

## “Endovascular Stent Graft” pada Diseksi Aorta Tipe B

Dendi Wahyudi, Iwan Dakota, RWM Kaligis, Ismoyo Sunu

Pada tahun 1970, Nicholls, seorang dokter kerajaan Inggris, melakukan otopsi terhadap King George II yang mengalami kematian mendadak. Ternyata penyebab kematian sang Raja adalah efusi masif perikardium, rongga perikard dipenuhi bekuan darah, akibat robekan dinding aorta.<sup>1</sup> Hirs dkk (1958) pernah membuat penelusuran terhadap 505 penderita dengan gejala klinis serupa, ia memperlihatkan tingginya angka kematian serta sulitnya menegakkan diagnosis, sehingga pasien umumnya meninggal.<sup>1</sup> Kemajuan modalitas pencitraan berperan sangat penting dalam mendiagnosis diseksi akut aorta secara dini, dan kemajuan teknik terapi akhirnya mampu meningkatkan harapan hidup pasien dengan kelainan ini.<sup>3</sup>

Pengetahuan terhadap insidensi diseksi aorta pada populasi umum masih sangat terbatas. Beberapa studi melaporkan 2,6 hingga 3,5 kasus per 100.000 populasi tiap tahunnya. *International Registry of Acute Aortic Dissection* (IRAD) yang mengevaluasi 464 pasien diseksi aorta memperlihatkan bahwa, duapertiga kasus dijumpai pada pria dengan usia rerata 63 tahun. Ditemukan 10 hingga 20 kasus pada setiap satu juta populasi per tahun, dengan mortalitas 36-72% dalam 48 jam setelah diagnosis ditegakkan, dan 62-91% dalam satu minggu pertama kejadian. Angka mortalitas diseksi aorta

dilaporkan melebihi jumlah kasus robekan aneurisma aorta abdominalis.<sup>4</sup>

Tujuan dari laporan kasus ini adalah, membahas tentang peran pemasangan *endovascular stent-graft* pada tatalaksana diseksi akut aorta tipe B.

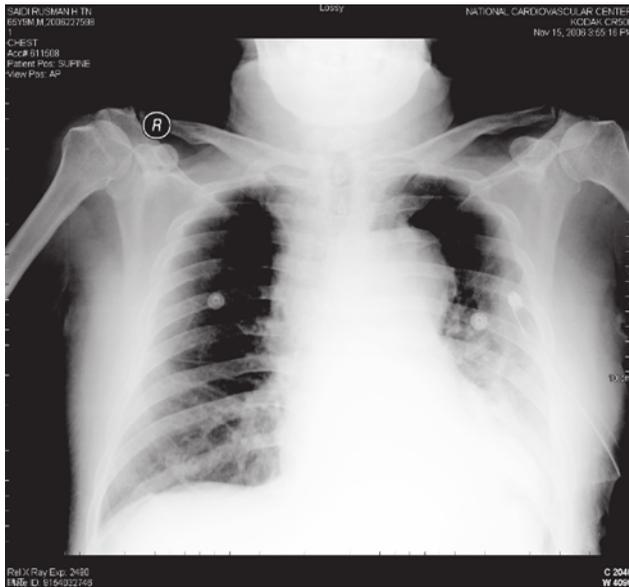
### Ilustrasi Kasus

Seorang pria berusia 65 tahun, datang ke Unit Gawat Darurat (UGD) Pusat Jantung Nasional Harapan Kita (PJN-HK) atas rujukan rumahsakit lain, dengan diagnosis: efusi pleura hemoragis massif, suspek ruptur aneurisma aorta disekan. Dalam riwayat penyakit, dua hari sebelumnya pasien mengeluh sesak nafas yang semakin berat, dan tidak berkurang dengan istirahat maupun perubahan posisi. Keluhan ini disertai nyeri dada yang tidak menjalar, dan baru pertama kali ini dialami. Pasien mengaku memiliki riwayat hipertensi yang tidak terkontrol dengan baik dan asma bronkhial, obat yang diminum hanya *Tenace* 1 tablet per-hari. Pemeriksaan foto toraks yang dibuat sebelum pasien dirujuk, memperlihatkan dilatasi aorta, ventrikel kiri, dan efusi pleura massif di area paru kiri (**gambar 1**). Pemeriksaan biomarker jantung tidak terdapat peningkatan, dan gambaran rekam EKG dalam batas normal. Pasien dirawat selama dua hari, selama perawatan telah dipasang dren di toraks kiri yang produktif, mengeluarkan cairan kemerahan. Karena kadar hemoglobin terus turun hingga 7.6 mg/dl, pasien diberikan transfusi darah. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan *CT Scan* tanpa kontras, yang memperlihatkan efusi pleura massif di area paru kiri dan kecurigaan aneurisma aorta disekan.

#### Alamat Korespondensi:

##### Dendi Wahyudi

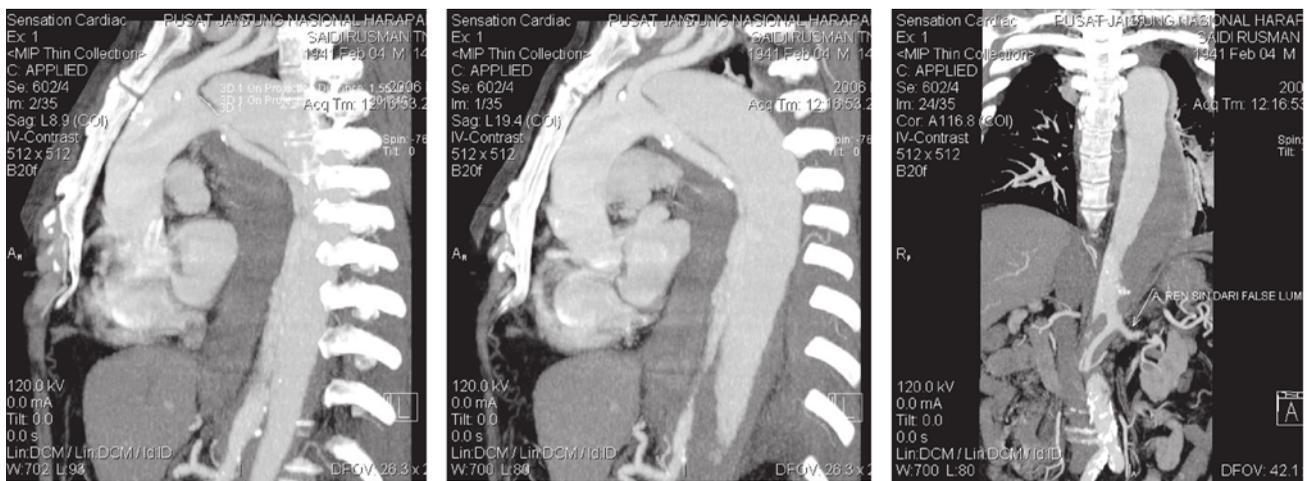
Peserta Program Pendidikan Dokter Spesialis I,  
Ilmu Penyakit Jantung dan Kedokteran Vaskuler  
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia  
Pusat Jantung Nasional Harapan Kita



**Gambar 1.** Foto toraks memperlihatkan dilatasi aorta dan ventrikel kiri, serta efusi pleura kiri

terpasang dren dengan produksi cairan kemerahan. Pemeriksaan laboratorium memperlihatkan peningkatan kadar D-Dimer 2.300 ng/ml dan fibrinogen 600 mg/dl, dengan kadar hemoglobin 10,9 mg/dl, ureum darah 102 mg/dl kreatinin 2,6 mg/dl. Dilakukan pemeriksaan duplex sonography dengan hasil iskemia di kedua tungkai. Selanjutnya pasien mendapat terapi antihipertensi, Diltiazem drip intravena yang dititiasi dengan target tekanan darah sistolik < 110 mmHg.

Dilakukan pemeriksaan *multislice CT* (MSCT) Aorta dengan kontras, hasilnya menunjukkan aneurisma aorta torakalis disekan aktif (De Bakey tipe III; Stanford B) dengan robekan 1,55 cm dari arteri subclavia kiri; arteri renalis kiri berasal dari *false lumen* (**gambar 2**). Masalah selama menjalani perawatan di unit *Intensive Cardiovascular Care* adalah episode terjadinya gagal ginjal akut (oliguria, ureum kreatinin meningkat), yang membaik dengan hidrasi dan pemberian diuretik. Analisis cairan efusi pleura



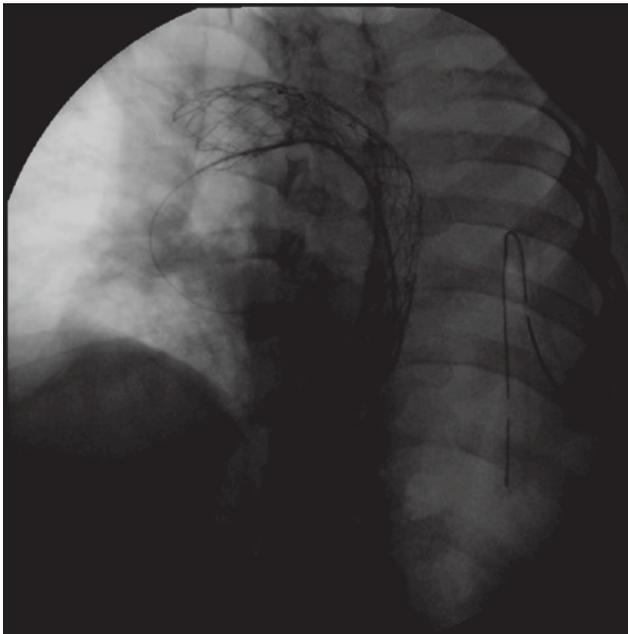
**Gambar 2.** Gambar *multislice CT* aorta dengan kontras, menunjukkan aneurisma aorta torakalis disekan aktif (*De Bakey tipe III; Stanford B*), dengan robekan 1,55 cm dari arteri subclavia kiri; arteri renalis kiri berasal dari *false lumen*.

Saat tiba di UGD PJN-HK, keluhan nyeri dada sudah tak ada lagi, namun sesak nafas disertai rasa tidak enak dipunggung masih dirasakan. Pada pemeriksaan fisik ditemukan perbedaan tekanan darah tungkai (kanan 152/56 mmHg; kiri 127/60 mmHg) dengan pulsus defisit di kedua tungkai. Sedangkan tekanan darah di ekstremitas atas kiri dan kanan ekual 165/85 mmHg. Tidak dijumpai kelainan pada auskultasi jantung, tetapi suara nafas di lapangan paru kiri melemah. Pada dinding toraks kiri masih

memperlihatkan cairan eksudat (*rivalta positif*). Beberapa kali dren mengalami gangguan, sehingga pada evaluasi foto toraks terlihat perburukan. Hari ke-9 perawatan dilakukan pemasangan dan reposisi *chest tube* yang baru. Tekanan darah relatif terkontrol dengan mempertahankan perfusi organ. Serial level D-Dimer menunjukkan penurunan, menyingkirkan kecurigaan perluasan proses disekan.

Hari ke-10 perawatan penderita menjalani pemasangan *stent-graft* dengan standby surgical dalam

anestesi umum. Pemasangan *stent-graft* berhasil meskipun mengalami kesulitan, karena lokasi *intima tearing* cukup dekat dengan pangkal arteri subklavia kiri (**gambar 3**); kontras yang dipakai mencapai 400cc. Paska tindakan timbul episode disekan dan penambahan efusi pleura, sehingga dilakukan reposisi *chest tube* dan cairan hemoragis berhasil dikeluarkan.



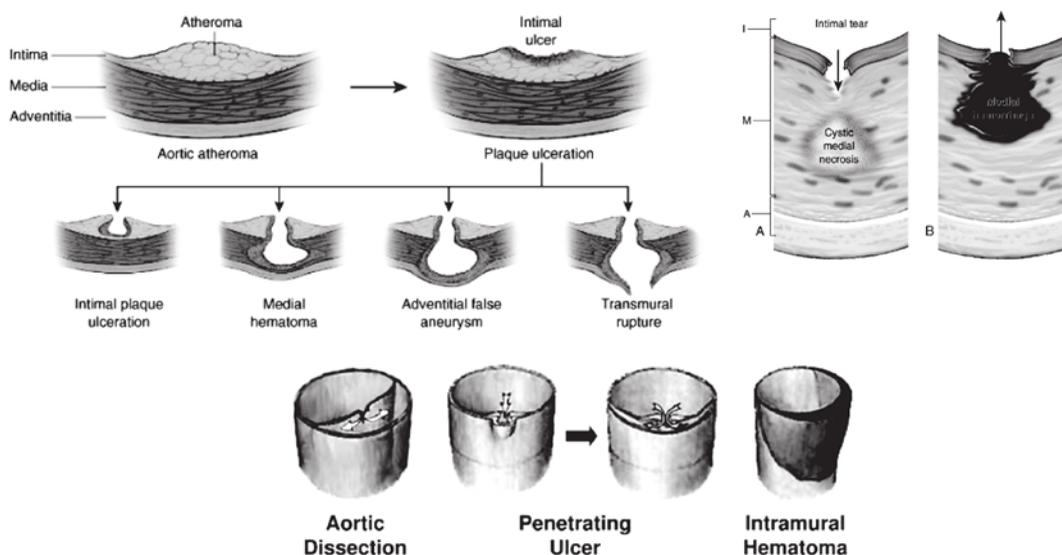
**Gambar 3.** *Stent-graft* berhasil dipasang, di aorta torakalis yang mengalami diseksi aktif

Karena dren masih terus produktif, kemudian diputuskan untuk melakukan operasi mini torakotomi kiri. Ditemukan robekan arteri interkostalis dengan bekuan darah disekitarnya. Dilakukan jahitan dan evakuasi hematoma. Evaluasi klinis paska tindakan menunjukkan perbaikan, tekanan darah terkontrol dengan pemberian penyekat beta dan penyekat jalur calcium per oral. Dugaan nefropati diinduksi oleh kontras yang terjadi pada pasien ini, teratasi dengan memperbaiki diet, hidrasi dan diuretik.

## Diskusi

### Diseksi Aorta Akut

Sindroma aortik akut (*acute aortic syndrome*) merupakan terminologi klinis yang terdiri dari diseksi aorta, perdarahan intramural (*intramural hematoma/IMH*), dan ulkus aortik simptomatis. Secara umum diseksi aorta ditandai oleh robekan lapisan intimal dinding aorta yang diawali oleh suatu proses degenerasi, atau disertai nekrosis kistik dari lapisan tunika media.<sup>4</sup> Darah akan mengalir melalui robekan yang memisahkan lapisan intima dengan lapisan media atau lapisan andventisia, yang kemudian membentuk ruang palsu (*false lumen*) (**gambar 4**). Diseksi aorta akan membentuk sirkulasi antegrad maupun retrograd melalui celah robekan intima tersebut, kadang melibatkan cabang-cabang utama



**Gambar 4.** Proses disekan pada dinding aorta (Braunwald, 2005)

dan menyebabkan beberapa komplikasi berupa sindroma malperfusi, tamponade atau regurgitasi katup aorta.<sup>4</sup>

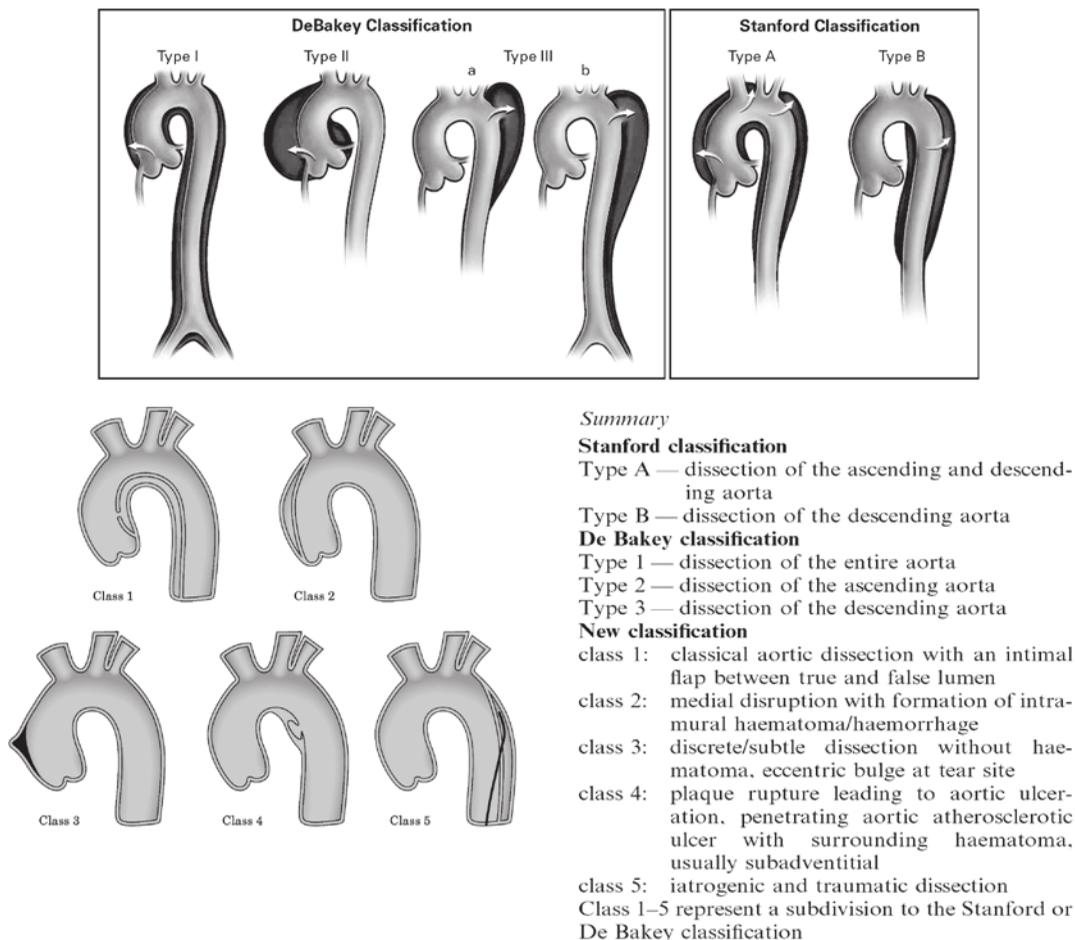
Setiap mekanisme yang menyebabkan kelemahan pada lapisan media dinding aorta yang diikuti dengan peningkatan *wall stress* akan menyebabkan dilatasi aneurismatik dan selanjutnya dapat terjadi pendarahan intramural, diseksi aorta hingga rupture dinding aorta.<sup>4</sup> Seperti halnya pada kasus yang kami laporkan, faktor risikonya adalah hipertensi yang sejak 20 tahun diderita, dan tidak terkontrol dengan baik.

### Klasifikasi sindroma aortik akut

Klasifikasi *Stanford* membagi diseksi aorta ke dalam dua tipe yaitu: tipe A - disekan meliputi aorta ascenden dan desenden, tipe B - disekan hanya terjadi di aorta desenden. Klasifikasi *DeBakey* membagi

diseksi aorta menjadi tiga tipe, yaitu: tipe I - disekan melibatkan seluruh bagian aorta, tipe II - disekan hanya melibatkan aorta ascenden, tipe III - disekan hanya melibatkan aorta descenden. Beberapa penelitian terkini menunjukkan bahwa perdarahan intramural, hematoma intramural dan ulkus aortic merupakan tanda-tanda yang menyertai suatu proses disekan. Klasifikasi terkini membagi diseksi aorta kedalam lima tipe. Berbagai jenis klasifikasi ini dilukiskan dalam gambar 5. Pada kasus yang kami laporkan diseksi aorta akut terjadi 1,55cm distal dari arteri subclavia kiri, jadi termasuk klasifikasi tipe B (III).

Diseksi aorta akut tipe B klasifikasi Stanford memiliki tingkat mortalitas yang lebih rendah dibanding tipe A. Pasien dengan diseksi aorta tipe B tanpa komplikasi, angka mortalitasnya 10% dalam 30 hari. Pasien yang mengalami komplikasi iskemik pada organ ginjal atau visceral hingga



Gambar 5. Klasifikasi Sindroma Aortik Akut

ruptur, seringkali memerlukan tindakan surgikal, sehingga mortalitas naik hingga 20% dalam 2 hari dan 25% dalam 30 hari. Demikian halnya pada diseksi aorta tipe A, faktor usia lanjut, ruptur, syok dan gangguan perfusi organ, merupakan prediktor independen utama terhadap terjadinya kematian dini.<sup>4</sup>

### Manifestasi klinis

Diseksi aorta memiliki presentasi klinis yang sangat luas. Rasa sakit di dada yang tajam seperti dirobek dan timbul mendadak, merupakan gejala klinis yang paling sering dikeluhkan.<sup>4</sup> Meskipun pada beberapa penderita menunjukkan gejala yang tidak khas. Variasi denyut nadi dan tekanan darah merupakan petanda penting berhubungan dengan gangguan perfusi organ atau ekstremitas, yang disebabkan oleh proses disekan atau perluasan disekan itu sendiri.<sup>4</sup> Pada diseksi aorta tipe B dapat dijumpai efusi pleura terutama pada paru kiri. Efusi pleura pada diseksi aorta merupakan reaksi inflamasi pada area disekan. Akan tetapi pada beberapa kasus dijumpai hematoraks, akibat ruptur transien baik spontan maupun intermiten. Beberapa manifestasi klinis lain walaupun jarang dijumpai berupa suara serak, obstruksi saluran nafas atas, hemoptisis, disfagia dan hematemesis.<sup>5</sup> Pasien kami datang di UGD dengan keluhan sesak disertai peningkatan tekanan darah. Sesak ditimbulkan oleh efusi pleura hemoragis massif paru kiri, yang diduga akibat ruptur disekan. Juga ditemukan komplikasi iskemik pembuluh cabang aorta dengan tanda-tanda gagal ginjal akut.

### Strategi diagnostik

*Contrast-enhanced spiral CT Scanning*, *Trans Esophageal Echocardiography (TEE)* dan *Magnetic Resonance Imaging* merupakan alat diagnostik dan modalitas pencitraan yang sangat akurat dalam menegakkan diagnosis diseksi aorta akut. Pemilihan alat diagnostik untuk mengkonfirmasi kecurigaan diseksi aorta memerlukan pertimbangan terhadap: informasi yang diperoleh dari pemeriksaan yang akan dilakukan, masalah transfer, dan pengalaman terhadap modalitas pencitraan yang berbeda-beda di setiap institusi.

Tujuan modalitas diagnostik adalah: 1) mengkonfirmasi diagnosis, 2) mengklasifikasi diseksi (melihat luasnya diseksi), 3) membedakan lumen asli dan palsu, 4) menentukan lokasi robekan intima, 5) membedakan diseksi yang mempunyai hubungan dan yang tidak ada hubungan, 6) menentukan cabang yang

tersangkut (termasuk arteri koroner), 7) deteksi regurgitasi aorta dan menentukan derajatnya, 8) deteksi ekstrasvasasi (hematoma periaortik atau mediastinal, efusi pleura atau perikardial).

Dari registri akut diseksi aorta (IRAD) diketahui bahwa, pemeriksaan CT scan merupakan modalitas pencitraan yang paling sering digunakan pada pemeriksaan pertama (61% kasus), diikuti oleh penggunaan *Trans Thoracic Echocardiography (TTE)* atau TEE (56% kasus). Pada kasus kami, diagnostik pasti ditegakkan dengan MSCT.

Rerata kasus menggunakan minimal 1,8 modalitas dalam diagnosis akut diseksi aorta.<sup>1</sup> **Tabel 1** memperlihatkan modalitas pencitraan yang digunakan pada diseksi aorta, berdasarkan data *European Society of Cardiology Task Force, 2001*.

### Tatalaksana

Prinsip umum dalam tatalaksana diseksi aorta akut adalah stabilisasi keadaan klinis dan hemodinamik. Pada diseksi aorta tipe A, perlu dipertimbangkan tindakan emergensi bedah. Berbeda dengan diseksi aorta tipe B, tatalaksana medikamentosa merupakan pilihan utama kecuali bila dijumpai proses disekan yang progresif, nyeri yang tidak dapat diatasi dengan medikamentosa, gangguan perfusi organ, atau perdarahan ekstra aortik.<sup>4</sup>

Tujuan utama tatalaksana diseksi aorta akut yaitu, untuk mengurangi kekuatan dorongan yang ditimbulkan oleh kontraksi ventrikel kiri terhadap dinding aorta (dp/dt), dan menurunkan tekanan darah sistemik yang merupakan faktor penentu terjadinya perluasan disekan hingga ruptur dinding aorta. Pemberian obat penyekat beta (metoprolol, propranolol, atau labetalol) intravena dan morfin sulfat, dilanjutkan dengan terapi kombinasi vasodilator lainnya seperti *sodium nitroprusside* dan penghambat enzim konverting angiotensin, serta pemberian analgetik yang memadai, ditujukan untuk stabilisasi hemodinamik dengan target tekanan darah <120 mmHg dan denyut nadi < 60 x/ menit.<sup>4</sup> Pemberian verapamil atau diltiazem intravena juga bermanfaat terutama bila terdapat kontraindikasi terhadap pemberian penyekat beta. Monoterapi dengan menggunakan penyekat beta biasanya dapat mengatasi hipertensi sedang yang menyertai diseksi aorta akut, akan tetapi perlu dipertimbangkan untuk pemberian *sodium nitroprusside* yang efektif untuk mengatasi hipertensi berat.<sup>3</sup> Pasien dengan hemodinamik tidak stabil, seringkali memerlukan tindakan intubasi dan ventilasi

**Tabel 1.** Modalitas pencitraan pada diseksi aorta berdasarkan data *ESC Task Force, 2001*

	TTE/TEE	CT	MRI	Angiography	IVUS
Sensitivity	++	++	+++	++	+++
Specificity	+++	++	+++	++	+++
Classification	+++	++	++	+	++
Tear localization	+++	-	++	+	+
Aortic regurgitation	+++	-	++	++	-
Pericardial effusion	+++	++	++	-	-
Mediastinal haematoma	++	+++	+++	-	+
Side branch involment	+	++	++	+++	+++
Coronary artery involvement	++	-	+	+++	++
X-ray exposure	-	++	-	+++	-
Patient comfort	+	++	+	+	+
Follow-up studies	++	++	+++	-	-
Intra-operative availability	+++	-	-	(+)	(+)

TTE/TEE=transthoracic/transoesophageal echocardiography

CT=computed tomography

MRI=magnetic resonance imaging

IVUS=intravascular ultrasound

mekanik, *bedside* TEE perlu segera dilakukan, juga pemeriksaan CT Scan untuk mengkonfirmasi proses disekan yang terjadi.<sup>3</sup>

Terapi konvensional pada diseksi aorta tipe A atau tipe I, II adalah rekonstruksi aorta asenden secara surgikal. Tujuannya adalah mengembalikan aliran antegrad ke dalam *true lumen*, hal ini sulit dicapai dengan strategi tatalaksana secara *endovascular*; kecuali bila dijumpai gangguan perfusi organ, dilakukan *distal fenestration* pada diseksi aorta desenden sebelum tindakan surgikal. Pada diseksi aorta tipe B, dilakukan pemasangan *endovascular stent-graft*. Tujuannya adalah untuk merekonstruksi segmen aorta, yaitu dengan menutup robekan *port d'entr e*, yang kemudian akan menginduksi proses trombosis pada *false lumen* dan remodeling dinding aorta, serta mengembalikan aliran cabang utama aorta. Contoh kasus dilukiskan dalam gambar 6.<sup>3</sup>

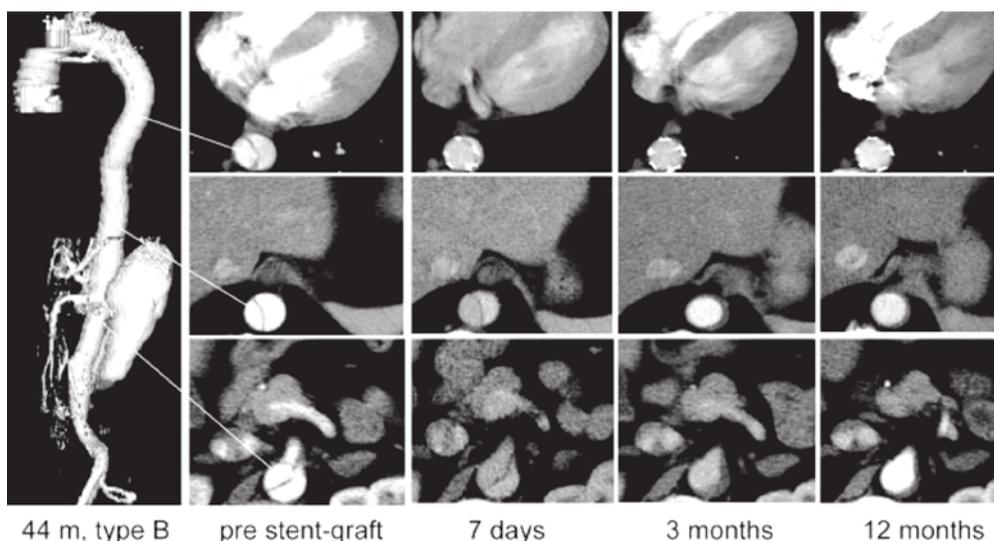
*ESC Task Force on Acute Aortic Dissection* tahun 2001 merekomendasikan pemasangan *endovascular stent-graft* dengan atau tanpa fenestrasi seperti pada tabel 2. Pemasangan stent graft juga dilakukan pada penderita dengan resiko tinggi untuk tindakan bedah karena faktor usia, komorbiditas atau preferensi individual.<sup>5</sup>

Keberhasilan pemasangan *endovascular stent-graft* dan atau fenestrasi balon perkutan pada cabang arteri besar yang mengalami oklusi akibat perluasan disekan, mencapai 90% kasus. Angka mortalitas rerata dalam 30 hari dapat diturunkan hingga 10%, dan tindakan

surgikal tambahan jarang sekali diperlukan. Kebanyakan pasien asimtomatik hingga satu tahun pertama. Kematian biasanya disebabkan oleh iskemik yang ireversibel dan proses disekan yang progresif.

Beberapa laporan terbaru menunjukkan bahwa pemasangan *stent-graft* perkutan pada diseksi aorta tipe B aman, dengan angka keberhasilan yang lebih baik dibanding tindakan bedah. Tindakan bedah pada diseksi aorta tipe B diindikasikan apabila ditemukan nyeri yang menetap, perluasan disekan yang progresif, hematoma peri-aortik dan hematoma mediastinum.<sup>5</sup> Mortalitas tindakan bedah pada diseksi aorta tipe B mencapai 30%.<sup>3</sup> Paraplegia sebagai komplikasi paska tindakan dapat timbul pada pemasangan *stent-graft* multipel, namun sangat jarang, terutama bila panjang *graft* tidak melebihi 16 cm. Pemantauan selama satu tahun paska tindakan menunjukkan hasil yang sangat memuaskan yaitu dengan angka survival >90%; robekan intima kembali normal dan diameter aorta berkurang dengan trombosis pada *false lumen*. Pada beberapa penderita dapat dijumpai reaksi inflamasi paska tindakan pemasangan stent-graft perkutan, diikuti dengan peningkatan kadar CRP serta peningkatan suhu tubuh. Reaksi inflamasi ini dapat membaik secara spontan, atau dapat diatasi dengan pemberian obat anti inflamasi non steroid.<sup>3</sup> Pasien kami berhasil menjalani prosedur *endovascular stent-graft* tanpa komplikasi.

Pemilihan terapi pada diseksi dapat dilihat pada tabel 3.<sup>3</sup>



**Gambar 6.** Contoh kasus diseksi aorta akut tipe B. Perhatikan adanya hubungan antara lumen asli dan lumen palsu di tingkat torakalis dan abdominal. Setelah pemasangan *stent-graft* sepanjang lubang robekan di proksimal aorta torakalis, seluruh aorta termasuk segmen abdominal dengan berjalannya waktu akan terekonstruksi, sehingga mengalami penyembuhan menyeluruh dari dinding aorta yang mengalami diseksi dan penutupan komunikasi di bagian distal.

**Tabel 2.** Indikasi pemasangan *endovascular stent-graft* menurut ESC Task Force tahun 2001

Rekomendasi*	Kelas
• Stent pada muara cabang yang tersumbat untuk obstruksi statis pada arteri cabang	Ila
• Fenestrasi balon pada membran disekan disertai stent lumen asli aorta untuk obstruksi dinamis	Ila
• Stent untuk mempertahankan fenestrasi tetap terbuka	Ila
• Fenestrasi membuat robekan <i>reentry</i> untuk <i>dead-end</i> lumen palsu	Ila
• Stent lumen asli	
- menutup <i>entry</i> ( <i>covered stent</i> )	Iib
- memperbesar lumen asli yang mengalami kompresi	Iia

\*Semua rekomendasi merupakan pembuktian tingkat C

Pada diseksi aorta akut tipe B tindakan bedah masih diperdebatkan, sehingga dibatasi pada kasus dengan nyeri dada berulang/menetap, ekspansi diseksi, hematoma periaortik atau mediastinal.

## Kesimpulan

Telah dilaporkan sebuah kasus diseksi aorta akut tipe B yang datang dengan keluhan sesak nafas dan nyeri

**Tabel 3.** Pemilihan terapi pada diseksi aorta.<sup>3</sup>

Bedah
• Terapi pilihan pada diseksi aorta akut tipe A
• Diseksi aorta akut tipe B disertai komplikasi:
- Ekstensi retrograd ke aorta asenden
- Diseksi pada MFS
- Ruptur atau risiko ruptur (misal aneurisma sakular) ( <i>stent-graft</i> ?)
Medikal
• Terapi pilihan pada diseksi aorta akut tipe B tanpa komplikasi
• Diseksi di arkus aorta saja dan stabil
• Diseksi aorta tipe B yang stabil (kronik, berlangsung $\geq 2$ minggu)
Intervensi
• <i>Stent-graft</i> untuk menyumbat <i>entry</i> ke lumen palsu dan memperbesar lumen asli yang terkompresi
- Diseksi tipe B yang tak stabil
- Sindroma malperfusi (bagian proksimal dari <i>stent-graft</i> aorta dan/ atau fenestrasi distal / <i>stent</i> arteri-arteri cabang)
- Diseksi tipe B yang stabil (dalam penelitian)

dada, disertai riwayat hipertensi lama yang tidak terkontrol dengan baik. Foto toraks memperlihatkan dilatasi aorta dan ventrikel kiri, serta efusi pleura massif di area paru kiri; dren yang dipasang memberi kesan produktif. MSCT berhasil mengkonfirmasi adanya diseksi aorta akut tipe B. *Stent-graft* berhasil dipasang dengan baik, namun paska tindakan terjadi robekan

arteri interkostalis yang berhasil diatasi dengan mini torakotomi kiri. Pasien berhasil ditangani, tekanan darah terkontrol dengan pemberian penyekat beta dan penyekat jalur calcium per oral. Dugaan nefropati yang diinduksi oleh kontras, teratasi dengan memperbaiki diet, hidrasi dan diuretik.

## Daftar Pustaka

1. Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, Bruckman D, Karavite DJ, Russman PL, et. al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease. *JAMA*. 2000;283:897-903.
2. Michael D. Dake, Noriyuki Kato, R. Scott Mitchell. Endovascular Stent-Graft Placement for Treatment of Acute Dissection. *NEJM* 1999;340:1546-52
3. Christoph A. Nienaber, Kim A. Eagle. Aortic Dissection: New Frontiers in Diagnosis and Management. *Circulation* 2003;108:628-635
4. Thomas T. Tsai, Christoph A. Nienaber, Kim A. Eagle. Acute Aortic Syndromes. *Circulation* 2005;112:3802-3813
5. R. Erbel (Chairman), F. Alfonso, C. Boileau, O. Dirsch. Diagnosis and management of aortic dissection; Recommendations of the Task Force on Aortic Dissection. *European Heart Journal* 2001;22:1642-81
6. Eugene Braunwald. Heart Disease: Textbook of Cardiovascular Medicine. WB Saunders Ed 6;2001;1435