

DIABETES MELITUS

KARYA AKHIR

**PERBANDINGAN KEBERHASILAN RADIAL CEPHALIC DAN
BRACHIAL CEPHALIC SHUNT
PADA PENDERITA DIABETES MELITUS
DENGAN PENYAKIT GINJAL KRONIS**



PPDS.I B. 09/10

Bha
P

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

Oleh :

Aditya Bhayusakti, dr

Pembimbing :

Agung Prasmono, dr., Sp.B(K)TKV

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-I
LABORATORIUM ILMU BEDAH FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA / RUMAH SAKIT UMUM DR.SOETOMO
SURABAYA**


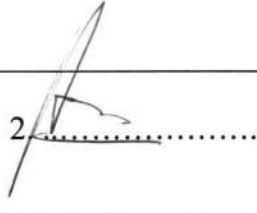


2008

Lembar Persetujuan Hasil Koreksi Karya akhir

Nama : Aditya Bhayusakti, dr
Program Studi : Ilmu Bedah
Judul : “ Perbandingan Keberhasilan Radial Cephalic dan Brachial Cephalic Shunt Pada Penderita Diabetes Mellitus Dengan Penyakit Ginjal Kronis ”

Ujian Karya Akhir tanggal 19 September 2008

TIM PENGUJI

No.	NAMA	TANDA - TANGAN
1.	Agung Prasmono, dr., SpBTKV., MARS (Pembimbing 1.)	1. 
2.	Heru Purwanto, dr., SpB(K)Onk., M.Kes (Biro Penelitian)	2. 
3.	Dr. Heru Koesbianto, dr., SpBTKB (Divisi B.Toraks Kardiovaskular)	3. 
4.	R.Yoga Wijayahadi, dr., SpB(K)KL (KPS. Ilmu Bedah)	4. 

Surabaya, 22 - OKTOBER - 2008

Mengetahui :

KPS. Ilmu Bedah

Peneliti



R. Yoga Wijayahadi, dr., SpB(K)KL
NIP. 140123154



Aditya Bhayusakti, dr

Perbandingan Keberhasilan Radial Cephalic dan Brachial Cephalic Shunt Pada Penderita Diabetes Melitus dengan Penyakit Ginjal Kronis

Aditya Bhayusakti*, Agung Prasmono**

*Bagian Ilmu Bedah, FK Unair – RSUD Dr. Soetomo, Surabaya

**Bagian Ilmu Bedah, Divisi Thoraks Kardio Vaskular, FK Unair – RSUD Dr. Soetomo, Surabaya

ABSTRAK

Latar belakang:

National Kidney Dialysis Outcomes Quality Initiative (NFK/DOQI) panduan klinisnya merekomendasikan arteriovenous fistula alami (AVFA) sebagai akses hemodialisa yang baik. Pendekatan operasinya terdiri dari (1) radial-cephalic shunt (fistula) di pergelangan tangan (Brescia-Cimino fistula), (2) brachial-cephalic shunt di lengan tangan, (3) brachial-basilic shunt, (4) saphenous-tibialis posterior shunt, (5) arteriovenous graft sebagai akses vaskular permanen. Untuk teknik penyambungan pembuluh darahnya dibagi menjadi 3, yaitu: *side to side anastomosis*, *end to side anastomosis*, *end to end anastomosis*.

Keberhasilan AVFA dipergelangan tangan tidaklah sama pada tiap-tiap penderita. Beberapa laporan menemukan AVFA dipergelangan tangan sering gagal atau gagal mengalami maturitas, seringkali oleh karena kanulasi pada hemodialisa sebelumnya atau adanya penyulit seperti diabetes, penyakit vaskular perifer, dan usia lanjut. Gracz et al pada tahun 1977 melaporkan AVFA di daerah siku meningkatkan kemungkinan keberhasilan akses AVFA.

Tujuan:

Membandingkan keberhasilan *Radial Cephalic* dan *Brachial Cephalic Shunt* pada penderita diabetes melitus dengan penyakit ginjal kronis.

Bahan dan metodologi:

Penelitian ini merupakan studi observasional analitis dengan melakukan perbandingan keberhasilan antara *Radial Cephalic Shunt* dan *Brachial Cephalic Shunt* pada penderita diabetes mellitus dengan penyakit ginjal kronis yang memerlukan hemodialisis di RSUD Dr. Soetomo selama Mei 2008 – Juli 2008. Masing-masing sampel berjumlah 25 penderita (25 penderita dilakukan *Radial Cephalic Shunt*, 25 penderita dilakukan *Brachial Cephalic Shunt*). Pemeriksaan dilakukan antara 7 hari pasca operasi. Hasil yang didapat dianalisis dengan uji komparasi. Data disajikan dalam bentuk tulisan, tabel dan grafik.

Hasil dan diskusi:

Sampel kami membandingkan 50 penderita, 32 orang laki-laki dan 18 orang perempuan. Distribusi usia penderita berkisar antara 39-55 tahun. Pada kelompok radial-cephalic shunt didapatkan angka kegagalan 7 (28%) penderita, sedangkan pada brachial cephalic shunt tidak didapatkan kegagalan. Uji Chi-square menunjukkan hasil yang signifikan diantara kedua

prosedur tersebut ($p=0,010$). Sedangkan dari kelompok jenis kelamin tidak didapatkan hasil yang signifikan antara kegagalan AV shunt dengan kelompok jenis kelamin ($p=1,000$).

Kata kunci:

Arteriovenous Shunt, Diabetes Melitus

Comparison of Success Rate between Radial Cephalic and Brachial Cephalic Shunt on Diabetic Patient with Chronic Renal Failure

Aditya Bhayusakti, Agung Prasmono

Surgery Division, Faculty of Medicine Airlangga University - dr Sutomo General Hospital , Surabaya

Surgery Division, Cardiothoracic Surgery Division, Faculty of Medicine Airlangga University - dr Sutomo General Hospital , Surabaya

Abstract

Background

National Kidney Dialysis Outcomes Quality Initiative (NFK/DOQI) clinical guideline recommends a natural arteriovenous fistula (AVFA) as a good hemodialysis access. The operation approaches includes (1) radial cephalic shunt (fistula) on the wrist (Brescia-Cimino fistula), (2) brachial-cephalic shunt on the fore arm, (3) brachial-basilic shunt, (4) sphenous-tibialis posterior shunt, (5) arteriovenous graft as a permanent vascular access. Anastomosis techniques can be categorized as three type, which are : side to side anastomosis, end to side anastomosis and end to end anastomosis.

The success rate of AVFA on the wrist is not the same for every patients. Some studies shows that AVFA on the wrist often fails or fails to mature, which is often due to canulation on the previous hemodialysis or the existence of diseases such as diabetes, periphery vascular disease, and old age. Gracz et al (1977) report AVFA on the elbow region increased the success rate of AVFA

Objectives

To compare the success rate of radial cephalic and brachial cephalic shunt in diabetes mellitus patient with chronic renal failure

Material and methods

This study is an analytic observational study of success rate between radial cephalic shunt and brachial cephalic shunt on diabetes mellitus patient with chronic kidney disease who required hemodialysis at dr. Soetomo General Hospital between July 2008 and August 2008. Sample size is 25 patient for each group (25 patient with radial cephalic shunt and 25 patient with brachial cephalic shunt). The data was taken out on the observation of the patients on the 7th day after operation.

Results and discussion

Our sample consist of 25 patients with radial cephalic shunt, 25 patients with brachial cephalic shunt, with 32 male and 18 female. The age distribution range from 39 to 55 years old. On the radial cephalic shunt group we found 7 (28%) failure, while in the brachial cephalic group we do not found any failure. Chi-square test shows there is difference of failure rate between radial cephalic shunt and brachial cephalic shunt on patient with diabetes mellitus and chronic kidney disease ($p=0.010$). There is no significant difference between the sex group for failure rate ($p=1,000$).

Key words:

Arteriovenous shunt, diabetes mellitus

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah akhir **Perbandingan Keberhasilan Radial Cephalic dan Brachial Cephalic Shunt Pada Penderita Diabetes Melitus dengan Penyakit Ginjal Kronis**, sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Pendidikan Dokter Spesialis bidang studi Ilmu Bedah di Bagian Ilmu Bedah FK UNAIR/RSU Dr. Soetomo Surabaya.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan laporan karya tulis ilmiah akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu dengan rendah hati saya mengharapkan kritik dan saran agar laporan karya tulis ilmiah akhir ini menjadi lebih baik dan lebih sempurna.

Akhir kata saya ucapkan terima kasih yang tulus dan tak terhingga kepada semua pihak yang telah ikut membimbing, mendidik, dan membantu saya selama menempuh pendidikan program pendidikan spesialis saya.

Dalam kesempatan ini, saya menyatakan rasa terima kasih sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Rektor Universitas Airlangga Surabaya, atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk mengikuti program pendidikan spesialis dalam bidang studi Ilmu Bedah di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya, atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk mengikuti program pendidikan spesialis dalam bidang studi Ilmu Bedah di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya

3. Direktur Rumah Sakit Umum Dr. Soetomo Surabaya, atas kesempatan yang diberikan kepada saya sehingga dapat bekerja sekaligus menimba ilmu di Rumah Sakit Dr. Soetomo Surabaya.
4. Yoga Wijayahadi, dr, SpB(K)KL, selaku Ketua Program Studi Ilmu Bedah sekaligus sebagai penguji dalam karya tulis ilmiah akhir saya, yang atas ketekunan, ketelitian dan kesabaran beliau dalam memberikan arahan dalam penelitian saya serta menanamkan disiplin yang tinggi selama saya menempuh pendidikan.
5. Prof. Sunarto Reksoprawiro, dr, SpB(K)Onk, selaku Ketua Departemen Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, yang telah memberikan arahan dalam penelitian saya serta selalu memberikan motivasi dan bimbingan selama saya menjalani pendidikan.
6. Agung Prasmono, dr, SpBTKV, MARS, selaku pembimbing karya tulis ilmiah akhir saya, yang atas ketekunan, kesabaran dan ketelitian beliau dalam memberikan arahan dalam penelitian saya.
7. Dr. Heru Koesbijanto, dr, SpBTKV, selaku penguji karya tulis ilmiah akhir saya, yang atas ketekunan, kesabaran dan ketelitian beliau dalam memberikan arahan dalam penelitian saya.
8. Heru Purwanto, dr, SpB(K)Onk, MSc, selaku penguji karya tulis ilmiah akhir saya, yang atas ketekunan, kesabaran dan ketelitian beliau dalam memberikan arahan dalam penelitian saya.
9. Budiono, dr, MS, yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing saya khususnya dalam bidang statistik dan metodologi penelitian.
10. Budi Suryamurti, beserta karyawan di lingkungan Divisi Bedah Thoraks Kardiovaskular Kedokteran Universitas Airlangga RSUD Dr. Soetomo telah banyak membantu selama menyelesaikan penelitian ini.

11. Seluruh teman sejawat / rekan residen, paramedik, dan karyawan di lingkungan Bagian Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang telah banyak membantu dan jalinan kerjasama yang baik selama masa pendidikan maupun selama menyelesaikan penelitian ini.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penelitian ini serta ucapan terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada seluruh pasien yang telah memberikan peranan besar dalam penelitian ini.
13. Terima kasih dan rasa hormat saya yang tulus dan tak terhingga saya sampaikan kepada kedua orangtua saya yang tercinta, bapak saya Prof. H. Troeboes Poerwadi, dr, SpS(K)J dan ibu saya Hj. Lilik Soelastari, yang dengan penuh kasih sayang mendidik dan membesarkan saya, memberikan dukungan semangat dan bantuan biaya selama pendidikan, serta senantiasa mendo'akan saya hingga dapat menempuh pendidikan dokter dan dokter spesialis bedah.
14. Kedua mertua saya Bapak Prof. Dr. H. Umar Kasan, dr, SpBS (Alm.) dan Ibu Hj. Endang Sumartiningsih dan seluruh keluarga atas pengertian dan pengorbanannya, yang dengan penuh kasih sayang memberikan dukungan semangat dan senantiasa mendo'akan saya hingga dapat menyelesaikan pendidikan dokter spesialis bedah.
15. Istriku tercinta Evy Febriane, dr dan anakku tersayang Muhammad Aldira Bhayusakti Poerwadi, terima kasih untuk seluruh cinta, kasih sayang, pengorbanan, kesabaran, pengertian, dan do'a yang tak pernah berhenti, yang terus menerus diberikan selama pendidikan saya.

Surabaya, Agustus 2008

Penulis

DAFTAR ISI

BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Arteriovenous shunt.....	6
2.1.1 Definisi AV shunt.....	7
2.1.2 Sejarah AV shunt.....	8
2.1.3 Penggunaan Shunt untuk Dialisa.....	11
2.1.4 Persiapan Penderita AV shunt.....	12
2.1.5 Tehnik Operasi AV shunt.....	12
2.1.6 Penyembuhan Pasca Bedah.....	13
2.1.7 Perawatan Pasca Bedah.....	14
2.1.8 Komplikasi Pasca Bedah.....	14
2.1.9 Keuntungan AV shunt.....	14
2.1.10 Kerugian AV shunt.....	17
2.2 Diabetes Melitus.....	20
2.3 Diabetes Menyebabkan Penyakit Ginjal Kronis.....	20
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESA PENELITIAN.....	21
3.1 Kerangka Konseptual.....	22
3.2 Hipotesa Penelitian.....	22
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	22
4.1 Desain Penelitian.....	22
4.2 Alur Penelitian.....	22
4.3 Bahan dan Cara Penelitian.....	22
4.3.1 Sampel Penelitian.....	22
4.3.2 Cara Pengambilan Sampel.....	22
4.3.3 Jumlah dan Besar Sampel.....	22
4.3.4 Kriteria Inklusi.....	22
4.4 Variabel Penelitian.....	22



4.4.1	Variabel Bebas.....	24
4.4.2	Variabel Tergantung.....	24
4.4.3	Definisi Operasional.....	25
4.5	Tehnik Pelaksanaan.....	26
4.6	Alat.....	26
4.7	Pengumpulan, Pengelolaan, dan Penyajian Data.....	26
4.8	Analisa Data.....	26
4.9	Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
4.10	Biaya Penelitian.....	27
BAB 5	HASIL DAN ANALISA DATA.....	28
5.1	Data Penelitian.....	28
5.2	Karakteristik Sampel.....	28
5.3	Analisis Hasil Penelitian.....	31
BAB 6	PEMBAHASAN.....	34
BAB 7	KESIMPULAN.....	38
BAB 8	SARAN.....	39
	Daftar Pustaka.....	40
	Lampiran 1. Lembar Pengumpul Data.....	44
	Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik.....	46

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang Masalah

National Kidney Dialysis Outcomes Quality Initiative (NFK/DOQI) panduan klinisnya merekomendasikan arteriovenous fistula alami (AVFA) sebagai akses hemodialisa yang baik. Pendekatan operasinya terdiri dari (1) *radial-cephalic shunt (fistula)* di pergelangan tangan (*Brescia-Cimino fistula*), (2) *brachial-cephalic shunt* di lengan tangan, (3) *brachial-basilic shunt*, (4) *saphenous-tibialis posterior shunt*, (5) arteriovenous graft sebagai akses vaskular permanen. Untuk tehnik penyambungan pembuluh darahnya dibagi menjadi 3, yaitu: *side to side anastomosis*, *end to side anastomosis*, *end to end anastomosis*.^{1,2,3,4,5}

Dibandingkan dengan graft atau kateter pembuluh darah selama dialisa, AVFA memberikan rerata patensi yang lama, angka infeksi yang rendah, angka iskemi rendah, dan secara keseluruhan mempunyai angka mortalitas yang rendah. Sebagai tambahan, AVFA merupakan akses yang lebih murah bila dibandingkan dengan pemakaian *graft* atau kateter pembuluh darah. Meskipun ada data bahwa AVFA menawarkan akses vaskular terbaik, hanya 30% penderita hemodialisa di Amerika menggunakan AVFA sebagai aksesnya. Meskipun beberapa peneliti di Amerika melaporkan perkembangan dan keberhasilan AVFA secara signifikan tapi angka rerata AVFA di Eropa dan Jepang secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan dengan di Amerika. Dengan akses vaskular yang menghabiskan 1 milyar dolar Amerika pertahun maka meningkatnya AVFA merupakan hal yang penting untuk menekan biaya akses hemodialisa.^{1,2,3,4,5}

Keberhasilan AVFA dipergelangan tangan tidak sama pada setiap penderita. Beberapa laporan menemukan AVFA dipergelangan tangan sering gagal atau gagal mengalami gangguan maturitas, seringkali disebabkan oleh kanulasi pada hemodialisa sebelumnya atau adanya *comorbiditas* seperti diabetes, penyakit vaskular perifer, dan usia lanjut. Gracz et al pada tahun 1977 melaporkan AVFA di daerah siku meningkatkan keberhasilan akses AVFA. Arteri brakialis sering digunakan sebagai *arterial inflow* untuk fistula daerah siku, biasanya hanya dilakukan untuk akses lengan atas saja. ^{1,2,3,4,5}

Pada beberapa arteriovenous fistula (AVF) ada yang mengalami maturasi dan beberapa yang lain tidak. Untuk menjelaskan ini, ada satu yang harus dipahami, adanya perubahan yang menyangkut hemodinamika, anatomi, molekul, dan derajat fungsional setelah dilakukannya penyambungan arteri-vena. Yang paling penting dari semua perubahan diatas yang menentukan maturasi AVF adalah respon dari arteri sebagai suplai aliran darah dan vena yang meneruskan aliran darah arteri kembali ke jantung. Proses tersebut akan menimbulkan *shear stress* atau efek regangan yang terjadi setelah penyambungan arteri-vena. ^{1,2,3,4,5}

Shear stress didefinisikan secara matematika oleh formula $4\eta Q/\pi r^3$, dimana η adalah viskositas darah, Q adalah aliran darah, dan r adalah diameter pembuluh darah. Pada tingkat konseptual, rerata efek regangan adalah indikator velositas antara bagian tengah pembuluh darah dan lapisan tepinya, dimana perdefinisi velositas darah adalah nol. Maka, aliran darah yang tinggi dan deras akan memiliki rerata efek regangan yang tinggi, sebaliknya bila aliran darah lambat maka terjadi rerata efek regangan yang rendah. Efek regangan ini berkaitan erat dengan proses patologis stenosis pembuluh darah. Adanya stenosis menyebabkan pembuluh darah tak dapat meregang sempurna, hal inilah yang nantinya berpengaruh terhadap maturitas dan keberhasilan AVF. ^{1,2,3,4,5}

Berdasar formula diatas ada beberapa hal yang mungkin menjelaskan kegagalan maturitas AVF:

1. Kegagalan dilatasi arteri: studi eksperimental menunjukkan hasil AVF dalam meningkatkan efek regang, yang menyebabkan dilatasi vaskular yang dapat kembali normal. AVF pada penderita dengan penyakit vaskular dan diabetes, hubungan antara efek regang tinggi dan dilatasi vaskular tidaklah selalu benar. Kebanyakan, endotel pada pembuluh darah yang mengalami kalsifikasi pada penderita uremia dengan diabetes tidak mempunyai kemampuan mensekresi mediator yang dibutuhkan untuk *flow-mediated vasodilatation*. Hal tersebut disebabkan karena terjadi lesi aterosklerosis yang mengandung semua respons seluler dan merupakan suatu " *inflammatory fibroproliferative response to injury* ". Adalah inflamasi yang diikuti oleh proses reparasi dari dinding arteri. Hal inilah yang mendasari " *response to injury* " yang dikemukakan oleh Russel Ross pada tahun 1986. Hipotesis ini menyatakan bahwa kerusakan sel endotel merupakan awal terjadinya aterosklerosis. Konsep terjadinya aterosklerosis pada penderita diabetes. Penderita diabetes umumnya bersifat kronis. Awalnya terjadi gangguan pada sel β pulau Langerhans yang berakibat resistensi insulin yang nantinya berpengaruh terhadap metabolisme glukosa dalam darah. Terjadi peningkatan glukosa darah. Berawal dari hiperlipidemia (terutama *Low Density Lipoprotein / LDL*) mengakibatkan terjadinya kerusakan endotel pembuluh darah arteri. Saat itu terjadilah peningkatan permeabilitas lipid sehingga LDL masuk kedalam intima, pada saat bersamaan terjadi juga adesi dan imigrasi monosit kedalam intima, serta agregasi trombosit. Monosit yang masuk kedalam intima berubah menjadi makrofag yang melepaskan O_2 radikal yang mengoksidasi LDL menjadi LDL teroksidasi yang nantinya ditangkap oleh *scavenger receptor* yang terdapat pada makrofag dan berubah menjadi *foam cell*. Dari jalur adesi dan imigrasi monosit, makrofag melepaskan O_2 radikal yang

akan berikatan dengan NO (*Nitric Oxide*) didalam intima. Akibatnya terjadi penurunan aktifitas NO. Bersamaan dengan LDL teroksidasi merangsang imigrasi dan proliferasi mikosit (sel otot polos dari tunika media yang masuk kedalam intima), proliferasi mikosit inilah yang berakibat terjadinya penurunan kemampuan pembuluh darah untuk *dilatasi* berakhir dengan kekakuan pembuluh darah. Dari sini terjadi resistensi vaskular meningkat yang akhirnya menjadi hipertensi. *Foam cell* yang menumpuk didalam intima menjadi trombus yang sifatnya rentan dan mudah terlepas menjadi emboli. Inilah salah satu patofisiologi yang terjadi terhadap pembuluh darah penderita diabetes.

2. Kegagalan dilatasi vena: pendapat yang sama juga terjadi pada kegagalan dilatasi vena. AVF yang dilakukan pada vena yang pernah dilakukan kanulasi hasilnya tidak memuaskan karena vena kehilangan daya regang. *Genetic polymorphisms* sebagai mediator yang mempengaruhi vasodilatasi dan vasokonstriksi juga dapat berperan dalam dilatasi/konstriksi arteri dan vena.
3. Akselerasi hiperplasi neointima vena: (1) sebagai akibat dari konfigurasi AVF, (2) sebagai akibat dari trauma vaskular.

Dengan kata lain, AVF dinyatakan mengalami kegagalan dini (*early AVF failure*) bila pada waktu \pm 7 hari pasca operasi tidak didapatkan aliran yang adekuat (*thrill* dan *bruit*) sampai dengan jangka waktu 3 bulan pasca operasi dan dinyatakan mengalami kegagalan lanjut (*late AVF failure*) bila selama lebih dari 3 bulan tidak didapatkan aliran yang adekuat. Sedangkan yang disebut dengan maturitas AVF adalah bila suatu dalam jangka waktu 1-2 bulan fistula dimonitor secara subyektif dengan pemeriksaan klinis didapatkan denyut vena yang adekuat (*thrill*) dan bila dilakukan Doppler Ultrasonografi didapat (1) diameter vena berimbang dengan arteri, (2) tidak didapat adanya thrombus atau plak pada arteri-vena, (3) didapatkan flow yang adekuat yaitu \pm 500 mL/menit. Secara umum, terdapat 2 variabel yang diperlukan pada

maturitas AVF. Pertama, AVF harus mempunyai aliran darah yang adekuat untuk menyokong dialisis. Kedua, harus memiliki ukuran yang cukup untuk dilakukan kanulasi berulang. Meskipun aliran darah dan ukuran lumen pembuluh darah merupakan parameter terpisah, namun secara aplikatif keduanya berhubungan. ^{1,2,3,4,5,11,12,13,14,15}

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut diatas maka dapat dilakukan identifikasi masalah sebagai berikut:

- AV shunt merupakan tindakan operatif yang berfungsi membuat pembuluh darah vena menjadi sistem arteri untuk keperluan hemodialisa
- Pada penderita diabetes melitus seringkali terjadi penyulit berupa aterosklerosis yang nantinya akan mempengaruhi angka keberhasilan AV shunt pada lokasi *radial-cephalic* (distal) dan *brachial-cephalic* (proksimal).

1.3 Rumusan Masalah

- Apakah keberhasilan *radial-cephalic* dan *brachial-cephalic shunt* (*fistula*) dipengaruhi oleh diabetes melitus yang disertai penyakit ginjal kronis?

1.4 Tujuan Penelitian

- Mengetahui keberhasilan *radial-cephalic* dan *brachial-cephalic shunt* dengan tehnik penyambungan yang sama (*end to side anastomosis*) pada penderita diabetes mellitus dengan penyakit ginjal kronis.

1.5 Manfaat Penelitian

- Bila dapat diprediksi angka kegagalan AV shunt arteria radialis dan vena cephalica pada penderita diabetes dengan penyakit ginjal kronis, maka sebaiknya dilakukan AV shunt pada daerah yang lebih proksimal (*brachial-cephalic fistula*) sehingga dapat mengurangi morbiditas pada penderita tersebut.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Arteriovenous shunt* (AV Fistula / AV Shunt)

2.1.1 Definisi AV Shunt

AV shunt adalah tindakan pembedahan yang berfungsi membuat pembuluh darah vena menjadi sistem arteri untuk keperluan hemodialisa. Tindakan ini bertujuan untuk mencegah morbiditas dan mortalitas akibat tindakan pungsi pembuluh darah saat hemodialisa. ^{1,6,8}

2.1.2 Sejarah AV Shunt

Dialisa pada tahun 1912 diperkenalkan lewat percobaan pada hewan. Tahun 1944 - W. J. Kolff membuat dialisa pertama yang kompatibel. Menggunakan selang baja dan kaca untuk kanulasi intermiten dan selang karet membawa darah untuk di dialisa. Diperlukan ligasi arteri / vena setelah masing-masing tindakan. Dalam perjalanannya, penderita meninggal setelah 12 kali cuci darah diakibatkan karena pembuluh darah yang tak bisa dipakai lagi. ^{4,6,7}

Pada tahun 1953 – Seldinger memperkenalkan teknik perkutan untuk kanulasi arteri dan vena menggunakan kawat penuntun. Hal ini tentu saja mengakibatkan kerusakan intima pembuluh darah. ^{4,6,7}

Tahun 1960 - Quinton, Dillard, Scribner memperkenalkan eksternal shunt permanent. Menggunakan dua selang *silastic* dengan ujung Teflon tajam, dimasukkan arteri radialis dan vena cephalica, disambung diluar kulit penderita. Ketahanan shunt ini sekitar 2-3 bulan dan sering trombosis dan infeksi. Peneliti juga memperkenalkan akses internal shunts. Arterio-

arterial shunt dengan transposisi artery (misal.: arteri femoralis superficialis diubah lokasinya menjadi lebih superficial).^{4,6,7}

Sekitar tahun 1962 - Cimino dan Brescia mendemonstrasikan kemudahan melakukan pungsi vena untuk inflow dan outflow dari mesin dialisis. Cimino dan Brescia mendilatasi vena sehingga mudah untuk melakukan kanulasi sebelum dialisa. Selain itu peneliti juga mengamati kegunaan vena pada AV shunt itu sendiri.^{4,6,7}

Tahun 1966 - Cimino dan Brescia memperkenalkan penggunaan arteri radialis dan vena cephalica sebagai *arteriovenous fistula / arteriovenous shunt* (AV shunt) sebagai akses untuk dialisa.^{4,6,7}

2.1.3 Penggunaan Shunt untuk Dialisa

Selama dialisa, dua jarum infus dimasukkan kedalam shunt (fistula). Satu jarum mengalirkan darah ke mesin dialisa. Sedangkan jarum kedua, dari mesin dialisa, darah yang sudah disaring dikembalikan ke aliran darah penderita. Kedua jarum tersebut disambung ke mesin dialisa dengan *tube* plastik. Sebuah pompa digunakan untuk mempercepat aliran darah dari penderita menuju mesin dialisa.^{4,6,7}

Ketika jarum dimasukkan kedalam AV fistula pada saat awal prosedur dialisa, penderita akan merasa sedikit tidak nyaman karena batang jarum. Jarum tetap didalam AV fistula selama prosedur dialisa dan digunakan sekitar 5 jam.^{4,6,7}

Penderita didampingi oleh dokter dan perawat dialisa yang selalu memonitor mesin dan tes darah. Terkadang, tes lain diperlukan untuk menentukan apakah terjadi penyumbatan pada fistulanya.^{4,6,7}

Bila fistulanya gagal, dokter ahli bedah akan merevisi atau menggantinya dengan graft proteasa. Dokter ahli bedah juga dapat membersihkan sumbatan yang disebabkan oleh clot yang besar.^{4,6,7}

2.1.4 Persiapan Penderita AV Shunt

Sebelum pembedahan, ahli bedah akan menentukan arteri – vena yang memenuhi syarat untuk AVF dan lokasi yang paling mudah untuk dilakukan AV shunt. Mungkin diperlukan ultrasonografi untuk menentukan ukuran pembuluh darah.

Sarat arteri yang layak untuk AVF sesuai kriteria K/DOQI:

1. Beda tekanan < 20 mmHg diantara kedua lengan.
2. Arkus palmaris penderita harus baik.
3. Diameter lumen arteri 2,0 mm atau lebih, terutama pada tempat yang akan dilakukan penyambungan.

Sarat vena yang layak untuk AVF sesuai kriteria K/DOQI:

1. Diameter lumen vena 2,5 mm atau lebih, terutama pada tempat yang akan dilakukan penyambungan.
2. Tidak ada obstruksi
3. Segmen yang lurus sehingga memudahkan untuk kanulasi
4. Kedalaman \pm 1 cm dari permukaan
5. Mempunyai aliran yang kontinyu dengan vena sentral proksimal

Pilihan lokasi yang dapat digunakan untuk AVF ada 3:

1. *Radial-cephalic fistula*: mudah dibuat tetapi mempunyai aliran darah yang lemah, biasa digunakan saat akses AVF pertama.
2. *Brachial-cephalic fistula*: mudah untuk kanulasi, mempunyai vena yang cukup panjang untuk kanulasi, aliran darahnya lebih kuat.
3. *Brachial-basilic fistula*: memerlukan ahli bedah yang lebih berpengalaman, vena harus dielevasi dan ditransposisi agar bisa digunakan untuk kanulasi, daerah untuk kanulasi lebih sempit, lebih sering terjadi *steal syndrome*.

Selain persyaratan diatas, seorang nefrolog akan menentukan kapan seorang penderita dialisis boleh dilakukan AVF, yaitu:

1. Clearance creatinine 25 mL/menit atau kurang.
2. Serum creatinine 4 mg/dL atau kurang.

Saat ahli bedah atau nefrolog menentukan lokasi AVF maka pasca operasi pada daerah tersebut tidak boleh dilakukan pengambilan darah, pemasangan infus maupun pemeriksaan tensi.^{6,7,8,9,10}

Di Australia penderita yang akan dilakukan AV shunt perlu rawat inap sehari dan beberapa penderita lebih suka memilih menginap dua hari pasca bedah. Di Divisi Bedah Thoraks Kardiovaskular RSUD Dr. Soetomo Surabaya dapat dilakukan operasi cukup dengan *one day care surgery*. Saratnya penderita tidak sedang pasca hemodialisa dalam waktu dekat. Sebab pemakaian obat-obatan selama prosedur dialisa dapat mengganggu proses pembekuan darah yang berakibat meningkatnya komplikasi pasca AV shunt.^{6,7,8,9,10}

Persiapan lain penderita yang akan dilakukan AV shunt adalah (1) informed consent, (2) memilih sisi lengan yang tidak dominan (misal.: seorang yang kidal maka jangan dilakukan AV shunt pada tangan kirinya), (3) riwayat pengobatan atau penggunaan obat-obatan terutama yang berpengaruh terhadap faktor pembekuan darah, (4) riwayat alergi, (5) pemilihan pembiusan, (6) pemeriksaan Allen test. ^{6,7,8,9,10}

Pemeriksaan Allen Test:

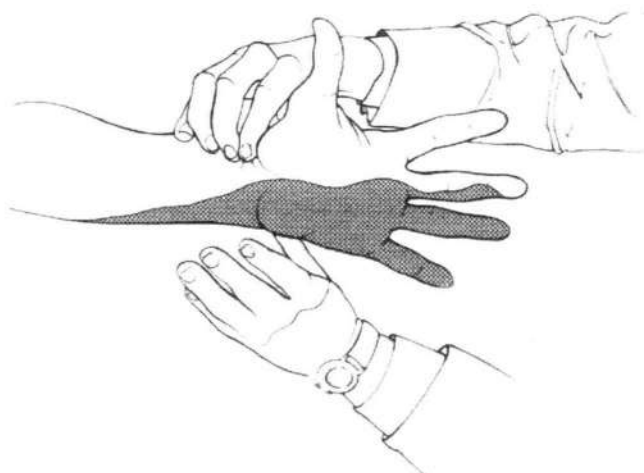
1. Penderita menghadap kita, lengan ekstensi dengan telapak tangan terbuka
2. Tekan a. radialis dan ulnaris dipergelangan tangan
3. Tekan perlahan, penderita disuruh membuka dan mengepalkan telapak tangan berulang sampai tangan tampak pucat
4. Setelah itu lepaskan tekanan a. ulnaris, evaluasi telapak tangan penderita apakah kembali berwarna pink. Lalu lepaskan semua tekanan:

Pucat → Allen Test (+) → flow abnormal

Pink → Allen Test (-) → flow normal

5. Ulang langkah nomor 2 sampai 4 untuk a. radialis

gambar 1. Teknik Evaluasi pada Penderita Pre Operasi *Arteriovenous Fistula (Shunt)*
dengan Allen Test



diikutip dari: Prasmono A, **Arteriovenous Shunt**, Presentation and Work Shop P2B2 PABI,
Batam, September 2006, 3)

2.5 Teknik Operasi AV Shunt

Untuk membuat AV shunt, diperlukan kecermatan seorang ahli bedah dalam memilih lokasi yang arteri dan vena letaknya tidak berjauhan. Lokasi ini bisa di lengan atau tungkai.

6,9,10

Operator membuat insisi 2 atau 4 cm untuk mengekspos arteri dan vena yang berdekatan dengannya. Dilakukan pemotongan dan penyambungan dengan jahitan jelujur memakai benang yang *non-absorbable* seperti dafilon, nylon, prolene dan lain-lain. ^{6,7,8,9,10}

Sedangkan untuk teknik penyambungan pembuluh darahnya dibagi menjadi 3, yaitu: *end to side anastomosis*, *end to side anastomosis*, *end to end anastomosis*. Tiga teknik

tersebut dilakukan tergantung dari operator dan diameter arteri-vena yang akan disambung.^{6,7,8,9,10}

1.6 Penyembuhan Pasca Bedah

Penyembuhan luka rata-rata berkisar ± 7 hari. AV shunt baru bisa digunakan untuk dialisis sekitar 14 hari dan dikatakan mengalami maturasi sekitar 1 sampai 2 bulan.^{6,7,8,9,10}

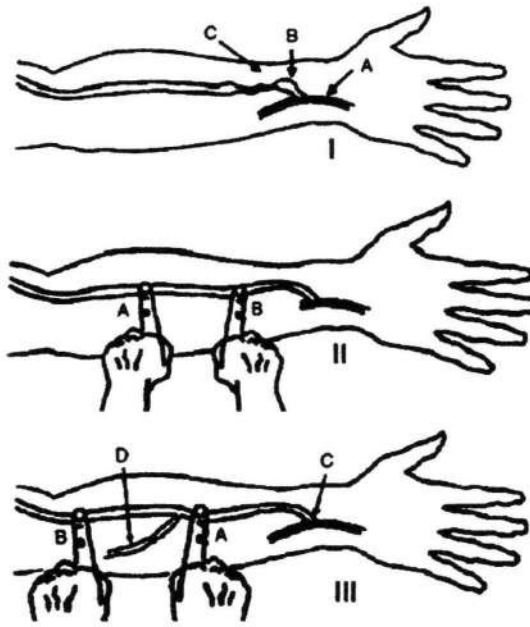
1.7 Perawatan Pasca Bedah

Setelah keluar dari kamar operasi lengan penderita sebaiknya dielevasi untuk meminimalisasi terjadinya edema pasca operasi. Perawat senantiasa memeriksa pulsasi penderita dan melakukan perawatan luka pasca operasi. Dengan menggunakan stetoskop dapat dimonitor adanya *bruit* yang menandakan keberhasilan AV shunt.^{6,7,8,9,10}

Perawat juga akan memotivasi penderita untuk menggerakkan lengannya agar aliran darah ke tangan adekuat.^{6,7,8,9,10}

Penutupan luka menggunakan penutup yang *waterproof* hingga tidak terkontaminasi air saat mandi. Periksa AV shunt dua kali sehari, sebaiknya dilakukan sesaat setelah AV shunt. Letakkan jari-jari tangan secara *gentle* diatas tempat operasi maka akan didapatkan *thrill* bila AV shunt berhasil. Dokter ahli bedah atau perawat akan menunjukkan cara tersebut sebelum penderita meninggalkan rumah sakit.^{6,7,8,9,10}

Gambar 2. Tehnik Evaluasi pada Penderita Pasca Operasi Arteriovenous Fistula (Shunt)



MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

(I). Radial-cephalic shunt; (II). Lokasi palpasi pada pasca operasi radial-cephalic shunt; (III). Lokasi palpasi pada pasca operasi brachial-cephalic shunt.

(Dikutip dari: Asif A, et all., **Early Arteriovenous Fistula Failure: A Logical Proposal for When and How to Intervene**, Clinical Journal American Society of Nephrology 1, 2006: 336)

2.1.8 Komplikasi Pasca Bedah

Komplikasi disini dibagi menjadi dua, yaitu komplikasi umum dan khusus.

Komplikasi umum:

1. *Surgical site infection* (SSI)
2. Perdarahan pasca operasi

Komplikasi khusus:

1. Terjadi pseudoaneurisma setelah beberapa bulan pasca operasi

2. *Steal syndrome* adalah terjadinya dilatasi hanya pada vena cephalica, akibatnya terjadi bendungan pada vena basilica
3. Membuat AV shunt meningkatkan aliran darah ke tubuh. Hal ini meningkatkan kinerja jantung dan berakibat penurunan kapasitas tampung jantung yang disebut “ *high-output cardiac failure* “
4. Gangguan vaskularisasi di ujung jari. Akan tetapi hal ini dapat dikurangi dengan melakukan pemeriksaan Allen test. ^{6,7,8,9,10}

2.1.9 Keuntungan AV shunt

Keuntungan:

1. Akses yang mudah untuk dilakukan dialisa
2. Tahan dan kuat walaupun setelah empat tahun AV shunt digunakan
3. Angka infeksinya rendah
4. Angka perdarahan pasca operasi rendah

2.1.10 Kerugian AV shunt

Kerugian:

1. Sekitar 10 sampai 30 penderita dialisa dalam setiap 100 orang penderita mempunyai angka kegagalan dini pada AV shuntnya
2. Pada beberapa kasus angka maturitasnya lama
3. Vena tidak adekuat untuk dilakukan fistulasi karena rusak dari tindakan dialisa sebelumnya ^{6,7,8,9,10}

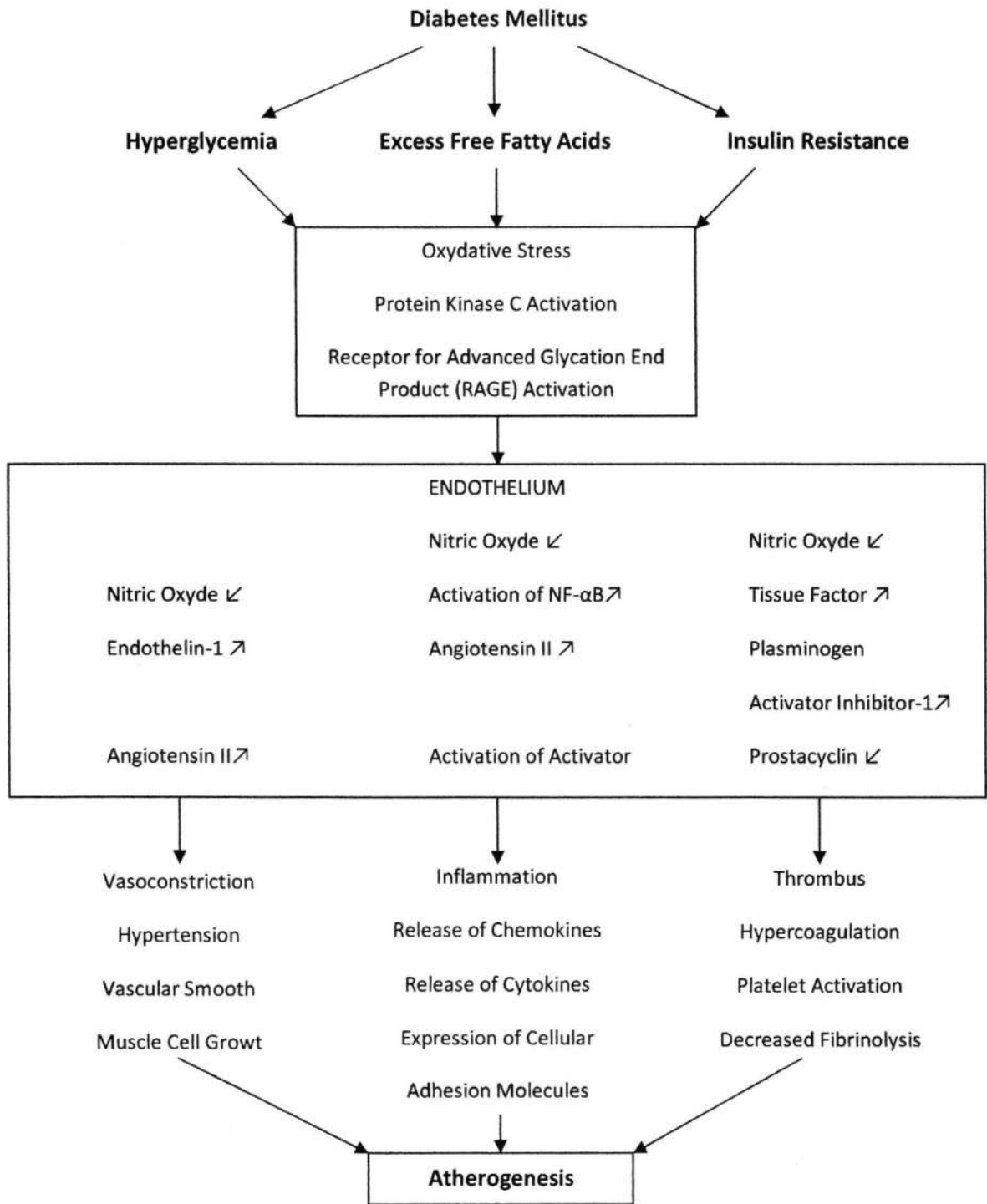
2.2 Diabetes Melitus dan Aterosklerosis

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit yang timbul karena kegagalan tubuh menggunakan glukosa (gula) secara tepat untuk sumber tenaga. Hal ini terjadi ketika (1) tubuh

gagal memproduksi hormon insulin, (2) tubuh tidak membuat cukup insulin, atau (3) tubuh tidak mampu menggunakan insulin secara efektif (resistensi insulin). Ketika tubuh mempunyai cukup insulin yang diproduksi oleh pankreas dan digunakan secara tepat oleh tubuh, ini membantu membawa glukosa makanan ke dalam sel yang akhirnya menghasilkan tenaga. Bila tubuh tidak memproduksi cukup insulin atau tidak dapat menggunakannya secara tepat, glukosa (gula) tidak dapat masuk ke dalam sel melalui darah, hasilnya adalah kadar gula darah meningkat (hiperglikemia).^{5,20,21,22,23,24}

Penderita diabetes umumnya bersifat kronis. Awalnya terjadi gangguan pada sel β pulau Langerhans yang berakibat resistensi insulin yang nantinya berpengaruh terhadap metabolisme glukosa dalam darah. Terjadi peningkatan glukosa darah. Berawal dari hiperlipidemia (terutama *Low Density Lipoprotein / LDL*) mengakibatkan terjadinya kerusakan endotel pembuluh darah arteri. Saat itu terjadilah peningkatan permeabilitas lipid sehingga LDL masuk ke dalam intima, pada saat bersamaan terjadi juga adesi dan imigrasi monosit ke dalam intima, serta agregasi trombosit. Monosit yang masuk ke dalam intima berubah menjadi makrofag yang melepaskan O_2 radikal yang mengoksidasi LDL menjadi LDL teroksidasi yang nantinya ditangkap oleh *scavenger receptor* yang terdapat pada makrofag dan berubah menjadi *foam cell*. Dari jalur adesi dan imigrasi monosit, makrofag melepaskan O_2 radikal yang akan berikatan dengan NO (*Nitric Oxide*) di dalam intima. Akibatnya terjadi penurunan aktifitas NO. Bersamaan dengan LDL teroksidasi merangsang imigrasi dan proliferasi mikosit (sel otot polos dari tunika media yang masuk ke dalam intima), proliferasi mikosit inilah yang berakibat terjadinya penurunan kemampuan pembuluh darah untuk *dilatasi* berakhir dengan kekakuan pembuluh darah. Dari sini terjadi resistensi vaskular meningkat yang akhirnya menjadi hipertensi. *Foam cell* yang menumpuk di dalam intima menjadi trombus yang sifatnya rentan dan mudah terlepas menjadi emboli. Inilah salah satu patofisiologi yang terjadi terhadap pembuluh darah penderita diabetes.^{2,3,8}

Algoritma 1. Teori Diabetes dan Aterosklerosis



(Dikutip dari: Beckman AJ, MD, et all., **Diabetes and Atherosclerosis: Epidemiology, Pathophysiology, and Management**, JAMA., 2002, 287 (19): 2572)

2.3 Diabetes Melitus menyebabkan Penyakit Ginjal Kronis

Diabetes dapat mengakibatkan kerusakan nefron sehingga terjadi gangguan rerata filtrasi glomerulus (*Glomerular Filtration Rate* = GFR) atau hiperfiltrasi glomerulus yang awalnya masih dapat dikompensasi oleh tubuh. Bila proses ini terus berlangsung maka akan terjadi *glomerular injury*. *Glomerular injury* mengakibatkan gangguan permeabilitas glomerulus yang secara klinis ditandai dengan adanya proteinuria. Bukti yang terkumpul saat ini menyatakan bahwa proteinuria dapat menjadi faktor pemicu terjadinya penyakit tubulointerstitial ginjal. Bertambahnya kerusakan tubulointerstitial ginjal merupakan faktor resiko utama pada progresifitas penyakit ginjal. Stadium kerusakan ginjal ini dibagi menjadi 5 sesuai dengan klasifikasi K/DOQI (*Kidney Disease Outcome Quality Initiative*). Dibawah ini adalah tabel stadium Penyakit Ginjal Kronis disertai deskripsi klinis dan penatalaksanaannya.^{22,23,24,25,26,30}

Tabel 1. Stadium Progresi Penyakit Ginjal Kronis dan Strategi Terapi

Stadium	Deskripsi	GFR (ml/men/1,73m ²)	Action
1	Kerusakan ginjal dengan GFR normal atau meningkat	≥90	Diagnosis & pengobatan, Pengobatan kondisi komorbid, Perlambat
2	Kerusakan ginjal dengan penurunan GFR ringan	60-89	progresivitas, Penurunan resiko PJK, Memperkirakan progresivitas
3	Penurunan GFR sedang	30-59	Evaluasi & obati komplikasi
4	Penurunan GFR berat	15-29	Persiapan terapi pengganti ginjal
5	Gagal ginjal	<15 atau dialisis	Terapi pengganti (jika ada uremia)

(Dikutip dari: Pranawa, **Penyakit Ginjal Kronis**, *Symposium Recent Advances in Metabolic Syndrome*, Hotel Sheraton Surabaya, 14-15 Februari 2004: 100)

Selain diabetes sendiri dapat menyebabkan penyakit ginjal, komplikasi lain yang dapat terjadi pada penderita diabetes yang dapat meningkatkan resiko penyakit ginjal kronis adalah:

- Tekanan darah yang tinggi (Hipertensi)
- Dinding arteri mengeras
- Buli neurogenik (kerusakan saraf yang mengontrol buli, menjadi penyulit berupa tidak dapat merasakan saat ingin buang air kecil)
- Infeksi traktus urinarius berulang (penderita dengan kadar gula tinggi mempunyai kemungkinan terjadinya infeksi oleh karena bakteri berkembang secara cepat di urin dengan kadar gula tinggi)

Resiko gagal ginjal karena nefropati diabetik sama antara diabetes tipe 1 dan 2. Menderita diabetes tidak berarti selalu terjadi gagal ginjal. Meskipun tak ada jaminan, seseorang dengan diabetes dapat mengurangi resiko terjadinya penyakit ginjal diabetik dengan cara:

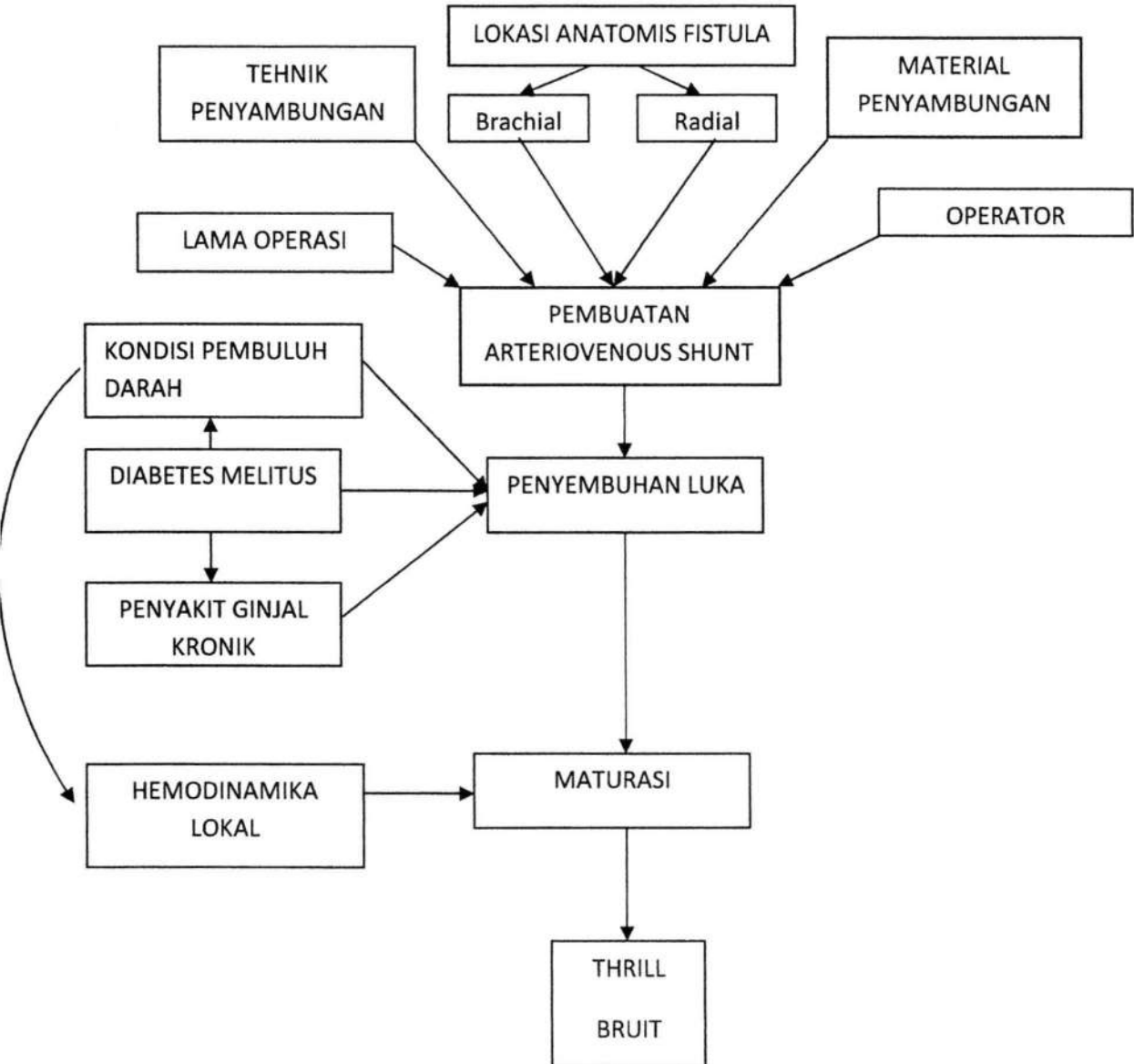
- Mempertahankan kadar gula darah dalam kondisi terkontrol (gula darah puasa 90-130 mg/dl, kadar gula darah 2 jam setelah makan < 180 mg/dl, Hemoglobin A_{1c} < 7,0%)
- Mempertahankan tekanan darah dalam kondisi terkontrol (tensi < 130/80 mmHg)
- Mengatur berat badan (bila overweight atau kegemukan, kehilangan 5-7% berat badan dapat mengontrol kadar gula darah)
- Segera memeriksakan diri ke dokter bila terdapat gangguan kencing dan infeksi saluran kemih
- Kontrol teratur dianjurkan sebulan sekali
- Cek mikroalbuminuria (proteinuria) paling tidak setahun sekali
- Melaporkan tanda gangguan fungsi ginjal. Contoh *frothy* atau *foamy* urin (menandakan proteinuria) dan nokturia (sering buang air kecil waktu malam hari)
- Berhenti merokok

Mencegah kerusakan lebih besar pada pembuluh darah (seperti pada jantung dan otak) dengan mencapai dan mempertahankan kadar kolesterol dan lemak secara tepat (kolesterol < 200 mg/dl, LDL < 100 mg/dl, HDL > 40 mg/dl, trigliserid < 150 mg/dl). ^{22,23,24,25,26,30}

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL dan HIPOTESA PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual



Keberhasilan AV fistula, yang ditandai oleh adanya *thrill* dan *bruit*, dipengaruhi oleh proses penyembuhan luka dan hemodinamika lokal (hukum Poiseuille). Faktor-faktor tersebut juga dipengaruhi oleh lokasi shunt (perbedaan kuat aliran dan diameter pembuluh darah) dan faktor

tehnis seperti tehnik penyambungan, ketrampilan operator serta material yang digunakan untuk penyambungan.

3.2 Hipotesa Penelitian

Pada penderita diabetes mellitus yang disertai gagal ginjal, arterivenous fistula pada arteri radialis lebih sering mengalami kegagalan dibandingkan dengan pada arteri brachialis.

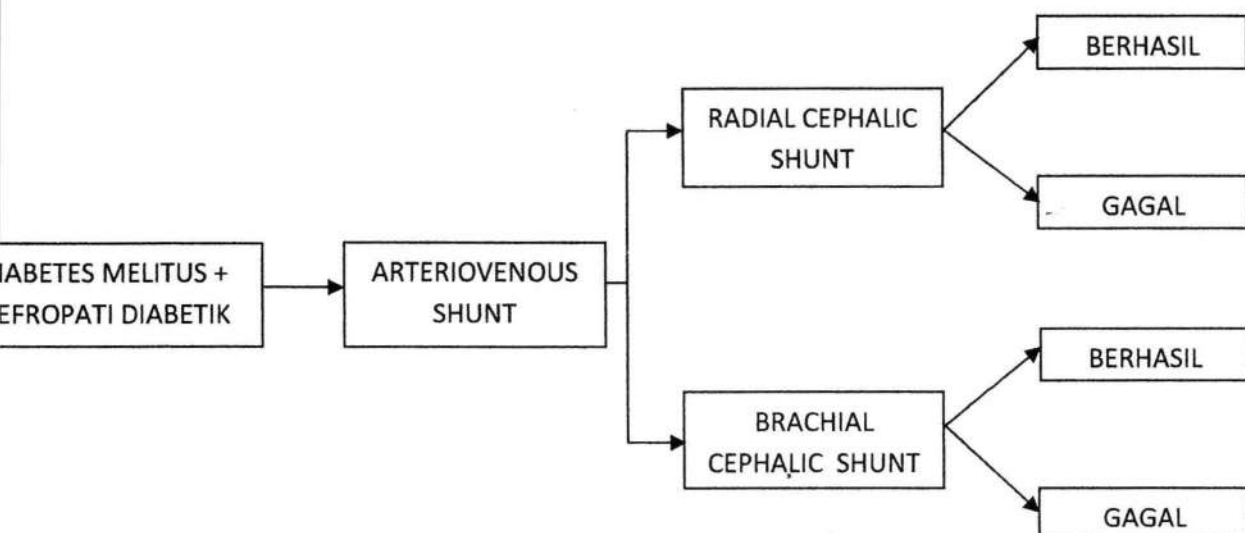
BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi observasional analitis dengan melihat perbandingan keberhasilan antara *radial-cephalic shunt* dan *brachial-cephalic shunt* pada penderita diabetes melitus dengan penyakit ginjal kronis.

4.2 Alur Penelitian



4.3 Bahan dan Cara Penelitian

4.3.1 Sampel Penelitian

Semua penderita yang memenuhi kriteria inklusi yang diperiksa di Divisi Bedah Thoraks Kardiovaskular RSUD Dr. Soetomo Surabaya-FK UNAIR Surabaya yang dilakukan prosedur AV shunt pada periode Mei 2008 – Juli 2008.

4.3.2 Cara Pengambilan Sampel

Dilakukan *consecutive sampling*, setiap penderita yang memenuhi kriteria penelitian dimasukkan dalam penelitian sampai kurun waktu tertentu, sehingga jumlah pasien yang diperlukan terpenuhi.

4.3.3 Jumlah dan Besar Sampel

Rumus besar sampel yang digunakan adalah :

$$n = \frac{(Z \frac{1}{2} \alpha + Z \beta)^2 pq}{(p_1 - p_2)^2}$$

$$p = \frac{p_1 - p_2}{2}$$

= 0,085

q = 1 - p

= 0,915

Z $\frac{1}{2} \alpha$ 0,05 = 1,96

Z β 0,20 = 0,842

p₁ = proporsi keberhasilan Brachial Cephalic shunt = 0,5

$p_2 = \text{proporsi keberhasilan Radial Cephalic Shunt} = 0,33$

Rumus korelasi :

$$(1,96 + 0,842)^2 \times 0,085 \times 0,915$$

$$n = \frac{\quad}{(0,5 - 0,33)^2}$$

$n = 21,5$ dibulatkan menjadi 22, ditambah ± 10 menjadi 25

Jadi jumlah sampel tiap grup adalah 25 orang

4.3.4 Kriteria Inklusi

- Penderita pertama kali dilakukan AV shunt dengan lokasi arteria radialis dan vena cephalica dengan yang diameter memenuhi syarat dan belum pernah dilakukan pungsi di daerah tersebut
- Jenis kelamin laki-laki atau wanita
- Usia 35-55 tahun

4.4 Variabel Penelitian

4.4.1 Variabel Bebas

- Jenis arteriovenous fistula/shunt dalam hal ini radial cephalic shunt dan brachial cephalic shunt
- Jenis kelamin sampel
- Umur sampel

4.4.2 Variable Tergantung

- Keberhasilan arteriovenous shunt

4.4.3 Definisi Operasional

- *Arteriovenous shunt* (AV shunt) adalah tindakan operatif yang dibuat untuk kepentingan hemodialisa yang berkaitan dengan adanya lesi vaskular dari hemodialisa sebelumnya.
- Diabetes melitus adalah kondisi tubuh yang tidak cukup dalam memproduksi insulin. Sehingga terjadi penumpukan glukosa darah. Dalam perjalanannya dapat terjadi penyulit aterosklerosis.
- Teknik pemeriksaan pre operasi:
 1. Klinis: pada perabaan adanya denyut nadi yang kuat angkat.
 2. Pemeriksaan Allen Test
 3. Dengan USG Doppler (karena pemeriksaan ini mahal dan daftar tunggunya terlalu lama maka tidak dilakukan).
- Teknik pemeriksaan pasca operasi:
 1. Klinis: pada perabaan adanya turbulensi pada vena yang kuat angkat (*thrill*).
 2. Dengan stetoskop: adanya *bruit*.
 3. Dengan USG Doppler (karena pemeriksaan ini mahal dan daftar tunggunya terlalu lama maka tidak dilakukan).
- AV shunt dianggap gagal bila dalam waktu ± 7 hari (saat pasien kontrol) :
 1. Tidak didapatkan adanya turbulensi vena yang kuat angkat (*thrill*).
 2. Dengan stetoskop tidak didapatkan adanya *bruit*.

4.5 Teknik Pelaksanaan

- Dilakukan AV shunt pada lokasi yang telah ditentukan.
- Dilakukan pemeriksaan setelah \pm 7 hari pasca operasi.

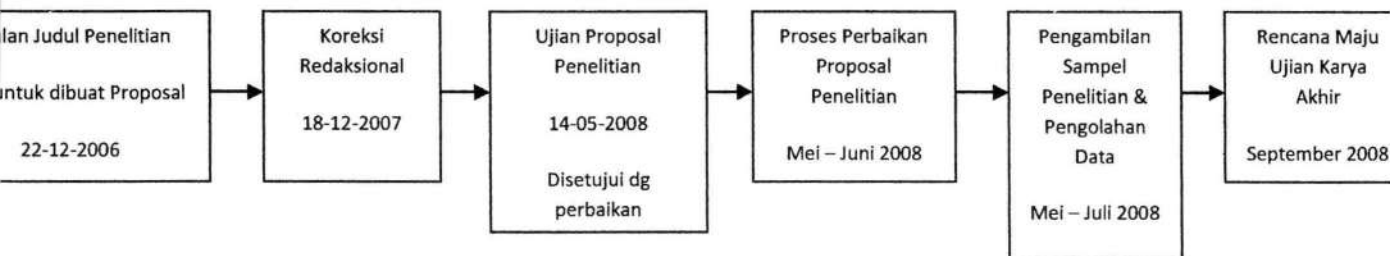
4.6 Alat

- Instrumen vaskular.

4.7 Pengumpulan, Pengelolaan, dan Penyajian Data

Pengumpulan data dilaksanakan selama Mei 2008 – Juli 2008 di Divisi Bedah Thoraks Kardiovaskular RSUD Dr. Soetomo Surabaya-FK UNAIR Surabaya. Pengelolaan dilakukan dengan manual dan komputer menggunakan uji komparasi. Data disajikan dalam bentuk tulisan, tabel dan grafik.

Time Schedule Pengumpulan, Pengelolaan, dan Penyajian Data



4.8 Analisa Data

Membandingkan keberhasilan *radial-cephalic shunt* dengan *brachial-cephalic shunt* pada penderita diabetes dengan uji Chi-Square.

4.9 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Divisi Bedah Thoraks Kardiovaskular RSUD Dr. Soetomo Surabaya-FK UNAIR Surabaya. Rincian waktu penelitian adalah seperti bagan diatas.

4.10 Biaya Penelitian

1. Alat tulis, <i>software</i>	Rp. 1.000.000,-
2. Penelusuran kepustakaan	Rp. 500.000,-
3. Penyusunan proposal	Rp. 500.000,-
4. Analisa statistik	Rp. 1.000.000,-
5. <u>Penyusunan hasil penelitian</u>	<u>Rp. 1.000.000,-</u>
Total biaya penelitian	Rp. 4.000.000,-

BAB 5

HASIL DAN ANALISA DATA

5.1 Data Penelitian

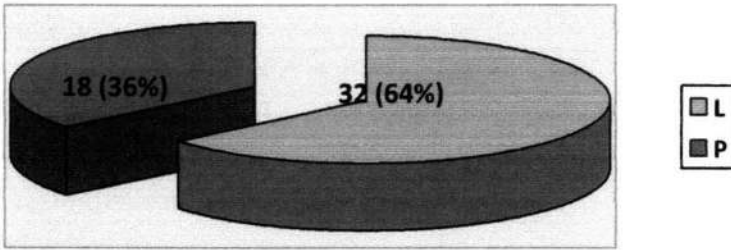
Penelitian ini merupakan studi observasional analitis dengan melakukan perbandingan keberhasilan antara *radial-cephalic shunt* dan *brachial-cephalic shunt* pada penderita diabetes mellitus dengan penyakit ginjal kronis. Sampel penelitian ini dibagi menjadi 2 kelompok yang diambil secara berurutan. Masing-masing kelompok terdiri dari 25 orang penderita yang dilakukan *radial-cephalic shunt* dan *brachial-cephalic shunt*. Keberhasilannya diukur dengan pemeriksaan klinis adanya *thrill* pada perabaan dan *bruit* pada auskultasi. Variabel bebas pada penelitian ini adalah jenis AVF yaitu *radial-cephalic* dan *brachial-cephalic shunt*, diabetes melitus dengan penyakit ginjal kronis, dan operator.

5.2 Karakteristik Sampel

Sampel penelitian meliputi 50 orang penderita dengan distribusi 32 orang (64%) laki-laki dan 18 orang (36%) perempuan. Seluruh sampel berusia 35 sampai 55 tahun. Dengan usia rerata yang dilakukan *brachial-cephalic shunt* 44,84 tahun dan yang dilakukan *radial-cephalic shunt* 46,08 tahun. Pada penelitian ini 25 sampel dilakukan *brachial-cephalic shunt* dan 25 sampel dilakukan *radial-cephalic shunt*. Seluruh operasi dilakukan oleh senior bedah thoraks kardiovaskular dan peserta pendidikan dokter spesialis ilmu bedah RSUD Dr. Soetomo-FK UNAIR Surabaya.

Bel 2. Distribusi Jenis Kelamin Menurut Lokasi Shunt

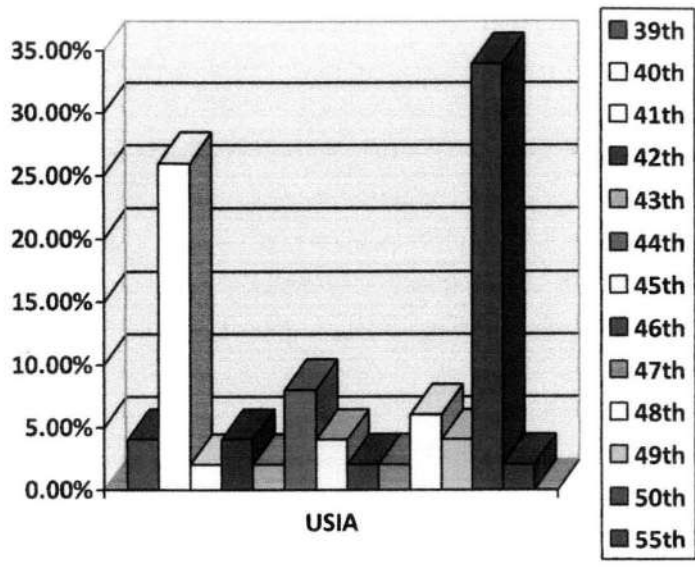
		Lokasi AV Shunt					
		Radial		Brachial		Total	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
s Kelamin	Laki	16	50.0%	16	50.0%	32	100.0%
	Perempuan	9	50.0%	9	50.0%	18	100.0%
	Total	25	50.0%	25	50.0%	50	100.0%



afik 1. Distribusi Jenis Kelamin Sampel Penelitian

bel 3. Distribusi Umur Sampel Penelitian Menurut Lokasi Shunt

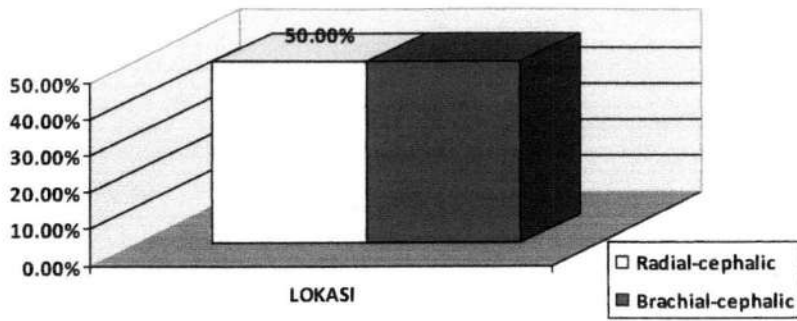
		Lokasi AV Shunt					
		Radial		Brachial		Total	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
ompok Umur	<40 thn	6	40.0%	9	60.0%	15	100.0%
	41-50 thn	19	55.9%	15	44.1%	34	100.0%
	51-60 thn	0	.0%	1	100.0%	1	100.0%
	Total	25	50.0%	25	50.0%	50	100.0%



Grafik 2. Distribusi Umur Sampel Penelitian

Tabel 4. Distribusi Lokasi AV shunt Sampel Penelitian

Lokasi AV shunt	Jumlah	Persentase
occipital-cephalic shunt	25	50%
frontal-cephalic shunt	25	50%
Total	50	100%



Grafik 3. Distribusi Lokasi AV shunt Sampel Penelitian

Analisis Hasil Penelitian

Dari seluruh sampel penelitian (n = 50), didapatkan semua kasus (100%) penderita diabetes dengan penyakit ginjal kronis. 25 penderita (100%) dilakukan *radial-cephalic shunt*, berhasil 18 penderita (72%) dan gagal 7 penderita (28%). 25 penderita (100%) yang lain dilakukan *brachial-cephalic shunt* dan berhasil seluruhnya.

Tabel 5. Perbandingan Hasil antara *Radial-Cephalic Shunt* dan *Brachial-Cephalic Shunt*

Lokasi	Berhasil (%)	Gagal (%)	Total (%)
<i>radial-cephalic shunt</i>	18 (72)	7 (28)	25 (100)
<i>brachial-cephalic shunt</i>	25 (100)	0 (0)	25 (100)
Total	43 (86)	7 (14)	50 (100)

Dari hasil uji statistik menggunakan Chi-Square didapatkan nilai $p=0,010$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara dilakukan *radial-cephalic shunt* dan *brachial-cephalic shunt* pada penderita diabetes melitus dengan penyakit ginjal kronis.

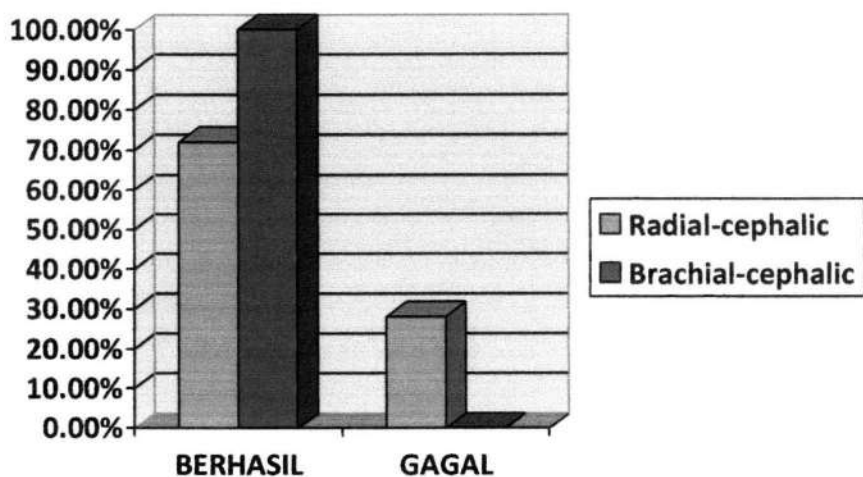
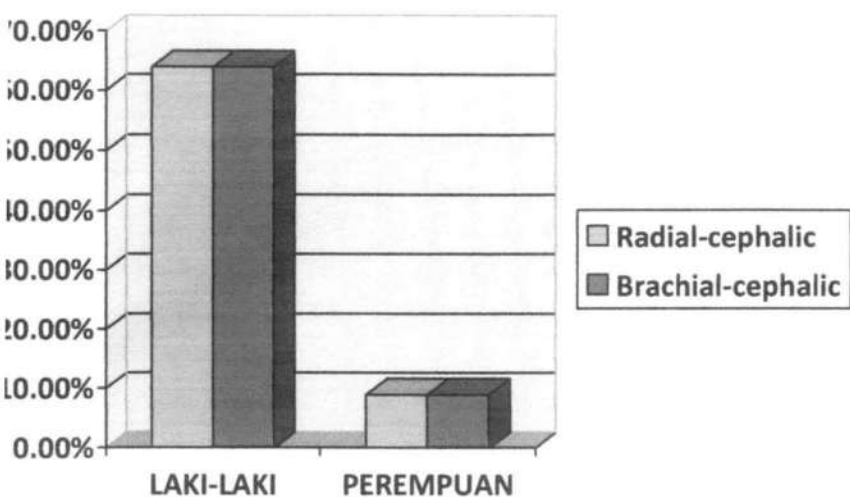


Fig 4. Perbandingan Hasil antara *Radial-Cephalic Shunt* dan *Brachial-Cephalic Shunt*

Table 6. Perbandingan Jenis Kelamin antara *Radial-Cephalic Shunt* dan *Brachial-Cephalic Shunt*

Jenis Kelamin	Radial (%)	Brachial (%)	Total (%)
Laki-laki	16 (64)	16 (64)	32 (64)
Pemampuan	9 (36)	9 (36)	18 (36)
Total	25 (100)	25 (100)	50 (100)



Grafik 5. Perbandingan Jenis Kelamin antara *Radial-Cephalic Shunt* dan *Brachial-cephalic Shunt*

Radial-cephalic shunt dilakukan pada 16 penderita (64%) laki-laki dan 9 penderita (36%) perempuan, sedangkan *brachial-cephalic shunt* dilakukan pada 16 penderita (64%) laki-laki dan 9 penderita (36%) perempuan. Dari hasil uji statistik menggunakan Chi-Square didapatkan nilai $p > 0,0001$ yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara jenis kelamin dengan keberhasilan *radial-cephalic shunt* dan *brachial-cephalic shunt* pada penderita diabetes melitus dengan penyakit ginjal kronis.

BAB 6

PEMBAHASAN

Radial-cephalic shunt dan *brachial-cephalic shunt* adalah macam akses *arteriovenous fistula* (AVF). AVF sendiri adalah suatu tindakan bedah membuat pembuluh darah vena menjadi system arteri untuk keperluan hemodialisa. Tujuannya adalah untuk mencegah morbiditas dan mortalitas akibat pungsi pembuluh darah saat dialisa. Kedua akses diatas masing-masing mempunyai keuntungan dan kerugian. *Radial-cephalic shunt (fistula)* mudah dibuat, sering digunakan sebagai akses awal, dapat dilakukan preservasi ke pembuluh darah yang lebih proksimal bila suatu saat akses ini mengalami masalah, tetapi mempunyai aliran darah yang lebih lemah dibanding yang lebih proksimal. *Brachial-cephalic shunt (fistula)* mudah dilakukan kanulasi, menyediakan vena yang cukup panjang untuk tempat kanulasi, aliran darahnya kuat.

1,2,3,4,5

Berdasarkan teori *shear stress* (daya regang) pada pembuluh darah, penelitian ini dibuat. *Shear stress* didefinisikan secara matematika oleh formula $4\eta Q/\pi r^3$, dimana η adalah viskositas darah, Q adalah aliran darah, dan r adalah diameter pembuluh darah. Pada tingkat konseptual, rerata efek regangan adalah indikator velositas antara bagian tengah pembuluh darah dan lapisan tepinya, dimana perdefinisi velositas darah adalah nol. Maka, aliran darah yang tinggi dan deras akan memiliki rerata efek regangan yang tinggi, sebaliknya bila aliran darah lambat maka terjadi rerata efek regangan yang rendah. Efek regangan ini berkaitan erat dengan proses patologis stenosis pembuluh darah. Adanya stenosis menyebabkan pembuluh darah tak dapat meregang sempurna, hal inilah yang nantinya berpengaruh terhadap maturitas dan keberhasilan AVF. 1,2,3,4,5

Pada penelitian ini diperiksa 50 penderita diabetes melitus dengan penyakit ginjal kronis akan menjalani hemodialisa. Usia terbanyak pada penelitian ini yaitu umur 50 tahun (34%) dari rentang usia 35 sampai 55 tahun, hal ini sesuai dengan kepustakaan bahwa kejadian terbanyak penderita diabetes melitus dengan penyakit ginjal kronis adalah umur 45-50 tahun.^{30,31,32,33,34}

Sampling diambil dengan cara *consecutive sampling* dan dikelompokkan menjadi 2, masing-masing kelompok berjumlah 25 penderita dengan pendekatan operasi yang berbeda. 25 penderita dilakukan *radial-cephalic shunt* (di pergelangan tangan) dan 25 penderita dilakukan *brachial-cephalic shunt* (di sendi siku). Seluruh penderita diikuti mulai kondisi sebelum dilakukan AVF sampai dengan saat kontrol yaitu antara ± 7 hari pasca bedah. Dari kepustakaan didapatkan bahwa yang paling ideal dilakukan evaluasi awal pada hari ke 7 pasca bedah untuk menentukan keberhasilan AVF yang dibuat. Diharapkan pada hari ke 7 pasca bedah, bengkak pada luka operasi sudah berkurang sehingga menjadi mudah untuk dilakukan evaluasi secara klinis.^{27,28,29,30}

Dari hasil pengamatan keberhasilan *radial-cephalic shunt* dan *brachial-cephalic shunt* pada penderita diabetes melitus dengan penyakit ginjal kronis yang kemudian dilakukan uji statistik Chi-Square Test ($p=0,010$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keberhasilan yang signifikan antara *radial-cephalic shunt* dan *brachial-cephalic shunt*. Penelitian ini menunjukkan *brachial-cephalic shunt* memiliki keberhasilan yang lebih tinggi dibanding dengan *radial-cephalic shunt* pada penderita diabetes yang disertai penyakit ginjal kronis. Menurut Asif et al, hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan ukuran lumen arteri-vena *brachialis* yang lebih besar dan aliran darah yang lebih kuat dari arteri *brachialis*². Karena kondisi ini, kekakuan dinding pembuluh darah dan gangguan hemodinamika lokal yang diakibatkan oleh diabetes mellitus serta penyakit ginjal kronis tidak banyak berpengaruh terhadap *brachial-cephalic shunt*. Fitzgerald melaporkan kegagalan dini terjadi pada shunt yang dilakukan pada pergelangan

tangan (*radial-cephalic fistula*) yaitu sekitar 76% bila dibandingkan dengan lengan atas (*brachial-cephalic fistula*) yaitu sekitar 31%¹³. Demikian halnya dengan Hakaim, Nalbandian dan Scott yang mengamati sekitar 70% rerata non-maturasi *radial-cephalic shunt* terjadi pada penderita nefropati diabetik yang akan dilakukan dialisa, bila dibandingkan dengan *brachial cephalic shunt* yaitu sekitar 22%. Akhirnya, Bender, Bruyninckx dan Gerlag melaporkan patensi primer AVF selama setahun yaitu 76% pada pergelangan tangan (*radial-cephalic fistula*) dan 93% pada lengan atas (*brachial-cephalic fistula*). Peneliti yang sama melaporkan bahwa antara penderita diabetes dan non-diabetes resiko kegagalan AVF akan meningkat sekitar 10% pada penderita dengan diabetes. Demikian halnya dengan faktor usia, bila usia penderita diatas 56 tahun maka resiko kegagalan akan meningkat sekitar 45-50% akibat pembuluh darah yang sudah tak elastis lagi.^{1,5,6,7,8,9,33,34,35,36} Pada penelitian ini didapatkan angka kegagalan dari *brachial-cephalic fistula* adalah 0% dan angka kegagalan dari *radial-cephalic fistula* adalah 28%. Angka ini lebih rendah dari yang didapatkan diliteratur diatas, mungkin karena rerata usia responden yan relatif lebih muda pada penelitian ini yaitu dibawah 50 thn.

Pada penelitian lain Puskar D dkk 2002 menyatakan bahwa ketahanan *arteriovenous fistula* tidak terpengaruh oleh usia ($p=0,152$), jenis kelamin ($p=0,178$), penyebab GGT ($p=0,237$), gangguan *cerebrovascular* ($p=0,682$), infark miokard ($p=0,304$), kebiasaan merokok ($p=0,682$), kehilangan berat badan selama proses dialisa ($p=0,762$), pemakaian salisilat ($p=0,24$), kumarin ($p=0,543$), jumlah platelet ($p=0,306$) atau kadar hematokrit ($p=0,847$). Diabetes melitus didapatkan pada 28 (6%) penderita: 14 orang penderita menderita GGT dan 14 orang penderita didapati sebagai penyakit yang menyertai penyakit lain. Kedua kondisi tersebut tidak berpengaruh terhadap ketahanan AV shunt ($p=0,127$). Pada penelitian ini juga tidak didapatkan perbedaan yang signifikan antara umur dengan keberhasilan *radial-cephalic shunt* dan *brachial-cephalic shunt* ($p=0,346$). Sesuai dengan literatur, penelitian ini juga

menunjukkan bahwa tidak ada beda yang signifikan antara jenis kelamin dengan keberhasilan *radial-cephalic shunt* dan *brachial-cephalic shunt* ($p=1,000$).^{30,31,33,34,37}

Berdasarkan evaluasi secara kualitatif dan disokong oleh beberapa penelitian yang sudah sah, tingkat keberhasilan *brachial-cephalic shunt* adalah lebih tinggi. Maka dalam hal ini *brachial-cephalic shunt* dapat digunakan sebagai alternatif utama apabila *radial-cephalic shunt* tidak memenuhi syarat untuk dilakukan *shunt*, terutama bila didapatkan kondisi komorbid diabetes mellitus yang disertai dengan gagal ginjal seperti yang dibuktikan dalam penelitian ini.

^{30,31,33,34,37}

BAB 7

KESIMPULAN

Rerata usia pasien diabetes mellitus dengan gagal ginjal yang dilakukan *shunt* selama masa penelitian adalah 48,28 tahun, dengan rerata umur pasien yang dilakukan *radial-cephalic shunt* adalah 46,08 tahun dan yang dilakukan *brachial-cephalic shunt* adalah 44,84 tahun. Sebanyak 72% pasien dengan *radial-cephalic shunt* didapatkan *shunt* yang berhasil, sementara pada seluruh pasien dengan *brachial-cephalic shunt* didapatkan *shunt* yang berhasil. Uji statistik Chi kuadrat untuk kedua jenis *shunt* ini menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik ($p=0,010$). Tidak didapatkan pengaruh umur terhadap keberhasilan *shunt* pada kedua jenis lokasi *shunt* ($p>0,05$), demikian pula tidak didapatkan pengaruh jenis kelamin pada keberhasilan kedua jenis *shunt* ($p>0,05$).

Dengan demikian dapat disimpulkan pada pasien diabetes mellitus yang disertai gagal ginjal angka keberhasilan *brachial-cephalic shunt* lebih tinggi dan berbeda bermakna dibanding *radial-cephalic shunt*. Karena itu, *brachial-cephalic shunt* merupakan pilihan utama untuk pembuatan AV fistula pada pasien diabetes mellitus dengan penyakit ginjal.

BAB 8

SARAN

1. Pada pasien dengan diabetes mellitus yang disertai gagal ginjal yang memerlukan AV fistula, sebaiknya dilakukan *brachial-cephalic shunt* untuk meningkatkan probabilitas keberhasilan shunt.
2. Perlu diadakan penelitian lanjutan dengan memakai parameter yang bersifat kuantitatif yaitu menggunakan Doppler Ultrasonografi untuk menilai ukuran lumen pembuluh darah dan besarnya aliran darah pada penderita pre *arteriovenous* fistula (AVF).

DAFTAR PUSTAKA

1. Beathard G, MD., **A Practitioner's Resource Guide To Hemodialysis arteriovenous Fistulas**, The End Stage Renal Disease Network of Texas, Inc (#14), www.esrdnetwork.org
2. Asif A, et all., **Early Arteriovenous Fistula Failure: A Logical Proposal for When and How to Intervene**, Clinical Journal American Society of Nephrology 1, 2006: 332-339
3. Konner K, et all., **The Arteriovenous Fistula**, J Am Soc Nephrol, 2003, 14: 1669-1680
4. Prasmono A, **Arteriovenous Shunt**, Presentation and Work Shop P2B2 PABI, Batam, September 2006, 1-6
5. Koesbijanto H, **LPS *Helicobacter pylori* Pemicu Terjadinya Peningkatan TNF α , VCAM, E-Selektin dan MMP-8 sebagai Indikator Disfungsi Endotel**, Naskah Penelitian Program Studi Ilmu Kedokteran Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya, November 2006, 1, 15-18
6. Di Giulio S, **4th Basic Multidisciplinary Hemodialysis Access Course**, Blood Purification 2002, 20: 389-408
7. Allon M, et all., **Increasing Arteriovenous Fistulas in Hemodialysis Patients: Problems and Solutions**, Kidney International, 2002, 62: 1109-24
8. Beathard GA, **An Algorithm for the Physical Examination of Early Fistula Failure**, Semin Dial, 2006, 19(1): 85-6
9. Oakes DD, MD, et all., **Surgical Salvage of Failed Radiocephalic Arteriovenous Fistulae: Techniques and Results in 29 Patients**, Kidney International, Santa Clara Valley Medical Center, San Jose, California, 1998, 53: 480-487

10. Mickley V, et al., **The Stenosed Brescia-Cimino Fistula: Operation or Intervention?**, Zentralbl Chir, 2003, 128(9): 757-61
11. Goldstein JL, et al., **Use of the Radial Artery for Hemodialysis Access**, Arch Surg, October 2003, 138: 1130-1134
12. Murphy JG, et al., **Elbow Fistulas Using Autogeneous Vein: Patency Rates and Results of Revision**, Postgraduate Medical Journal, 2002, 78: 483-486
13. Fitzgerald JT, et al., **Outcomes of Upper Arm arteriovenous Fistulas for Maintenance Hemodialysis Access**, Archives of Surgery, 2004, 139(2): 201-8
14. Achkar K, et al., **Salvage of A Severely Dysfunctional Arteriovenous Fistula with A Strictured and Occluded Outflow Tract**, Semin Dial, 2005, 18(4): 336-42
15. Robbin ML, MD, et al., **US Vascular Mapping before Hemodialysis Access Placement**, Radiology, Department of Radiology, Wake Forest University School of Medicine, Winston-Salem, 2000, 217: 83-88
16. Puskar D, et al., **Survival of Primary Arteriovenous Fistula in 463 Patients on Chronic Hemodialysis**, Croatian Medical Journal, 2002, 43(3): 306-311
17. N' Guessan, et al., **High Failure Rate of First Arterio-Venous Fistula in Patients Starting Hemodialysis Treatment: A Report from the Ivory Coast**, Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation, 2008, 19(3): 384-388
18. Simon EE, et al., **Arteriovenous Fistulae for Hemodialysis-A Glass Half Full**, End-Stage Renal Disease-Vascular Access, Touch Briefings, 2007: 28-30
19. Kumar A, et al., **Radio-median Cubital / Radiocephalic arteriovenous Fistula at Elbow to Prevent Vascular Steal Syndrome Associated with Brachiocephalic Fistula: Review of 320 Cases**, Indian Journal of Urology, 2007: 261-264
20. Beckman AJ, MD, et al., **Diabetes and Atherosclerosis: Epidemiology, Pathophysiology, and Management**, JAMA., 2002, 287 (19): 2570-2581

21. American Diabetes Association, **Nephropathy in Diabetes**, Diabetes Care, 2004, 27: S79-S83
22. National Kidney Foundation, **An Introduction Manual: Causes of Kidney Disease**, 2005: 20-22
23. Pranawa, et al., **Penyakit Ginjal Kronis**, Symposium Recent Advances in Metabolic Syndrome, Hotel Sheraton Surabaya, Februari 2004, 91-107
24. Harvey JN, **Diabetic Nephropathy**, British Medical Journal 2002, 325: 59-60
25. Levey SA, et al., **Chronic Kidney Disease: Common, Harmful, and Treatable-World Kidney Day 2007**, Clinical Journal of the American Society of Nephrology, 2007, 2: 401-405
26. Redmond A, et al., **Peritoneal Dialysis**, Learning Zone Continuing Professional Development, June 2005, 19 (40): 55-65
27. Mansjoer A, et al., **Kapita Selekt Kedokteran**, 3rd ed., Media Aesculapius, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, 2001, 580-583
28. Giunti S, et al., **Mechanisms of Diabetic Nephropathy Role of Hypertension**, Hypertension, American Heart Association, 2006, 48: 519-526
29. Hopfner RL, et al., **Endothelin: Emerging Role in Diabetic Vascular Complications**, Diabetologia, 1999, 42: 1383-1394
30. Schmidt AM, et al., **Atherosclerosis and Diabetes**, Curr Atherosclerosis Rep, 2000, 2: 430-436
31. Dormandy JA, et al., **Management of Peripheral Arterial Disease (PAD): TASC Working Group**, J Vasc Surg, 2000, 31: S1-S296
32. Rosen P, et al., **The Role of Oxydative Stress in The Onset and Progression of Diabetes and Its Complications**, Diabetes Metab Res Rev, 2001, 17: 189-212

33. Nugent AG, et al., **Impaired Vasoconstriction to Endothelin 1 in Patients with NIDDM**, Diabetes, 1996, 45: 105-107
34. Vinik AI, et al., **Platelet Dysfunction in Type 2 Diabetes**, Diabetes Care, 2001, 24: 1476-1485
35. Carr ME, et al., **Diabetes Mellitus: A Hypercoagulable State**, J Diabetes Complications, 2001, 15: 44-45
36. Hiatt WR, et al., **Effect of Exercise Training on Skeletal Muscle Histology and Metabolism in Peripheral Arterial Disease**, J Appl Physiol, 1996, 81: 780-788
37. Earle KA, et al., **Variation in the Progression of Diabetic Nephropathy According to Racial Origin**, Nephrology Dialysis Transplantation, 2001, 16: 286-290

Lampiran 1. Lembar Pengumpul Data

No	Nama	Register	Umur	Sex	Tgl Op	Lokasi	Keterangan
1	Haryono	10840884	43	L	11/6/2008	Radial	Berhasil
2	Munami	10139916	50	P	2/6/2008	Radial	Berhasil
3	Kusyanto	10844545	50	L	2/7/2008	Brachial	Berhasil
4	Dony. P	10806110	40	L	3/6/2008	Brachial	Berhasil
5	Ramli	10845658	56	L	24/6/2008	Brachial	Berhasil
6	Mulyani	10851158	48	L	14/7/2008	Radial	Gagal
7	Santoso	10846293	40	L	25/6/2008	Radial	Berhasil
8	Sarmiati	10828342	50	P	16/6/2008	Brachial	Berhasil
9	Ana. K	10828344	40	P	20/6/2008	Radial	Gagal
10	Katini	10836413	50	P	17/6/2008	Radial	Gagal
11	Hasibah	10849213	42	P	16/7/2008	Brachial	Berhasil
12	Anton. C	10847919	45	L	16/7/2008	Radial	Berhasil
13	Nunik. I	10842084	48	L	16/6/2008	Radial	Berhasil
14	Supriyadi	10836440	41	L	10/6/2008	Brachial	Berhasil
15	Sugeng. H	10838480	49	L	31/7/2008	Radial	Berhasil
16	Siti Asyah	10842759	50	P	12/6/2008	Radial	Berhasil
17	Supriadi	10842414	50	L	11/6/2008	Brachial	Berhasil
18	Khusnah	10843691	42	L	9/7/2008	Radial	Berhasil
19	Ponidi	10826449	40	L	5/7/2008	Brachial	Berhasil
20	Maimunah	1082630	50	P	4/6/2008	Radial	Berhasil
21	Teguh. S	10842516	45	L	27/6/2008	Radial	Gagal
22	I Gusti. G	10773070	50	L	25/6/2008	Brachial	Berhasil
23	Yuliana. P	10846900	44	P	30/6/2008	Brachial	Berhasil
24	Wiyoto	10828032	50	L	5/7/2008	Radial	Gagal
25	Supriyanto	10834769	50	L	16/6/2008	Radial	Berhasil
26	Sarmiati	10729715	47	P	28/7/2008	Brachial	Berhasil
27	Srianto	10805306	40	L	28/7/2008	Brachial	Berhasil
28	Pujiandik	108411011	49	L	11/6/2008	Brachial	Berhasil
29	Arief	10820796	40	L	11/7/2008	Brachial	Berhasil
30	Suratmi	10784225	44	P	31/7/2008	Brachial	Berhasil
31	M. Isran	10836246	50	L	21/5/2008	Radial	Berhasil
32	Mulyadi	10832255	40	L	19/5/2008	Radial	Berhasil
33	Laili. H	10817551	40	P	9/5/2008	Brachial	Berhasil
34	Surip. M	10826407	50	P	9/5/2008	Brachial	Berhasil
35	Kaelan	10808595	39	L	28/5/2008	Radial	Berhasil
36	Mei Tri	10760291	46	P	13/5/2008	Radial	Berhasil
37	Imam	10834814	50	L	16/6/2008	Brachial	Berhasil
38	Murifah	10461481	50	P	30/5/2008	Radial	Gagal
39	Ponidi	10826449	40	L	7/5/2008	Brachial	Berhasil

40	Awang	10776763	40	L	2/5/2008	Brachial	Berhasil
41	Alifah	10804560	39	P	3/5/2008	Radial	Gagal
42	Abdul. R	10826274	44	L	14/5/2008	Brachial	Berhasil
43	Slamet. K	10823856	44	L	24/5/2008	Brachial	Berhasil
44	Sugeng	10826830	50	L	23/5/2008	Radial	Berhasil
45	Lasinem	10784485	40	P	1/5/2008	Brachial	Berhasil
46	Wahyu. C	1079276	48	L	1/5/2008	Radial	Berhasil
47	Kasmaningsih	10805580	50	P	24/5/2008	Brachial	Berhasil
48	Yati	10818936	40	P	15/5/2008	Radial	Berhasil
49	Sulton	10775414	40	L	2/5/2008	Brachial	Berhasil
50	Huhasim	10806380	50	L	21/5/2008	Radial	Berhasil

Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik

LOKASI * OUTCOME Crosstabulation

			OUTCOME		Total
			Berhasil	Gagal	
LOKASI	Brachial	Count	25		25
		% within LOKASI	100.0%		100.0%
	Radial	Count	18	7	25
		% within LOKASI	72.0%	28.0%	100.0%
Total	Count	43	7	50	
	% within LOKASI	86.0%	14.0%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8.140 ^b	1	.004		
Continuity Correction ^a	5.980	1	.014		
Likelihood Ratio	10.849	1	.001		
Fisher's Exact Test				.010	.005
Linear-by-Linear Association	7.977	1	.005		
N of Valid Cases	50				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.50.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
For cohort OUTCOME = Berhasil	1.389	1.088	1.773
N of Valid Cases	50		

T-Test

Group Statistics

	LOKASI	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
UMUR	Brachial	25	44.8400	4.8707	.9741
	Radial	25	46.0800	4.3294	.8659