tremor, miopati (kelemahan dan hipertropi otot – otot ekstremitas).
- e. Gangguan Integumen: kulit berwarna pucat akibat anemia dan kekuning-kuningan akibat penimbunan urokrom, gatal-gatal akibat toksik, kuku tipis dan rapuh.
- f. Gangguan seksual: libido fertilitas dan ereksi menurun, gangguan menstruasi dan aminore.
- g. Gangguan metabolic glukosa, gangguan metabolic lemak dan vitamin D.
- h. Gangguan cairan elektrolit dan keseimbangan asam dan basa: biasanya retensi garam dan air tetapi dapat juga terjadi kehilangan natrium dan dehidrasi, asidosis, hiperkalemia, hipomagnesemia, hipokalsemia.
- i. System hematologi: anemia yang disebabkan karena berkurangnya produksi eritopoetin, sehingga rangsangan eritopoesis pada sumsum tulang berkurang, hemolisis akibat berkurangnya masa hidup eritrosit dalam suasana uremia toksik, dapat juga terjadi gangguan fungsi trombosis dan trombositopeni. (Suryono, 2001).

2.1.6. Pemeriksaan Penunjang

1. Pemeriksaan lab.darah

- Hematologi
- Hb, Ht, Eritrosit, Lekosit, Trombosit
- RFT (*renal fungsi test*)
- Ureum dan kreatinin
- LFT (*liver fungsi test*)
- Elektrolit
- Klorida, kalium, kalsium
- Koagulasi studi
- PTT, PTTK
- BGA

2. Urine

- Urine rutin
- Urin khusus : benda keton, analisa kristal batu

3. Pemeriksaan kardiovaskuler

- ECG
- ECO

4. Radiologi

- USG abdominal
- CT scan abdominal
- BNO/IVP, FPA
- Renogram
- RPG (*retio pielografi*)

2.1.7. Penatalaksanaan Keperawatan:

1) Konservatif

Dilakukan pemeriksaan lab.darah dan urin

- Observasi balance cairan
- Observasi adanya odema
- Batasi cairan yang masuk

2) Dialysis

Peritoneal dialysis, biasanya dilakukan pada kasus-kasus emergency. Sedangkan dialysis yang bisa dilakukan dimana saja yang tidak bersifat akut adalah CAPD (*Continues Ambulatori Peritonal Dialysis*).

Hemodialisis yaitu dialisis yang dilakukan melalui tindakan infasif di vena dengan menggunakan mesin. Pada awalnya hemodiliasis dilakukan melalui daerah femoralis namun untuk mempermudah maka dilakukan :

- AV fistule: menggabungkan vena dan arteri
- Double lumen: langsung pada daerah jantung (vaskularisasi ke jantung)

3) Operasi

- Pengambilan batu
- transplantasi ginjal

2.2 Konsep AV Shunt

2.2.1. Definisi

AV Shunt (Arterial Vena Shunt) adalah suatu tindakan pembedahan dengan cara menghubungkan arteri radialis dengan vena cephalica sehingga terjadi fistula arteriovena sebagai akses dialisis (Havens & Terra, 2005).

2.2.2. Sejarah

- a. Pertama kali menunjukkan hasil baik pada percobaan dengan binatang pada 1912.
- b. 1944 W.J. Kolff mengembangkan alat dialisis yang kompatibel secara klinis
 - 1 Kaca dan tabung metal digunakan untuk kanulasi intermiten.
 - 2 Pipa karet membawa darah ke alat dialisis.
 - 3 Memerlukan ligasi arteri/vena setelah selesai perawatan.
 - 4 Pasien meninggal setelah 12 kali sesi dialisis, setelah seluruh akses pembuluh darah telah digunakan dan rusak.
- c. 1953 Seldinger mengemukakan teknik perkutaneus untuk kanulasi arteri dan vena menggunakan penuntun kawat, mengurangi kerusakan tunika intima pembuluh darah
- d. 1960 Quinton, Dillard, Scribner
 - 1 Eksternal shunt permanen
 - 2 Dengan tabung silastik, dengan ujung menggunakan bahan Teflon, diimplankan pada arteri radialis dan vena sefalika, dihubungkan di luar kulit pasien.

- Shunt tahan hingga 2-3 bulan
 - Sering terjadi infeksi dan trombosis
 - Terjadi perdarahan masif karena terkadang sambungan terlepas
- e. Internal shunt
- Shunting arterio-arterial dengan transposisi arteri (misal: arteri femoralis superfisial ditransposisikan ke lokasi yang lebih superfisial).
- f. 1962 Cimino dan Brescia
- 1 Mendemonstrasikan bahwa tusukan pada vena dapat dikerjakan untuk aliran masuk maupun keluar dari alat dialisis.
 - 2 Memerlukan cuff dengan ukuran lebih besar dan lebih kecil dari ukuran vena untuk mendilatasi vena.
 - 3 Keberhasilan ditentukan oleh ketersediaan vena.
- g. 1966 Cimino dan Brescia mengemukakan penggunaan arteri radialis ke vena sefalika (fistula arterio venosa) untuk akses dialisis, mulai dikembangkan graft prostetik.
- h. AV Shunt (Brescia-Cimino Shunt)
- 1 Merupakan penerapan dari DOQI (Dialysis Outcomes Quality Initiative) (1997)
 - 2 Pendekatan multidisiplin
 - Nefrolog
 - Ahli bedah
 - Radiologi intervensional

2.2.3. Indikasi Operasi

Pasien dengan *End Stage Renal Disease* (ESRD) yang memerlukan akses vaskular untuk dialisis berulang dan jangka panjang.

2.2.4. Kontra Indikasi Operasi

- a Lokasi pada vena yang telah dilakukan penusukan untuk akses cairan intravena, vena seksi atau trauma.
- b Pada vena yang telah mengalami kalsifikasi atau terdapat atheroma.
- c Tes Allen menunjukkan aliran pembuluh arteri yang abnormal.

2.2.5. Deskripsi

Pembuatan AV shunt merupakan tindakan bedah yang dilakukan untuk mempermudah akses hemodialisa dengan tujuan meningkatkan aliran vena sehingga dapat dilakukan kanulasi aliran darah ke mesin hemodialisa dengan kecepatan sekitar 200 cc/menit, 3 kali seminggu. Pada dasarnya akses ini harus dipersiapkan sebelum pasien menjalani hemodialisa sehingga hasil dari AV shunt ini baik, disamping mempermudah pemilihan arteri dan vena yang sesuai. Syarat AV shunt:

- 1 Memudahkan akses berulang ke sirkulasi
- 2 Aliran darah dapat ditutup secara cepat dengan relatif mudah.
- 3 Tahan lama dalam pemakaian dengan sedikit intervensi.
- 4 Bebas dari komplikasi mayor.
- 5 Tahan terhadap infeksi.

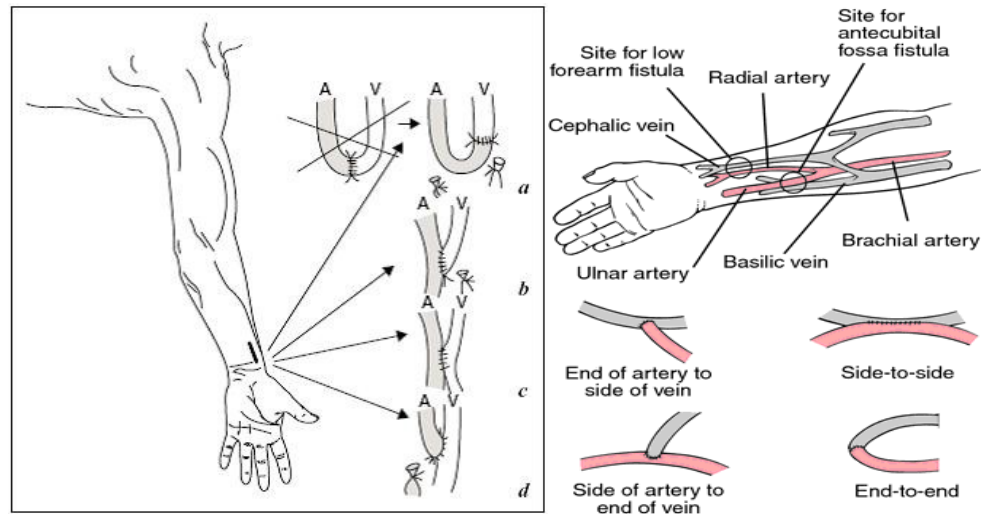
Operasi AV shunt yang dilakukan merupakan implementasi dari panduan Dialysis Outcomes Quality Initiative (DOQI) pada manajemen penatalaksanaan

akses vaskular tahun 1997. Melibatkan berbagai disiplin ilmu antara lain ahli nefrologi, ahli bedah, dan ahli radiologi intervensi.

Operasi AV shunt dilakukan secara *side to side* anastomosis atau *side to end* anastomosis atau *end to end* anastomosis antara arteri radialis dan vena cephalica pada lengan non dominan terlebih dahulu. Operasi dilakukan pada lokasi paling distal sehingga memungkinkan dilakukan operasi lebih proksimal jika gagal. Dapat dilakukan pada ekstremitas bawah jika operasi gagal atau tidak dapat dilakukan pada ekstremitas atas.

2.2.6. Teknik Penyambungan atau Anastomose Pada AV Shunt

- a Side to end adalah teknik penyambungan dengan menyambungkan pembuluh darah vena yang dipotong dengan sisi pembuluh darah arteri.
 - b Side to side adalah teknik penyambungan dengan menyambungkan sisi pembuluh darah vena dengan sisi pembuluh darah arteri.
 - c End to end adalah teknik penyambungan dengan menyambungkan pembuluh darah vena yang dipotong dengan pembuluh darah arteri yang juga di potong
 - d End to side adalah teknik penyambungan dengan menyambungkan pembuluh darah arteri yang dipotong dengan sisi pembuluh darah vena.
- Teknik penyambungan side to end merupakan teknik yang tersering dilakukan karena aliran darah vena yang menuju ke jantung adalah yang terbesar volumenya dan mencegah terjadinya hipertensi vena selain itu teknik ini juga dapat mencegah pembengkakan.



Radiocephalic AV shunt: a End-to-end with bent artery, b End vein-to-side artery, c Side-to-side, d End artery-to-side vein

2.2.7. Persyaratan Pembuluh Darah pada Tindakan AV Shunt

a. Persyaratan pada pembuluh darah arteri:

- 1 Perbedaan tekanan antara kedua lengan < 20 mmHg
- 2 Cabang arteri daerah palmar pasien dalam kondisi baik dengan melakukan tes Allen.
- 3 Diameter lumen pembuluh arteri ≥ 2.0 mm pada lokasi dimana akan dilakukan anastomosis.

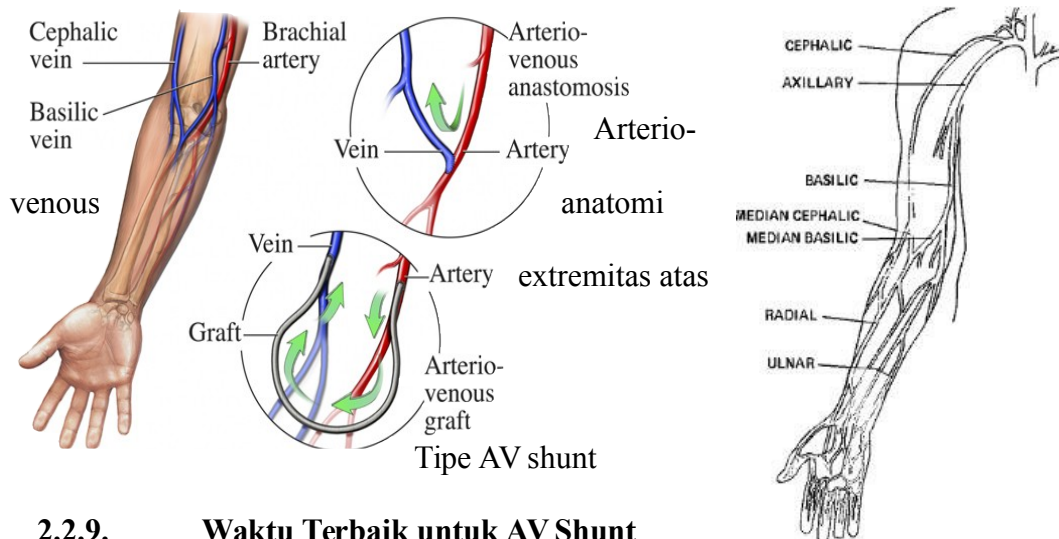
b. Persyaratan pada pembuluh darah vena:

- 1 Diameter lumen pembuluh vena ≥ 2.0 mm pada lokasi dimana akan dilakukan anastomosis.
- 2 Tidak ada obstruksi atau stenosis
- 3 Kanulasi dilakukan pada segmen yang lurus

2.2.8. Tempat Pemilihan Pembuatan AV Shunt

Berdasarkan Dialysis Outcomes Quality Initiative (DOQI) Guidelines tahun 2000, tempat pemilihan AV Shunt dilakukan pada:

- a Arteri radialis dengan vena cephalica (Brescia Cimino)
- b Arteri brachialis dengan vena cephalica
- c Bahan sintetik AV graft (ePTFE = expanded polytetrafluoroethylene)
- d Arteri brachialis dengan vena basilika
- e Kateter vena sentral dengan “cuff”



2.2.9. Waktu Terbaik untuk AV Shunt

Waktu terbaik untuk AV Shunt adalah pada masa awal setelah penderita dinyatakan menderita gagal ginjal tahap akhir. Keuntungannya adalah memudahkan ahli bedah untuk melakukan operasi karena kualitas pembuluh darah belum terkena trauma penusukan dan komplikasi lain dari penyakit yang menyertai gagal ginjal seperti penyakit yang menyebabkan terjadinya arterosklerosis atau hiperpalsia sel pembuluh darah.

2.2.10. Persiapan Pasien :

a Anamnesis

- 1 Pada pasien gagal ginjal yang akan dilakukan tindakan ini meliputi :
 - Hemodialisa ini untuk permanen atau sementara
 - Kondisi arteri dan vena apakah ada riwayat flebitis, arteritis dsb.
- 2 Penggunaan lengan, dimana operasi dilakukan pada lengan yang non dominan.
- 3 Jadwal hemodialisa, karena operasi dilakukan sekurangnya 24 jam setelahnya dengan harapan efek heparin telah hilang, juga pada pemakai obat antikoagulan lainnya harus diperhatikan bahaya trombosis dan perdarahan.
- 4 Keluhan sesak pada posisi berbaring, sehubungan dengan posisi waktu operasi.
- 5 Adanya riwayat komorbid seperti : diabetes akan mempersulit tindakan.

b Pemeriksaan fisik

1. Pemeriksaan yang penting ialah kondisi jantung dan paru sehubungan dengan pasien terlentang saat operasi. Bila pasien sesak dalam posisi terlentang maka harus dilakukan perbaikan fungsi jantung dan paru.
2. Pada pemeriksaan lokal dilihat kondisi kulit, edema atau tidak, patensi vena, diameter vena, adanya trauma/hematoma, kekuatan denyutan arteri dibandingkan kiri dan kanan yang idealnya tidak berbeda 5 – 10 mmHg. Idealnya untuk vena lebih dari 2 mm dengan panjang yang

cukup, denyut arteri yang cukup kuat serta tidak teraba sklerotik (sering pada arteri subklavia).

3. Pemeriksaan Penunjang. Bila patensi arteri ataupun vena diragukan secara klinis maka dapat dilakukan pemeriksaan dupleks sonografi (scanning) untuk menilainya. Pemeriksaan laboratorium yang diperlukan selain darah rutin ialah waktu perdarahan dan pembekuan.

c Tes Allen

Tes allen dilakukan jika arteri ulnaris sulit dipalpasi.

Fungsi : mengetahui patensi dari arteri ulnaris dan arteri radialis.

- 1 Posisikan pasien di hadapan anda dengan lengan lurus dan telapak tangan berada di atas
- 2 Tekan arteri radial dan ulnar pada pergelangan tangan
- 3 Dengan arteri ditekan, perintahkan pasien untuk menggendang berulang-ulang sehingga telapak tangan pucat
- 4 Ketika tangan pasien memucat, lepaskan tekanan pada arteri ulnaris dan perhatikan telapak tangan, nilai apakah warnanya berubah menjadi merah muda. Kemudian lepaskan seluruh tekanan, nilai:
 - Jika tetap pucat, Tes Allen positif aliran tidak normal
 - Merah muda, Tes Allen negatif aliran normal
- 5 Ulangi langkah 2-4 untuk menilai arteri radial.

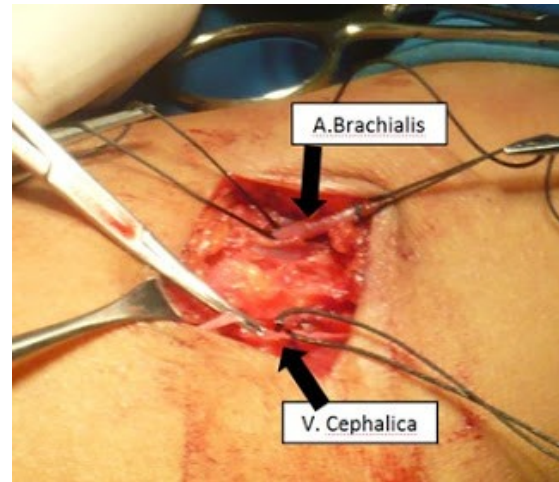
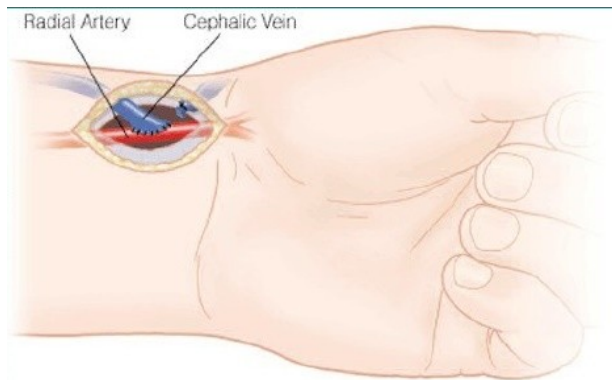
2.2.11. Teknik operasi

Teknik operasi pada AV shunt meliputi:

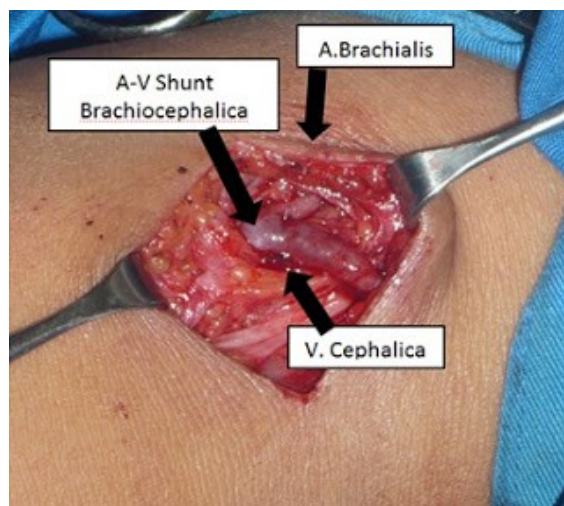
- a Pasien terlentang dengan lengan di atas meja operasi.

- b Dinilai keadaan arteri radialis dan vena sefalika, kemungkinan sklerosis, trombosis, flebitis dan kondisi lokal seperti infeksi kulit.
- c Asepsis dan antisepsis meliputi proksimal lengan sampai jari-jari.
- d Anestesi lokal pada daerah operasi 3 jari proksimal cubiti.
- e Insisi pada radius distal, 3 jari proksimal cubiti transversal, melalui daerah arteri dan vena, menembus kutis dan subkutis secara tajam dan tumpul.
- f Dilakukan eksplorasi mencari vena dibebaskan dan ditegel proksimal dan distal. Potong bagian tengah, bagian proximal dimasukkan NGT no. 6 untuk spooling dengan larutan heparin. Setelah diyakini lancar, vena disimpul sementara dengan NGT spooling tetap didalam vena. Vena distal di ligasi dengan zeide 3/0.
- g Arteri radialis dikenali, dibebaskan dari jaringan sekitar dan ditegel proksimal dan distal. Setelah arteri dibebaskan, lakukan klem dengan statinski, berikan handmess dan mess no. 11 pada operator untuk incisi arteri sebelum dilakukan penyambungan dengan vena
- h Dilakukan anastomosis end vena ke side arteri, membentuk sudut 30 derajat. Jahitan continue dengan prolene 7.0. Setelah siap disimpul, tegel vena ditarik perlahan, tegel simpul arteri dilepaskan agar udara keluar, aliran arteri akan lancar keluar dan simpul diikat. Dicari kebocoran yang ada, di tekan dengan kassa kering.
- i Bila kebocoran tidak berhenti dan besar, dicari simpul yang longgar dan dieratkan dan dijahit tambahan.
- j Dievaluasi adanya thrill pada vena.
- k Luka operasi dibersihkan.

- 1 Luka operasi ditutup lapis demi lapis.



Before A-V Shunt



after A-V shunt

2.2.12. Waktu Penggunaan AV Shunt sebagai Akses Hemodialisa

Penggunaan AV Shunt biasanya di rekomendasikan oleh ahli bedahnya. Sebagai pertimbangan bahwa penyembuhan pembuluh darah yang lengkap atau sempurna terjadi pada akhir minggu ke lima atau 35 hari setelah operasi, sedangkan luka jaringan kulit sudah kering mulai 2 hari post operasi dan penyembuhan epitel luka kulit terjadi pada akhir minggu ke dua.

Apabila setelah waktu yang ditentukan (direkomendasikan) ahli bedah perawat belum bisa atau belum cukup berani menggunakan AV Shunt yang biasanya disebabkan oleh: aliran darah vena (bruit/tril) masih kecil, pembuluh darah vena belum nampak saat di inspeksi, palpasi dan pembengkakan, maka laporkan ke ahli bedah dan sarankan pasien untuk kembali melakukan latihan diantaranya dengan mengepal-ngepalkan tangan dan digunakan untuk aktivitas biasa.

Berdasarkan Penelitian dari Prof.Hendro S.Y dr.Sp.B-KBV.Ph.D dan dr.Marven dalam Skripsi S-2 Kedokterannya menunjukkan bahwa penggunaan AV Shunt untuk HD kurang dari 7 hari setelah operasi dibandingkan dengan lebih dari 7 hari setelah operasi secara statistik menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dalam hal terjadinya komplikasi trombosis, perdarahan dan infeksi. Berdasarkan penelitian tersebut maka AV Shunt dapat digunakan sesegera mungkin untuk HD apalagi untuk pasien dengan kedua femoral yang sudah bengkak dan tidak terpasang sub clavia dengan pertimbangan lain yang disebutkan sebelumnya.

2.2.13. Komplikasi Operasi AV Shunt

Komplikasi pasca pembedahan ialah terjadi stenosis, trombosis, infeksi, aneurysma, sindrom “*steal*” arteri, gagal jantung kongestif (Havens & Terra, 2005).

a. Stenosis

- Stenosis dapat terjadi akibat terjadinya hiperplasia intima vena cephalica distal dari anastomosis pada A-V shunt radiocephalica sehingga A-V shunt tidak berfungsi. Sedangkan pada penggunaan bahan sintesis ePTFE

terjadi stenosis akibat hiperplasia pseudointima atau neointima. Stenosis merupakan faktor penyebab timbulnya trombosis sebesar 85%.

- Hiperplasis intima timbul karena:
- Terjadinya cedera vaskular yang ditimbulkan baik oleh karena operasinya ataupun kanulasi jarum yang berulang yang kemudian memicu terjadinya kejadian biologis (proliferasi sel otot polos vaskular medial sel lalu bermigrasi melalui intima proliferasi sel otot polos vaskular intima ekskresi matriks ekstraselular intima).
- Tekanan arteri yang konstan pada anastomosis vena, khususnya jika terjadi aliran turbulen, dapat menyebabkan cedera yang progresif terhadap dinding vena tersebut.
- *Compliance mismatch* antara vena dengan graft pada lokasi anastomosis
- Rusaknya integritas dan fungsi daripada sel endotelial
- PDGF (*platelet derived growth factor*), bFGF (*basic fibroblast growth factor*), IGF-1 (*insulin growth factor-1*) turut memicu terjadi hiperplasia intima dengan mekanismenya masing-masing

Tanda-tanda timbulnya stenosis dapat diamati adalah akses tidak dapat digunakan, tangan bengkak dan kemerahan.

b. Trombosis

Muncul beberapa bulan setelah dilakukannya operasi. Sering diakibatkan karena faktor anatomi atau faktor teknik seperti rendahnya aliran keluar vena, tehnik penjahitan yang tidak baik, *graft kinking*, dan akhirnya disebabkan oleh stenosis pada lokasi anastomosis. Penanganan trombosis meliputi trombektomi dan revisi secara pembedahan. Trombosis yang diakibatkan penggunaan bahan

sintetik dapat diatasi dengan farmakoterapi (heparin, antiplatelet agregasi), trombektomi, angioplasti dan penanganan secara pembedahan.

Tanda-tanda yang bisa diamati adalah tangan bengkak dan nyeri serta kemerahan.

c. Infeksi

Kejadian infeksi jarang terjadi. Penyebab utama ialah kuman *Staphylococcus aureus*. Jika terjadi emboli septik maka fistula harus direvisi atau dipindahkan. Infeksi pada penggunaan bahan sintetik merupakan masalah dan sering diperlukan tindakan bedah disertai penggunaan antibiotik. Pada awal infeksi gunakan antibiotik spektrum luas dan lakukan kultur kuman untuk memastikan penggunaan antibiotik yang tepat. Kadang diperlukan eksisi graft.

Tanda-tanda infeksi yang bisa diamati adalah adanya dolor (nyeri), calor (panas), tumor (bengkak), rubor (kemerahan), fungsio laesa (perubahan fungsi).

d. Aneurysma

Umumnya disebabkan karena penusukan jarum berulang pada graft. Pada AV fistula jarang terjadi aneurysma akibat penusukan jarum berulang tetapi oleh karena stenosis aliran keluar vena.

Tanda-tanda infeksi yang bisa diamati adalah adanya terjadi benjolan merah dan jika pecah terjadi perdarahan hebat.

e. Sindrom “steal” arteri

Dikatakan sindrom “*steal*” arteri jika distal dari ekstremitas yang dilakukan AV shunt terjadi iskemik. Hal ini disebabkan karena perubahan aliran darah dari arteri melalui anastomosis menuju ke vena yang memiliki

resistensi yang rendah ditambah aliran darah yang retrograde dari tangan dan lengan yang memperberat terjadinya iskemik tersebut.

Tanda-tanda yang bisa diamati pada pasien dengan iskemik ringan akan merasakan parestesi dan teraba dingin distal dari anastomosis tetapi sensorik dan motorik tidak terganggu. Hal ini dapat diatasi dengan terapi simptomatik. Iskemik yang berat membutuhkan tindakan emergensi pembedahan dan harus segera diatasi untuk menghindari cedera saraf.

f. Hipertensi vena

Gejala yang nampak ialah pembengkakan, perubahan warna kulit dan hiperpigmentasi. Paling sering disebabkan karena stenosis dan obstruksi pada vena. Lama kelamaan akan terjadi ulserasi dan nyeri. Manajemen penanganan terdiri dari koreksi stenosis dan kadang diperlukan ligasi vena distal dari tempat akses dialisis.

g. Gagal jantung kongestif

AV shunt secara signifikan akan meningkatkan aliran darah balik ke jantung. Akibatnya akan meningkatkan kerja jantung dan cardiac output, kardiomegali dan akhirnya terjadi gagal jantung kongestif pada beberapa pasien. Penanganannya berupa koreksi secara operatif.

2.2.14. Perawatan Post Operasi

Pasca bedah penderita dapat dipulangkan. Dilakukan pembebatan pada daerah yang di operasi. Daerah yang dilakukan AV shunt tidak diperkenankan untuk IV line, ditekan atau diukur tekanan darahnya. Jahitan diangkat setelah hari ke 7.

Perawatan pasca bedah untuk pasien adalah sebagai berikut:

- Akses harus dijaga tetap bersih.
- Pastikan bahwa akses digunakan hanya untuk hemodialisa
- Perhatikan tanda infeksi seperti bengkak, mengkilat, kemerahan, ada nanah
- Jangan menggunakan pakaian ketat dan jam tangan pada lengan yang digunakan sebagai akses.
- Jangan sampai tangan yang digunakan sebagai akses tertimpa badan bahkan bantal pada saat tidur.
- Jangan mengangkat beban berat dengan menggunakan lengan akses.

2.2.15. Evaluasi Keberhasilan AV shunt

Hari ke 7, ke 14 tentang adanya aliran (thrill). Yang dievaluasi: Klinis dan Adanya getaran seirama denyut jantung pada daerah yang dilakukan AV shunt.

2.2.16. Mortalitas

Angka kematian setelah tindakan AV shunt 0%. Kematian umumnya dikarenakan penyakit penyebabnya yaitu End Stage Renal Disease.

2.3 Konsep *Discharge Planning*

2.3.1. Pengertian

Discharge planning (perencanaan pulang) adalah serangkaian keputusan dan aktivitas-aktivitasnya yang terlibat dalam pemberian asuhan keperawatan yang kontinu dan terkoordinasi ketika pasien dipulangkan dari lembaga pelayanan kesehatan (Potter & Perry, 2005:1106).

Menurut Kozier (2004), *discharge planning* didefinisikan sebagai proses mempersiapkan pasien untuk meninggalkan satu unit pelayanan kepada unit yang lain di dalam atau di luar suatu agen pelayanan kesehatan umum.

National Council of Social Service (2006) dalam Wulandari (2011:9), mendefinisikan bahwa “*discharge planning is a process used to decide what client needs to maintain his present level of well-being or move to the next level of care*”.

The Royal Marsden Hospital (2004) dalam Siahaan (2009:10) menyatakan bahwa *discharge planning* merupakan proses mengidentifikasi kebutuhan pasien dan perencanaannya dituliskan untuk memfasilitasi keberlanjutan suatu pelayanan kesehatan dari suatu lingkungan ke lingkungan lain.

Perencanaan pulang merupakan proses perencanaan sistematis yang dipersiapkan bagi pasien untuk menilai, menyiapkan, dan melakukan koordinasi dengan fasilitas kesehatan yang ada atau yang telah ditentukan serta bekerjasama dengan pelayanan sosial yang ada di komunitas, sebelum dan sesudah pasien pindah/pulang (Carpenito, 2002 dalam Hariyati *dkk*, 2008:54).

Discharge planning dilakukan sejak pasien diterima di suatu pelayanan kesehatan di rumah sakit dimana rentang waktu pasien untuk menginap semakin diperpendek (Sommerfeld, 2001 dalam Rahmi, 2011:10). *Discharge planning* yang efektif seharusnya mencakup pengkajian berkelanjutan untuk mendapatkan informasi yang komprehensif tentang kebutuhan pasien yang berubah-ubah, pernyataan diagnosa keperawatan, perencanaan untuk memastikan kebutuhan pasien sesuai dengan apa yang dilakukan oleh pemberi layanan kesehatan (Kozier, 2004).

Program *discharge planning* (perencanaan pulang) pada dasarnya merupakan program pemberian informasi atau pemberian pendidikan kesehatan kepada pasien yang meliputi nutrisi, aktifitas/latihan, obat-obatan dan instruksi

khusus yaitu tanda dan gejala penyakit pasien (Potter & Perry, 2005 dalam Herniyatun *dkk*, 2009:128). Informasi diberikan kepada pasien agar mampu mengenali tanda bahaya untuk dilaporkan kepada tenaga medis. Sebelum pemulangan, pasien dan keluarganya harus mengetahui bagaimana cara manajemen pemberian perawatan di rumah dan apa yang diharapkan di dalam memperhatikan masalah fisik yang berkelanjutan karena kegagalan untuk mengerti pembatasan atau implikasi masalah kesehatan (tidak siap menghadapi pemulangan) dapat menyebabkan meningkatnya komplikasi yang terjadi pada pasien (Potter & Perry, 2006). Program yang dilakukan oleh perawat ini, tidak selalu sama antara satu rumah sakit dengan rumah sakit lainnya. Hal ini bisa terjadi ketika sistem perawatan yang digunakan adalah berbeda, misalnya menggunakan sistem keperawatan utama (primer). Sistem ini mewajibkan seorang perawat bertanggung jawab melakukan koordinasi perawatan untuk kelompok klien tertentu, mulai dari mereka masuk sampai pulang (Potter & Perry, 2005:96).

National Council of Social Service, (2006) dalam Wulandari (2011:9) menyatakan bahwa “*discharge planning* merupakan tujuan akhir dari rencana perawatan, dengan tujuan untuk memberdayakan klien untuk membuat keputusan, untuk memaksimalkan potensi klien untuk hidup secara mandiri, atau agar klien dapat memanfaatkan dukungan dan sumber daya dalam keluarga maupun masyarakatnya”.

2.3.2. Pemberi Layanan *Discharge Planning*

Proses *discharge planning* harus dilakukan secara komprehensif dan melibatkan multidisiplin, mencakup semua pemberi layanan kesehatan yang

terlibat dalam memberi layanan kesehatan kepada pasien (Potter & Perry, 2006).

Seseorang yang merencanakan pemulangan atau koordinator asuhan berkelanjutan (*continuing care coordinator*) adalah staf rumah sakit yang berfungsi sebagai konsultan untuk proses *discharge planning* bersamaan dengan fasilitas kesehatan, menyediakan pendidikan kesehatan dan memotivasi staf rumah sakit untuk merencanakan serta mengimplementasikan *discharge planning* (Discharge Planning Association, 2008 dalam Siahaan, 2009:11).

Seorang *discharge planners* bertugas membuat rencana, mengkoordinasikan, memonitor dan memberikan tindakan dan proses kelanjutan perawatan. *Discharge planning* ini menempatkan perawat pada posisi yang penting dalam proses perawatan pasien dan dalam tim *discharge planner* rumah sakit, karena pengetahuan dan kemampuan perawat dalam proses keperawatan sangat berpengaruh dalam memberikan kontinuitas perawatan melalui proses *discharge planning* (Caroll & Dowling, 2007 dalam Rahmi, 2011:12).

2.3.3. Penerima *Discharge Planning*

Menurut Rice (1992) dalam Potter & Perry (2005:93), setiap pasien yang dirawat di rumah sakit memerlukan *discharge planning* atau rencana pemulangan. Pasien dan seluruh anggota keluarga harus mendapatkan informasi tentang semua rencana pemulangan (Medical Mutual of Ohio, 2008 dalam Siahaan, 2009:12). *Discharge planning* atau rencana pemulangan tidak hanya melibatkan pasien tapi juga keluarga, teman-teman, serta pemberi

layanan kesehatan dengan catatan bahwa pelayanan kesehatan dan sosial bekerja sama (The Royal Marsden Hospital, 2004 dalam Siahaan, 2009:11).

2.3.4. Tujuan *Discharge Planning*

Discharge planning bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik untuk mempertahankan atau mencapai fungsi maksimal setelah pulang (Carpenito, 1999 dalam Rahmi, 2011:10). Tindakan ini juga bertujuan memberikan pelayanan terbaik untuk menjamin keberlanjutan asuhan berkualitas antara rumah sakit dan komunitas dengan memfasilitasi komunikasi yang efektif (Discharge Planning Association, 2008 dalam Siahaan, 2009:12).

Taylor *et al* (1989) dalam Yosafianti & Alfiyanti (2010:115) juga menyatakan bahwa *discharge planning* adalah proses sistematis yang bertujuan menyiapkan pasien meninggalkan rumah sakit untuk melanjutkan program perawatan yang berkelanjutan dirumah atau diunit perawatan komunitas.

Secara lebih terperinci The Royal Marsden Hospital (2004) dalam Siahaan (2009:12-13) menyatakan bahwa tujuan dilakukannya *discharge planning* adalah:

- a. Untuk mempersiapkan pasien dan keluarga secara fisik dan psikologis untuk di transfer ke rumah atau ke suatu lingkungan yang dapat disetujui.
- b. Menyediakan informasi tertulis dan verbal kepada pasien dan pelayanan kesehatan untuk mempertemukan kebutuhan mereka dalam proses pemulangan.

- c. Memfasilitasi proses perpindahan yang nyaman dengan memastikan semua fasilitas pelayanan kesehatan yang diperlukan telah dipersiapkan untuk menerima pasien.
- d. Mempromosikan tahap kemandirian yang tertinggi kepada pasien dan keluarga dengan menyediakan serta memandirikan aktivitas perawatan diri.

2.3.5. Manfaat *Discharge Planning*

Menurut Spath (2003) dalam Nursalam & Efendi (2008:229), perencanaan pulang mempunyai manfaat sebagai berikut:

- a. Dapat memberikan kesempatan untuk memperkuat pengajaran kepada pasien yang dimulai dari rumah sakit
- b. Dapat memberikan tindak lanjut secara sistematis yang digunakan untuk menjamin kontinuitas perawatan pasien
- c. Mengevaluasi pengaruh dari intervensi yang terencana pada penyembuhan pasien dan mengidentifikasi kekambuhan atau kebutuhan perawatan baru
- d. Membantu kemandirian dan kesiapan pasien dalam melakukan perawatan di rumah

Wulandari (2011:11) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa manfaat dari pelaksanaan *discharge planning* adalah sebagai berikut:

- a. Mengurangi pelayanan yang tidak terencana (*unplanned admission*)
- b. Mengantisipasi terjadinya kegawatdaruratan setelah kembali ke rumah
- c. Mengurangi LOS (*Length Of Stay*) pasien di rumah sakit
- d. Meningkatkan kepuasan individu dan pemberi layanan

- e. Menghemat biaya selama proses perawatan
- f. Menghemat biaya ketika pelaksanaan perawatan di luar rumah sakit atau di masyarakat karena perencanaan yang matang.
- g. Hasil kesehatan yang dicapai menjadi optimal.

2.3.6. Jenis *Discharge Planning*

Menurut Chesca (1982) dalam Nursalam & Efendi (2008:229), *discharge planning* dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu:

- a. Pulang sementara atau cuti (*conditioning discharge*). Keadaan pulang ini dilakukan apabila kondisi klien baik dan tidak terdapat komplikasi. Klien untuk sementara dirawat di rumah namun harus ada pengawasan dari pihak rumah sakit atau Puskesmas terdekat.
- b. Pulang mutlak atau selamanya (*absolute discharge*). Cara ini merupakan akhir dari hubungan klien dengan rumah sakit. Namun apabila klien perlu dirawat kembali, maka prosedur perawatan dapat dilakukan kembali.
- c. Pulang paksa (*judicial discharge*). Kondisi ini klien diperbolehkan pulang walaupun kondisi kesehatan tidak memungkinkan untuk pulang, tetapi klien harus dipantau dengan melakukan kerjasama dengan perawat puskesmas terdekat.

2.3.7. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi *Discharge Planning*

Menurut Potter & Perry (2005) dalam Herniyatun (2009:128), program perencanaan pulang (*discharge planning*) pada dasarnya merupakan program pemberian pendidikan kesehatan kepada pasien. Keberhasilan dalam pemberian pendidikan kesehatan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berasal dari

perawat dan juga dari pasien. Menurut Notoadmodjo (2003) dalam Waluyo (2010:17-18), faktor yang berasal dari perawat yang mempengaruhi keberhasilan dalam pemberian pendidikan kesehatan adalah sikap, emosi, pengetahuan dan pengalaman masa lalu.

- a. Sikap yang baik yang dimiliki perawat akan mempengaruhi penyampaian informasi kepada pasien, sehingga informasi akan lebih jelas untuk dapat dimengerti pasien.
- b. Pengendalian emosi yang dimiliki perawat merupakan faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pendidikan kesehatan. Pengendalian emosi yang baik akan mengarahkan perawat untuk lebih bersikap sabar, hati-hati dan telaten. Dengan demikian informasi yang disampaikan lebih mudah diterima pasien.
- c. Pengetahuan adalah kunci keberhasilan dalam pendidikan kesehatan. Perawat harus memiliki pengetahuan yang cukup untuk memberikan pendidikan kesehatan. Pengetahuan yang baik juga akan mengarahkan perawat pada kegiatan pembelajaran pasien. Pasien akan semakin banyak menerima informasi dan informasi tersebut sesuai dengan kebutuhan pasien.
- d. Pengalaman masa lalu perawat berpengaruh terhadap gaya perawat dalam memberikan informasi sehingga informasi yang diberikan akan lebih terarah sesuai dengan kebutuhan pasien. Perawat juga lebih dapat membaca situasi pasien berdasarkan pengalaman yang mereka miliki.

Sedangkan faktor yang berasal dari pasien yang mempengaruhi keberhasilan dalam pemberian pendidikan kesehatan, menurut Potter & Perry

(1997), Suliha *dkk* (2002) dan Machfoedz *dkk* (2005) yang dikutip oleh Waluyo (2010:18-19) adalah motivasi, sikap, rasa cemas/emosi, kesehatan fisik, tahap perkembangan dan pengetahuan sebelumnya, kemampuan dalam belajar, serta tingkat pendidikan.

- a. Motivasi adalah faktor batin yang menimbulkan, mendasari dan mengarahkan pasien untuk belajar. Bila motivasi pasien tinggi, maka pasien akan giat untuk mendapatkan informasi tentang kondisinya serta tindakan yang perlu dilakukan untuk melanjutkan pengobatan dan meningkatkan kesehatannya.
- b. Sikap positif pasien terhadap diagnosa penyakit dan perawatan akan memudahkan pasien untuk menerima informasi ketika dilakukan pendidikan kesehatan.
- c. Emosi yang stabil memudahkan pasien menerima informasi, sedangkan perasaan cemas akan mengurangi kemampuan untuk menerima informasi.
- d. Kesehatan fisik pasien yang kurang baik akan menyebabkan penerimaan informasi terganggu.
- e. Tahap perkembangan berhubungan dengan usia. Semakin dewasa usia kemampuan menerima informasi semakin baik dan didukung pula pengetahuan yang dimiliki sebelumnya.
- f. Kemampuan dalam belajar yang baik akan memudahkan pasien untuk menerima dan memproses informasi yang diberikan ketika dilakukan pendidikan kesehatan. Kemampuan belajar seringkali berhubungan dengan tingkat pendidikan yang dimiliki. Semakin tinggi tingkat

pendidikan seseorang umumnya kemampuan belajarnya juga semakin tinggi.

2.3.8. Prinsip *Discharge Planning*

Ketika melakukan *discharge planning* dari suatu lingkungan ke lingkungan yang lain, ada beberapa prinsip yang harus diikuti/diperhatikan. Menurut Nursalam & Efendi (2008:229), prinsip-prinsip yang diterapkan dalam perencanaan pulang adalah sebagai berikut:

- a. Pasien merupakan fokus dalam perencanaan pulang. Nilai keinginan dan kebutuhan dari pasien perlu dikaji dan dievaluasi.
- b. Kebutuhan dari pasien diidentifikasi, kebutuhan ini dikaitkan dengan masalah yang mungkin muncul pada saat pasien pulang nanti, sehingga kemungkinan masalah yang muncul di rumah dapat segera diantisipasi.
- c. Perencanaan pulang dilakukan secara kolaboratif. Perencanaan pulang merupakan pelayanan multidisiplin dan setiap tim harus saling bekerja sama.
- d. Perencanaan pulang disesuaikan dengan sumber daya dan fasilitas yang ada. Tindakan atau rencana yang akan dilakukan setelah pulang disesuaikan dengan pengetahuan dari tenaga yang tersedia maupun fasilitas yang tersedia di masyarakat.
- e. Perencanaan pulang dilakukan pada setiap sistem pelayanan kesehatan. Setiap pasien masuk tatanan pelayanan maka perencanaan pulang harus dilakukan.

Selain prinsip-prinsip tersebut, dalam modul yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Pelayanan Medik-Departemen Kesehatan R.I (2008) dalam Wulandari (2011:13-14), prinsip-prinsip yang perlu diperhatikan perawat dalam membuat *discharge planning* (perencanaan pulang) adalah:

a. Dibuat Pada Saat Pasien Masuk

Pengkajian pada saat pasien masuk akan mempermudah proses pengidentifikasian kebutuhan pasien. Merencanakan pulang pasien sejak awal juga akan menurunkan lama waktu rawat yang pada akhirnya akan menurunkan biaya perawatan.

b. Berfokus Pada Kebutuhan Pasien

Perencanaan pulang tidak berfokus pada kebutuhan perawat atau tenaga kesehatan atau hanya pada kebutuhan fisik pasien. Lebih luas, perencanaan pulang berfokus pada kebutuhan pasien dan keluarga secara komprehensif.

c. Melibatkan Berbagai Pihak Yang Terkait

Pasien, keluarga, dan *care giver* dilibatkan dalam membuat perencanaan. Hal ini memungkinkan optimalnya sumber-sumber pelayanan kesehatan yang sesuai untuk pasien setelah ia pulang.

d. Dokumentasi Pelaksanaan *Discharge Planning*

Pelaksanaan *discharge planning* harus didokumentasikan dan dikomunikasikan kepada pasien dan pendamping minimal 24 jam sebelum pasien dipindahkan.

2.3.9. Komponen/Unsur *Discharge Planning*

Komponen yang dapat mendukung terselenggaranya *discharge planning* yang efektif adalah keterlibatan pasien dan keluarga, kolaborasi antara tim kesehatan, dan dukungan dari *care giver*/pendamping pasien. Hal lain yang tidak kalah penting adalah mengidentifikasi kesiapan komunitas/keluarga dalam menerima pasien kembali ke rumah (Wulandari, 2011:19). Discharge Planning Association (2008) dalam Siahaan (2009:21) menyatakan bahwa unsur-unsur yang harus ada pada sebuah *form* perencanaan pemulangan antara lain:

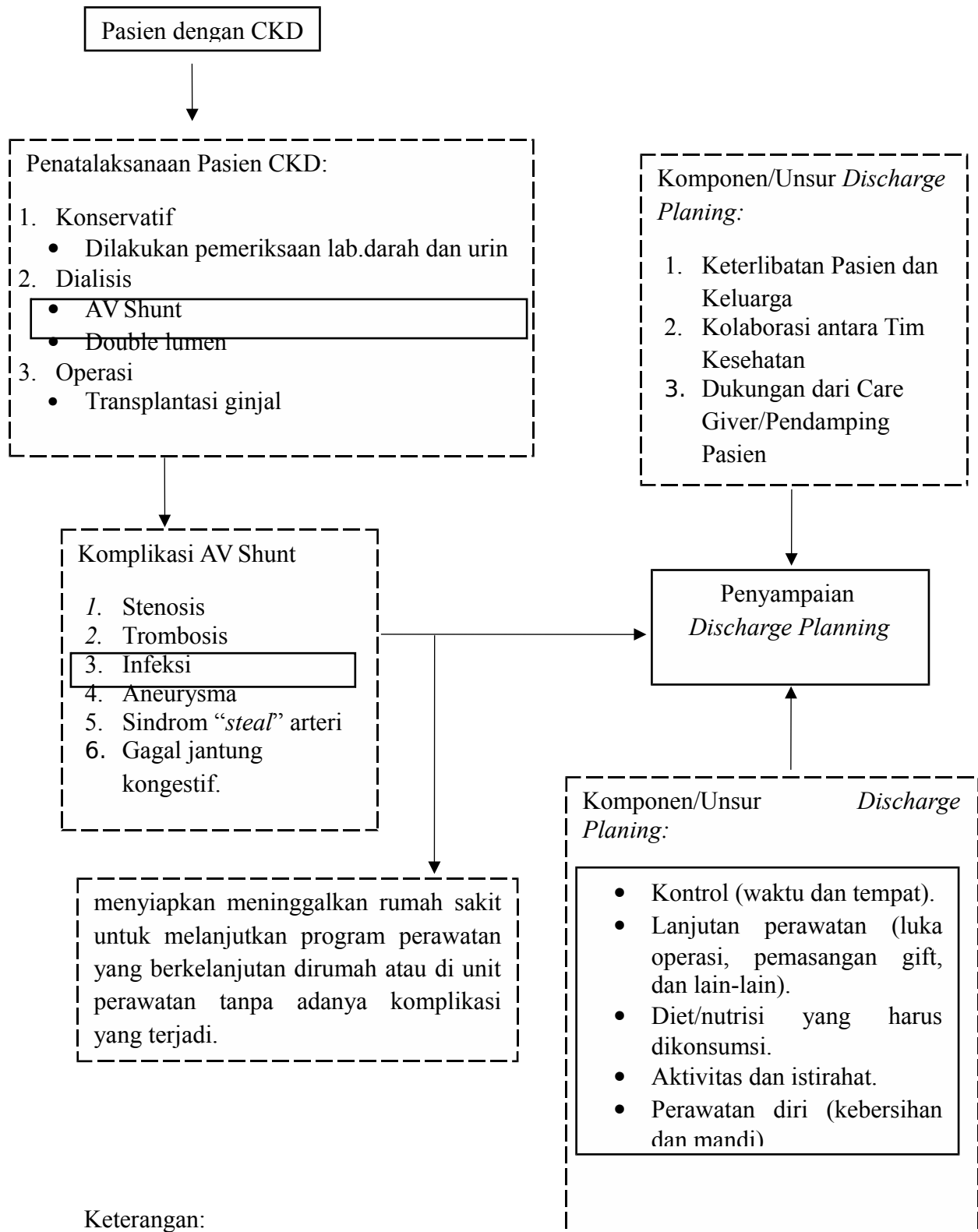
- a. Pengobatan di rumah, mencakup resep baru, pengobatan yang sangat dibutuhkan, dan pengobatan yang harus dihentikan.
- b. Daftar nama obat harus mencakup nama, dosis, frekuensi, dan efek samping yang umum terjadi.
- c. Kebutuhan akan hasil test laboratorium yang dianjurkan, dan pemeriksaan lain, dengan petunjuk bagaimana untuk memperoleh atau bilamana waktu akan diadakannya.
- d. Bagaimana melakukan pilihan gaya hidup dan tentang perubahan aktivitas, latihan, diet makanan yang dianjurkan dan pembatasannya.
- e. Petunjuk perawatan diri (perawatan luka, perawatan kolostomi, ketentuan insulin, dan lain-lain).
- f. Kapan dan bagaimana perawatan atau pengobatan selanjutnya yang akan dihadapi setelah dipulangkan. Nama pemberi layanan, waktu, tanggal, dan lokasi setiap janji untuk *control*.
- g. Apa yang harus dilakukan pada keadaan darurat dan nomor telepon yang bisa dihubungi untuk melakukan peninjauan ulang petunjuk pemulangan.

- h. Bagaimana mengatur perawatan lanjutan (jadwal pelayanan di rumah, perawat yang menjenguk, penolong, pembantu jalan/*walker*, kanul, oksigen, dan lain-lain) beserta dengan nama dan nomor telepon setiap institusi yang bertanggung jawab untuk menyediakan pelayanan.

Menurut Neylor (2003) dalam Nursalam & Efendi (2008), beberapa tindakan keperawatan yang dapat diberikan pada klien sebelum klien diperbolehkan pulang adalah sebagai berikut:

1. Pendidikan Kesehatan. Diharapkan dapat mengurangi angka kambuh atau komplikasi dan meningkatkan pengetahuan klien serta keluarga tentang perawatan di rumah. Pendidikan kesehatan terkait dengan perawatan post operatif yang perlu diberikan, meliputi:
 - a. Kontrol (waktu dan tempat).
 - b. Lanjutan perawatan (luka operasi, pemasangan gift, dan lain-lain).
 - c. Diet/nutrisi yang harus dikonsumsi.
 - d. Aktivitas dan istirahat.
 - e. Perawatan diri (kebersihan dan mandi).
2. Program pulang bertahap. Bertujuan untuk melatih klien untuk kembali ke lingkungan keluarga dan masyarakat, antara lain apa yang harus dilakukan klien di rumah sakit dan apa yang harus dilakukan oleh keluarga.
3. Rujukan. Integritas pelayanan kesehatan harus mempunyai hubungan langsung antara perawat komunitas atau praktik mandiri perawat dengan rumah sakit sehingga dapat mengetahui perkembangan klien di rumah.

2.4 Kerangka Konsep



Keterangan:

: Variabel yang diteliti

: Variabel yang tidak diteliti

Kerangka konseptual ini adalah untuk mengetahui hubungan penyampaian *discharge planning* dengan komplikasi post operasi AV Shunt. Pandangan penyampaian *discharge planning* dalam tatanan pelayanan keperawatan ditujukan kepada individu agar mereka dapat melakukan hal-hal yang perlu diperhatikan setelah dilakukan tindakan AV Shunt. Tindakan AV Shunt rawan terjadi komplikasi jika pasien tidak diberikan pengetahuan tentang perawatan pasca operasi melalui *discharge planning* tersebut. Komplikasi pasca pembedahan ialah terjadi stenosis, trombosis, infeksi, aneurysma, sindrom “*steal*” arteri, gagal jantung kongestif.

2.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah

H1 = Ada hubungan penyampaian *discharge planning* dengan komplikasi post operasi AV Shunt di RS Lavalette Malang.