

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Striktur uretra merupakan penyempitan uretra yang tidak normal karena jaringan parut akibat infeksi atau cedera (Tritschler *et al.*, 2013; Simsek *et al.*, 2018). Striktur uretra dimulai sebagai lesi fibrosa mukosa uretra dengan penurunan lumen dan akhirnya menjadi gejala kompleks (Al-Dabbagh dan Dahla, 2018). Gejala utama striktur uretra yaitu mikturisi yang terhambat dan teriritasi, dengan peningkatan waktu buang air kecil dan perasaan pengosongan kandung kemih yang tidak lengkap, dikombinasikan dengan peningkatan frekuensi dan urgensi berkemih, khususnya pada pasien yang sebelumnya telah menjalani intervensi transurethral atau memiliki kateter jangka panjang selama pengobatan untuk penyakit lain (Tritschler *et al.*, 2013).

Secara global, kejadian striktur uretra sekitar 1% pada laki-laki di atas usia 55 tahun dan sekitar 0,6% secara keseluruhan (Hillary, Osman dan Chapple, 2014; Simsek *et al.*, 2018). Angka kejadian striktur uretra berbeda-beda berdasarkan populasi, geografi, dan pendapatan (Simsek *et al.*, 2018). Striktur uretra menyebabkan disfungsi berkemih obstruktif yang berdampak serius pada seluruh saluran kemih (Tritschler *et al.*, 2013). Striktur uretra dapat menyebabkan terjadinya infeksi saluran kemih, batu kandung kemih, fistula, sepsis, dan akhirnya gagal ginjal serta penurunan kualitas hidup (Salsabila, Lazuardi dan Rosandy, 2019).

Striktur uretra dapat terjadi akibat banyak faktor etiologi, dimana sebagian besar disebabkan karena faktor iatrogenik, trauma, idiopatik dan inflamasi (Hillary, Osman dan Chapple, 2014). Penyebab utama striktur uretra berkaitan dengan iatrogenik yang mencapai 45% dari semua striktur uretra dan biasanya melibatkan lokasi yang tetap



stabil. Penyebab utama iatrogenik yaitu pasca-radioterapi dan instrumentasi, reseksi trans-uretra, kateterisasi berkepanjangan, sistoskopi, dan perbaikan uretra (Freitas *et al.*, 2023).

Penatalaksanaan bedah striktur uretra sangat kompleks dan banyak tantangan karena terdapat berbagai faktor yang perlu dipertimbangkan untuk mencapai keberhasilan tindakan meliputi lokasi anatomi, patofisiologi yang mendasari serta komorbiditas pasien (Hillary, Osman dan Chapple, 2014). Pilihan penatalaksanaan striktur uretra meliputi dilatasi sederhana, perawatan endoskopi dan perbaikan terbuka atau uretroplasti. Namun, dilaporkan bahwa tingkat kekambuhan striktur uretra sangat tinggi. Insiden kekambuhan striktur uretra setelah uretroplasti berkisar antara 2% sampai 36,4% dalam 6 bulan pertama pasca operasi (Ofoha *et al.*, 2019). Sedangkan tingkat kekambuhan setelah perawatan endoskopik mencapai 23-100% (Mershon dan Baradaran, 2021). Insiden kekambuhan striktur uretra meningkat dengan jumlah prosedur yang dilakukan dimana dilaporkan bahwa tingkat kekambuhan meningkat 58%, 82%, dan hampir 100% setelah urethrotomi internal pertama, kedua, dan ketiga (Pallares-Méndez *et al.*, 2022).

Kecenderungan kekambuhan striktur uretra memerlukan instrumentasi uretra berulang pada banyak pasien yang menyebabkan penurunan kualitas hidup yang signifikan (Hillary, Osman dan Chapple, 2014). Faktor risiko kekambuhan striktur uretra meliputi panjang penyempitan, merokok, obesitas, diabetes mellitus, malformasi kongenital seperti hipospadia, adanya kondisi peradangan kronis seperti lichen sclerosus (LS), dan upaya manajemen sebelumnya, terutama dengan augmentasi atau substitusi uretroplasti (Mershon dan Baradaran, 2021). Sementara penelitian lain melaporkan bahwa adanya sistostomi suprapubik, dilatasi uretra sebelumnya, tempat striktur, panjang striktur uretra, jenis uretroplasti, tingkat pelatihan, jenis stent uretra, dan durasi pemasangan stent tidak berhubungan signifikan pada kekambuhan striktur uretra (Ofoha *et al.*, 2019). Pengetahuan mengenai profil kekambuhan striktur uretra dapat memberikan informasi mengenai tindak lanjut dan evaluasi pengobatan striktur

Mershon dan Baradaran, 2021).

Penelitian sebelumnya telah membandingkan fitur klinikopatologi striktur uretra dari reseksi uretra dari pasien yang menjalani uretroplasti anastomosis end-to-ka dan non residif dengan hasil bahwa pasien dengan fibrosis paucicellular



berisiko lebih tinggi untuk kambuh (Samarska *et al.*, 2021). Namun penelitian serupa masih sangat terbatas dan penelitian terkait dengan perbandingan striktur uretra residif dan non residif belum pernah dilakukan di Makassar. Pengetahuan mengenai profile perbandingan striktur uretra residif dan non residif dapat berguna untuk memprediksi kekambuhan striktur uretra sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan pada praktek klinis. Oleh karena itu, penelitian ini tertarik untuk menganalisis profil perbandingan striktur uretra rekurens dan non rekurens di rumah sakit Wahidin Sudirohusodo Makassar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana karakteristik striktur uretra rekurens dan non rekurens di rumah sakit Wahidin Sudirohusodo Makassar?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Tujuan umum penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbedaan striktur uretra rekurens dan non rekurens di rumah sakit Wahidin Sudirohusodo Makassar.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui profil striktur uretra rekurens di rumah sakit Wahidin Sudirohusodo Makassar.
2. Mengetahui profil striktur uretra non rekurens di rumah sakit Wahidin Sudirohusodo Makassar.
3. Mengetahui perbedaan striktur uretra rekurens dan non rekurens di rumah sakit Wahidin Sudirohusodo Makassar.



1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat terhadap beberapa *stakeholder* yang terkait, diantaranya:

1.4.1 Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber referensi mengenai profil profil striktur uretra rekurens dan non rekurens sebagai tambahan referensi terhadap penelitian lanjutan yang terkait dengan topik penelitian ini.

1.4.2 Institusi Kesehatan

Hasil penelitian ini akan memberikan wawasan tambahan bagi tenaga kesehatan dan dapat membantu memprediksi kekambuhan dan mencegah kekambuhan striktur uretra.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Anatomi dan Fisiologi Uretra

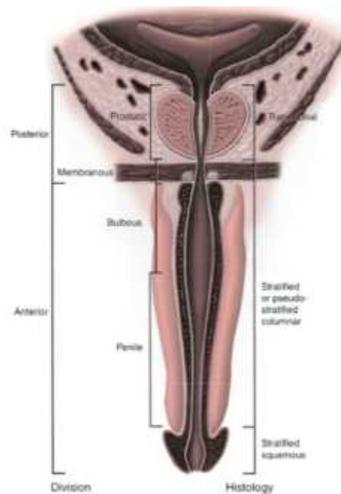
2.1.1 Anatomi uretra

Uretra merupakan tabung kecil dengan selaput lendir yang menghubungkan kandung kemih ke alat kelamin untuk mengeluarkan cairan ke bagian luar tubuh. Pada laki-laki, uretra melewati penis dan membawa sperma serta urin. Uretra laki-laki berjalan melalui pusat kelenjar prostat setelah meninggalkan kandung kemih. Setelah meninggalkan prostat, uretra memasuki pangkal penis dan melewati bagian tengah penis. Uretra kemudian berakhir sebagai meatus urin di ujung penis (Jung, Ahn dan Huh, 2012). Uretra laki-laki unik karena merupakan struktur yang relatif panjang yang melewati beberapa kompartemen dalam tubuh dan oleh karena itu, menerima suplai darah dan persarafan dari berbagai sumber. Uretra laki-laki menerima suplai darah dari arteri vesikalis inferior, arteri bulbourethral, dan arteri pudenda interna. Persarafan simpatis, parasimpatis, dan visceral ke uretra laki-laki disalurkan melalui pleksus prostat (Stoddard dan Leslie, 2022). Uretra laki-laki memiliki diameter 8-9 mm, panjangnya sekitar 18-22,3 cm (Jung, Ahn dan Huh, 2012; Abelson *et al.*, 2018). Uretra laki-laki terbagi menjadi uretra anterior dan posterior (Gambar 1).

Uretra anterior memanjang dari membran perineum ke meatus uretra dan dibagi menjadi uretra penis (dikelilingi oleh corpus spongiosum) dan fossa navicularis (dikelilingi oleh glans penis). Uretra posterior dimulai dari leher kandung kemih, meluas ke distal ke membran perineum, dan dibagi menjadi uretra prostat (leher kandung kemih ke puncak prostat) dan uretra membran (dari puncak prostat ke membran perineum). Uretra prostat dipindahkan ke anterior di dalam prostat dan kemudian meninggalkan kelenjar sedikit di anterior apeks. Sudut uretra laki-laki sekitar 30-35° anterior distal ke verumontanum. Uretra membranosa adalah uretra sepanjang 2-2,5 cm yang melewati membran perineum dan menandai meatus uretra eksternal, unik untuk uretra laki-laki. Urothelium di membran uretra



dikelilingi oleh lapisan jaringan ikat fibroelastik (lamina prolaki-laki) yang memisahkannya dari lapisan otot. Uretra bulbar dimulai distal dari membran perineum, yang terletak tepat di anterior margin inferior simfisis pubis. Setelah sekitar 2 cm, uretra penis dimulai yang berlanjut hingga berdilatasi ke dalam fossa navicularis yang dikelilingi glans penis, hingga berakhir di meatus uretra, bagian tersempit dari uretra (Abelson *et al.*, 2018).



Gambar 1. Anatomi dan histologi uretra laki-laki

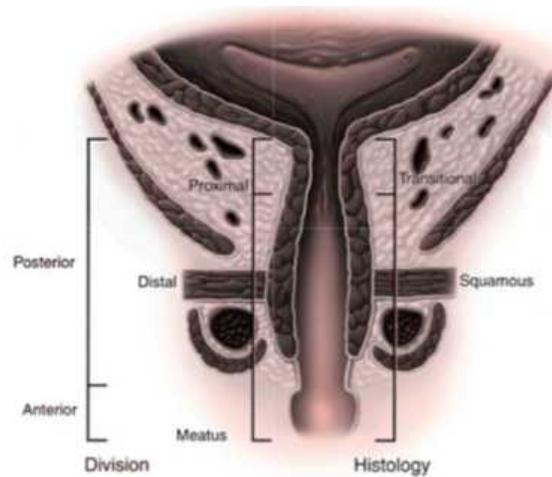
Sumber: (Abelson *et al.*, 2018)

Pada perempuan, uretra lebih pendek dan terletak tepat di belakang simfisis pubis. Uretra perempuan muncul di atas lubang vagina saat melewati dasar otot, otot levator ani, panggul. Uretra berjalan dari kandung kemih ke meatus urin eksternal dengan jarak sekitar 3-4 cm (Jung, Ahn dan Huh, 2012). Uretra memanjang dari leher kandung kemih ke lubang uretra eksternal dan tertanam di belakang simfisis pubis. Leher kandung kemih dan uretra proksimal membentuk sfingter internal fungsional daripada anatomi. Potongan melintang dari dinding uretra mengungkapkan empat lapisan jaringan (dari terdalam ke luar): (1) lapisan epitel bagian dalam, (2) sub-mukosa spons tebal yang mengandung suplai pembuluh darah, (3) lapisan fasia tipis, dan (4)

an skuamosa, lapisan longitudinal dalam dan lapisan lingkaran luar (Gambar 1). Pada perempuan juga dapat dibagi menjadi beberapa bagian unik berdasarkan paraurethral yaitu 20% pertama uretra melapisi leher kandung kemih,



sedangkan 20-60% berikutnya dari panjang uretra dikelilingi oleh sfingter uretra lurik. Segmen uretra berikutnya dikelilingi oleh diafragma urogenital, diikuti oleh 20% distal, yang dikelilingi oleh otot bulbokavernosus. Sfingter distal, atau rhabdosphincter, membentuk sfingter uretra eksternal (EUS) (Abelson *et al.*, 2018).



Gambar 2. Anatomi dan histologi uretra perempuan
Sumber: (Abelson *et al.*, 2018)

2.1.2 Fisiologi uretra

Pada perempuan uretra hanya digunakan untuk buang air kecil. Meskipun demikian, hubungan uretra dengan vagina secara fungsional penting untuk otot dasar panggul setelah persalinan pervaginam. Pada laki-laki, uretra digunakan untuk buang air kecil dan ejakulasi. Pada titik ini, dalam struktur uretra, *external urethral sphincter* (EUS), otot lurik, mengontrol buang air kecil (Jung, Ahn dan Huh, 2012). Uretra menghubungkan bagian distal sistem saluran kemih, seperti kandung kemih, ke lingkungan luar dan memungkinkan ekskresi urin dari tubuh. Demikian pula, uretra menyediakan saluran untuk ejakulasi lewat dari bagian distal dari sistem reproduksi laki-laki, khususnya vas deferens, vesikula seminalis, dan prostat. Secara mikroskopis



apok sel yang melayani fungsi penting yang berhubungan dengan uretra. Sel-sel yang melapisi lumen uretra melindungi terhadap paparan konstan terhadap mikroba, dan lingkungan eksternal. Lapisan submukosa mendukung karena

kandungan vaskularnya yang luas. Lapisan sel fibromuskular adalah bagian terluar dari uretra dan memberikan struktur, dorongan, dan nada ke uretra (Stoddard dan Leslie, 2022).

2.2. Striktur Uretra

2.2.1 Definisi striktur uretra

Striktur uretra merupakan penyempitan uretra yang disebabkan oleh jaringan parut, yang secara fungsional memiliki efek menyumbat saluran kemih bagian bawah. Konsekuensi dari obstruksi tersebut dapat menyebabkan gangguan berkemih, merusak seluruh saluran kemih, mengakibatkan hilangnya fungsi ginjal. Secara morfologis, striktur adalah perubahan uretra dengan jaringan parut. Pada laki-laki, korpus spongiosum juga terlibat dalam jaringan parut. Spongiofibrosis merupakan reaksi terhadap berbagai iritasi ekstrinsik dan dapat menyebabkan penggantian jaringan spons secara menyeluruh oleh jaringan parut (Tritschler *et al.*, 2013). Striktur uretra dapat diklasifikasikan menjadi anterior dan posterior, dengan anterior terdiri dari 92,2%. Sebagian besar terjadi pada uretra bulbar saja (46,9%), diikuti oleh uretra penis saja (30,5%), atau kombinasi striktur bulbar dan penis (9,9%), dan akhirnya striktur pan-uretra (4,9%) (Abdeen dan Badreldin, 2022).

2.2.2 Epidemiologi striktur uretra

Striktur uretra dapat terjadi pada usia berapa pun, baik pada laki-laki atau perempuan. Prevalensi di negara industri diperkirakan sekitar 0,9% (Tritschler *et al.*, 2013). Striktur uretra umumnya terjadi pada laki-laki dengan prevalensi 229-627 per 100.000 laki-laki, atau 0,6% dari populasi berisiko, yang biasanya laki-laki yang lebih tua. Striktur uretra umum terjadi pada populasi lanjut usia dengan peningkatan yang

adalah usia 55 tahun (Alwaal *et al.*, 2014). Striktur uretra umum terjadi, dengan

nya di Amerika Serikat sekitar 200/100.000 pada laki-laki yang lebih muda

dari 600/100.000 pada laki-laki yang berusia lebih dari 65 tahun. Perkiraan

ejadian tahunan di Amerika Serikat sebesar 0,9%. Di Inggris, prevalensi



striktur uretra sekitar 40/100.000 pada laki-laki hingga usia 65 tahun dan 100/100.000 sesudahnya. Di seluruh dunia, diperkirakan striktur uretra laki-laki memiliki prevalensi 229-627/100.000 (Abdeen dan Badreldin, 2022).

2.2.3 Etiologi dan faktor resiko striktur uretra

Etiologi striktur uretra meliputi idiopatik (tidak diketahui), iatrogenik (pasca-instrumental), kongenital (terkait hipospadia), inflamasi (terkait penyakit menular seksual), traumatis (patah tulang panggul) dan terkait lichen sclerosus (sebelumnya dikenal sebagai balanitis xerotica obliterans) (Samarska *et al.*, 2021). Faktor risiko umum pada laki-laki untuk mengembangkan striktur uretra termasuk riwayat operasi hipospadia, kateterisasi atau instrumentasi uretra, cedera traumatis, operasi transurethral, dan pengobatan kanker prostat. Etiologi striktur bersifat idiopatik pada banyak laki-laki; namun, bagi mereka yang memiliki striktur iatrogenik, pembedahan transurethral adalah etiologi yang paling umum. Lichen sclerosus (LS) terkait striktur uretra cenderung lebih panjang daripada etiologi striktur lainnya, lebih sering timbul di uretra penis, dan memiliki hubungan yang lebih tinggi dengan kanker uretra. Striktur uretra pada perempuan paling sering iatrogenik. Pasien akan sering memiliki riwayat kateterisasi yang menyakitkan atau traumatis atau pelebaran uretra multipel, yang dapat menyebabkan fibrosis akibat perdarahan dan ekstrasvasasi. Penyebab lain dapat berupa trauma tumpul panggul, 2 komplikasi kebidanan, khususnya disproporsi sefalopelvik, serta keganasan, radiasi, atrofi uretra atau/dan vagina, infeksi berulang, dan penyakit kulit seperti lichen planus dan LS (Wessells *et al.*, 2023).

Berikut dijelaskan beberapa etiologi striktur uretra yaitu

1. Idiopatik

Sehubungan dengan penyebab idiopatik, terdapat gambaran klinis yang



menunjukkan kemungkinan penyebab tersebut disebabkan oleh trauma perineum
r berulang yang tidak diketahui, yang pada akhirnya menyebabkan striktur
leen dan Badreldin, 2022).

2. Iatrogenik

Penyebab iatrogenik meliputi:

a. Reseksi trans-uretra (TUR)

Selama TUR, instrumen dilewatkan ke atas dan ke bawah uretra berulang kali, menyebabkan cedera epitel dengan peregangan uretra. Cedera uretra ini menyebabkan striktur (Abdeen dan Badreldin, 2022).

b. Kateterisasi yang berkepanjangan

Kateterisasi yang berkepanjangan memberikan tekanan pada uretra yang menyebabkan nekrosis tekanan pada epitel. Perubahan bahan yang digunakan untuk pembuatan dan desain kateter (menggunakan silikon sebagai pengganti lateks) telah membantu mengurangi kejadian striktur. Penggunaan teknik kateterisasi intermiten, striktur masih terjadi setelah penggunaan jangka panjang (Abdeen dan Badreldin, 2022).

c. Sistoskopi

Sistoskopi menyebabkan cedera epitel, menyebabkan striktur. Perbaikan hipospadia menyebabkan 6,3% dari striktur iatrogenik. Anak-anak yang menjalani perbaikan memiliki risiko 10% mengalami striktur uretra di kemudian hari (Abdeen dan Badreldin, 2022).

d. Prostatektomi

Prostatektomi menjadi penyebab lain dari striktur uretra. Striktur uretra memperumit kasus 8,4% laki-laki yang menjalani pengobatan untuk kanker prostat, termasuk prostatektomi, radioterapi, dan kemoterapi, menyebabkan striktur pada uretra posterior atau bulbar. Penyebab langsung tidak diketahui dengan jelas, apakah karena cedera instrumental selama prosedur atau stenosis leher kandung kemih pasca operasi dalam kasus prostatektomi radikal (Abdeen dan Badreldin, 2022).

masi

tur inflamasi dapat merupakan hasil dari peradangan pasca infeksi yang
/ebabkan penyempitan lumen dan melemahnya epitel, paling sering dari



uretritis gonokokal berulang. Ada anggapan bahwa klamidia, tuberkulosis, dan schistosomiasis dapat menyebabkan inflamasi dan striktur pasca infeksi. Infeksi saluran kemih berulang (ISK) juga dapat menyebabkan striktur uretra, dengan mikroorganisme yang paling terisolasi adalah *Escherichia coli*. Lichen sclerosus (LS) adalah penyebab lain dari striktur uretra inflamasi. Penyebab dan patofisiologi penyakit ini masih belum jelas; namun, ada kemungkinan predisposisi genetik dan faktor autoimun. LS muncul sebagai lesi gading pucat pada glans atau vulva dan sekitar anus. Lesi dapat meluas ke meatus uretra dan menyebabkan gejala obstruktif, menyebabkan tekanan tinggi berkemih terhadap uretra menyempit dan menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada epitel. Striktur uretra inflamasi hanya mengenai bagian anterior dan tidak meluas hingga menyebabkan striktur uretra posterior (Abdeen dan Badreldin, 2022).

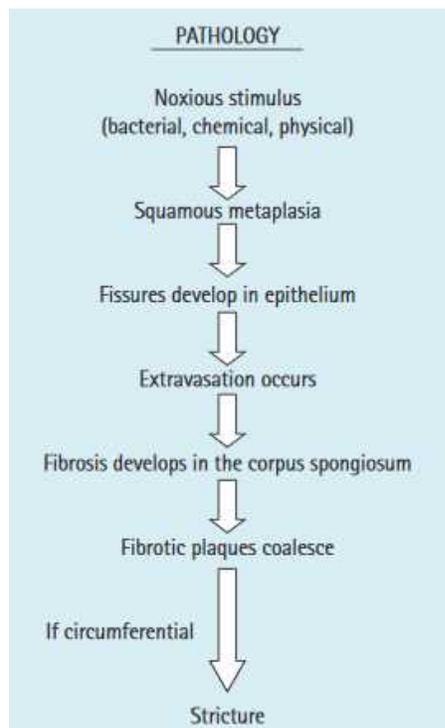
4. Trauma

Striktur uretra anterior pasca-trauma paling sering mempengaruhi uretra bulbar dan sering disebabkan oleh cedera straddle yang menekan uretra bulbar terhadap simfisis pubis. Pola cedera tersebut jarang berkaitan dengan fraktur panggul. Penyempitan uretra penis akibat trauma jarang terjadi tetapi dapat terjadi setelah fraktur penis. Trauma signifikan yang mengarah ke fraktur panggul menyebabkan striktur uretra posterior hampir secara eksklusif di uretra bulbar atau membranosa. Selain itu, striktur uretra pasca-trauma cenderung pendek, dengan sebagian besar panjangnya kurang dari empat cm (Abdeen dan Badreldin, 2022). Trauma eksternal mengarah ke fraktur panggul secara khusus mengancam bagian membran uretra laki-laki baik oleh cedera geser akibat pergerakan tulang panggul atau cedera laserasi yang disebabkan oleh fragmen tulang yang memotong uretra. Fenomena ini dapat menyebabkan ruptur uretra sebagian atau seluruhnya (Verla *et al.*, 2019).



2.2.4 Patofisiologi striktur uretra

Patofisiologi striktur uretra sebagian besar tidak diketahui. Striktur dapat terjadi karena spongiofibrosis iskemik yang terjadi setelah cedera infeksi, inflamasi, atau traumatis. Patogenesisnya meliputi proliferasi fibroblas yang berlebihan, sintesis kolagen, dan deposisi matriks ekstraseluler (Samarska *et al.*, 2021). Cedera pada epitel uretra berkaitan dengan salah satu etiologi spesifik yang menyebabkan kebocoran urin ke korpus spongiosum atau trauma langsung ke korpus spongiosum. Salah satunya memicu peradangan dan perubahan fibrosa pada korpus spongiosum. Bentuk jaringan fibrosa ini menyebabkan kontraksi yang menekan lumen uretra dan juga menyebabkan metaplasia epitel uretra menjadi epitel skuamosa bertingkat, yang lebih dipengaruhi oleh perubahan tekanan dan peregangan yang menyebabkan robekan pada mukosa, yang menyebabkan kebocoran urin lebih lanjut ke korpus spongiosum bagian luar, yang menyebabkan perubahan fibrosa dan striktur. Proses ini menyebabkan lingkaran setan penyempitan dan cedera uretra yang menyebabkan penyempitan uretra lebih lanjut, dan seterusnya (Abdeen dan Badreldin, 2022).



Gambar 3. Patologi striktur uretra
Sumber: (Mundy dan Andrich, 2011)

Fibrosis berhubungan dengan deposisi komponen matriks ekstraseluler (ECM) yang berlebihan, termasuk kolagen. ECM, terutama komponen berseratnya seperti serat kolagen dan elastis, berpartisipasi aktif dalam organisasi jaringan dan fisiopatologi striktur uretra. Peran ekstrasvasasi urin ke dalam jaringan spongiosium ditunjukkan dalam studi yang berbeda mengenai patogenesis penyakit striktur (Cavalcanti *et al.*, 2022). Secara khusus, terdapat proporsi kolagen tipe 1 yang lebih tinggi dibandingkan dengan tipe 3, yang biasanya mendominasi pada bekas luka yang ditandai di bagian subepitel dari striktur daripada lebih perifer. Hal ini juga lebih ditandai pada striktur traumatis daripada striktur non-trauma, di mana seringkali terdapat kandungan otot polos yang sangat tinggi. Proses spongiofibrosis ini dapat diinduksi oleh kerusakan saraf pembawa nitric oxide synthase atau oleh ekspresi berlebih dari faktor pertumbuhan jaringan ikat, yang telah diidentifikasi sebagai penyebab penyakit fibrotik lainnya (Mundy dan Andrich, 2011).

2.2.5 Manifestasi klinis striktur uretra

Gejala utama striktur uretra adalah mikturisi yang terhambat dan teriritasi, dengan peningkatan waktu buang air kecil dan perasaan pengosongan kandung kemih yang tidak lengkap, dikombinasikan dengan peningkatan frekuensi dan urgensi berkemih. Khususnya pada pasien yang sebelumnya telah menjalani intervensi transurethral atau memiliki kateter jangka panjang selama pengobatan untuk penyakit lain, gejala tersebut menunjukkan kemungkinan striktur. Selama pembentukan striktur, terjadi peningkatan tekanan intravesikal selama buang air kecil, dan dapat terlihat pada ultrasonografi sebagai penebalan dinding kandung kemih (Tritschler *et al.*, 2013).



Diagnosis striktur uretra

Diagnosis striktur uretra dijelaskan sebagai berikut:

Diagnosis

Pasien dengan striktur uretra kebanyakan mengeluh tentang gejala berkemih obstruktif. Gejala yang paling jelas adalah melemahnya aliran urin. Namun, penting untuk dipahami bahwa semua derajat berkemih obstruktif dapat terjadi, mulai dari pancaran urin yang normal hingga retensi urin. Dalam kasus striktur uretra diskrit dan/atau gejala onset progresif lambat, pasien memang dapat melaporkan tidak adanya gejala berkemih obstruktif karena otot detrusor dapat mengkompensasi obstruksi saluran kemih bagian bawah dengan hipertrofi. Gejala berkemih obstruktif lainnya mungkin melibatkan keragu-raguan, *intermittency*, mengejan, *post-void dribbling*, pengosongan kandung kemih yang tidak lengkap, dan penyemprotan (terutama pada striktur meatus). Selain itu, perkembangan kandung kemih yang terlalu aktif juga sering terjadi dan menimbulkan keluhan urgensi dan frekuensi. Keluhan lain seperti hematuria atau pollakisuria juga mungkin terjadi, meskipun kemungkinan disebabkan oleh komplikasi terkait striktur seperti batu saluran kemih, uretritis, atau infeksi prostat, epididimis, atau testis. Adanya striktur uretra harus selalu dicurigai jika terjadi infeksi berulang pada prostat, epididimis, atau testis. Di samping penilaian gejala, anamnesis harus fokus pada etiologi striktur, intervensi sebelumnya, riwayat medis yang relevan, dan komorbiditas (Verla *et al.*, 2019).

2. Pemeriksaan fisik

Selama pemeriksaan fisik, dokter harus meraba uretra untuk mengidentifikasi jaringan fibrotik dan mencari perubahan kulit (misalnya lichen sclerosus), adanya selulitis, fistula, atau abses, keberadaan dan kualitas kulup yang berpotensi digunakan dalam rekonstruksi uretra selanjutnya dan adanya bekas luka dari operasi sebelumnya. Bekas luka bedah dapat memberi informasi penting tentang jenis rekonstruksi sebelumnya yang terkadang tidak diketahui

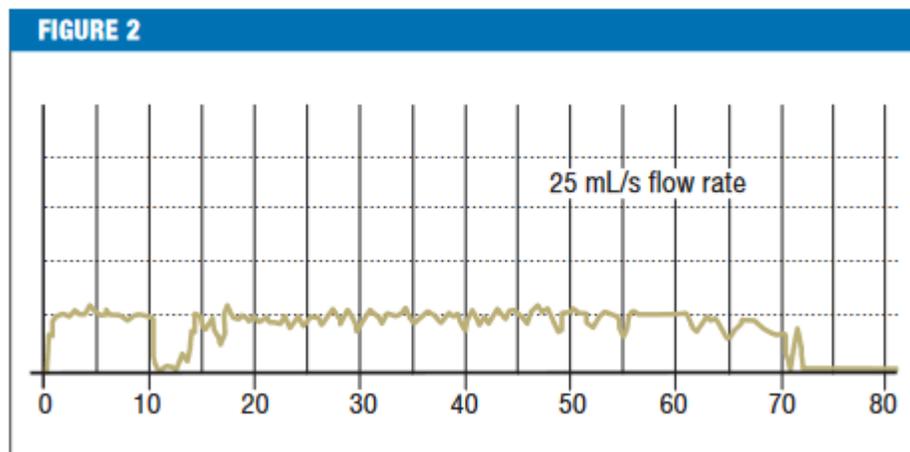
pasien. Idealnya, pemeriksaan pasien juga mencakup pemeriksaan colok r (hiperplasia prostat jinak; prostatitis) dan evaluasi alat kelamin luar yang menunjukkan (akibat) epididimitis atau orkitis (Verla *et al.*, 2019).



3. Pemeriksaan penunjang

a. Uroflowmetri

Uroflowmetri mencatat aliran urin (diukur sebagai volume per satuan waktu) dan waktu buang air kecil secara keseluruhan. Uroflowmetri tipikal pada striktur uretra menunjukkan waktu buang air kecil yang lama dan aliran maksimum yang rendah dan stabil (Gambar 4) (Tritschler *et al.*, 2013). Laju aliran urin maksimal (Q_{max}) laki-laki dewasa dengan saluran kemih bagian bawah yang sehat diperkirakan >15 mL/s. $Q_{max} <15$ mL/s dianggap mencurigakan untuk obstruksi saluran kemih bagian bawah dan memerlukan evaluasi diagnostik lebih lanjut. Terlepas dari Q_{max} , penting juga untuk menginterpretasikan bentuk kurva aliran seperti pada pasien dengan striktur uretra, uroflowmetri biasanya dapat mengungkapkan kurva dengan bentuk dataran tinggi pada tingkat Q_{max} . Uroflowmetri dengan volume rongga < 150 mL dapat menyebabkan interpretasi yang kurang berharga (Verla *et al.*, 2019).



Gambar 4. Uroflowmetri tipikal pada striktur uretra
Sumber: (Tritschler *et al.*, 2013)



retroskopi

Uretroskopi adalah cara cepat dan relatif mudah untuk mendiagnosis riktur uretra. Alat ini memberikan informasi tentang lokasi dan kaliber yang rsisa dari uretra yang menyempit (untuk lulus atau tidak lulus dengan

sistoskop). Jika striktur terlalu sempit untuk memungkinkan lewatnya sistoskop, tidak ada informasi lebih lanjut tentang uretra proksimal yang dapat diperoleh dengan modalitas diagnostik ini. Uretroskopi tidak dapat memberikan informasi apa pun tentang spongiofibrosis di sekitarnya. Kelemahan tersebut membuat uretroskopi sering dianggap tidak cukup untuk pemeriksaan diagnostik menyeluruh dan studi pencitraan tambahan sebagian besar diperlukan (Verla *et al.*, 2019).

c. Uretrografi

Uretrografi retrograde (RUG), di mana kontras disuntikkan melalui meatus uretra, mampu memvisualisasikan seluruh uretra (kecuali dalam kasus dengan pemusnahan total lumen uretra) hingga sfingter dan bahkan hingga kandung kemih jika pasien dapat rilekskan sfingter cukup untuk memungkinkan lewatnya kontras melalui uretra prostat dan leher kandung kemih. Namun, RUG saja sering menyebabkan distensi uretra proksimal yang tidak mencukupi yang dapat menyebabkan informasi yang tidak lengkap tentang tingkat striktur proksimal dan kondisi uretra yang lebih proksimal. Dalam kasus ini, tambahan voiding cysto-urethrography (VCUG) setelah mengisi kandung kemih dengan kontras (baik setelah RUG atau dengan penanaman melalui kateter suprapubik) dapat mengatasi masalah tersebut dan mengatasi kebutuhan akan informasi tambahan (Verla *et al.*, 2019).

Kombinasi RUG dan VCUG memberikan gambaran komprehensif dari seluruh uretra dan mengungkapkan informasi berharga tentang jumlah striktur, panjang striktur, lokasi striktur, dan sisa kaliber uretra yang menyempit. Meskipun demikian, studi RUG dan VCUG memerlukan interpretasi yang cermat dan beberapa kelemahan harus diingat. Dilatasi estetotik, misalnya, dapat menutupi keberadaan striktur uretra atau mengganggu panjang striktur yang teramati, terutama di uretra bulbar. RUG dan VCUG, serupa dengan uretroskopi, tidak satu pun dari penelitian ini



memberikan informasi tentang spongiofibrosis di sekitarnya. Retrograde urethrography menunjukkan striktur uretra bulbar terisolasi, pendek (Gambar 5) (Verla *et al.*, 2019).

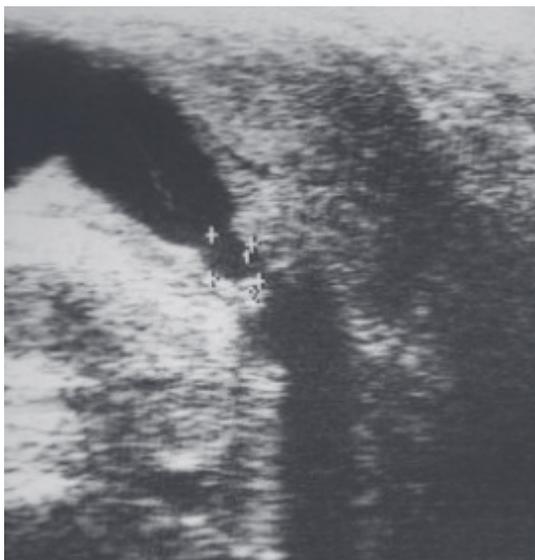


Gambar 5. Retrograde urethrography
Sumber: (Verla *et al.*, 2019)

d. USG Uretra

Ultrasonografi (USG) uretra berguna dalam pemeriksaan diagnostik striktur uretra, terutama karena mengukur panjang striktur secara lebih adekuat dan karena dapat mengungkapkan informasi tentang spongiofibrosis di sekitarnya. Alat ini sangat kurang dimanfaatkan dalam praktik klinis dan uretrografi tetap menjadi modalitas diagnostik rutin, terutama karena informasi cepatnya cukup untuk ahli urologi rekonstruktif. Selain itu, karena ultrasonografi uretra membutuhkan waktu lebih lama untuk dilakukan, ada periode injeksi retrograde larutan fisiologis yang berkepanjangan yang tidak nyaman bagi pasien saat bangun. USG menunjukkan zona hyperechogenic yang tidak teratur di uretra bulbar, yang mewakili striktur uretra bulbar (Gambar 6) (Verla *et al.*, 2019).





Gambar 6. USG uretra bulbar
Sumber: (Verla *et al.*, 2019)

e. *Magnetic Resonance Imaging (MRI)* dan *Computed Tomography (CT)*

MRI dapat secara memadai menunjukkan tingkat penyakit di jaringan sekitarnya, misalnya, ke dalam tubuh kavernosa, yang sangat penting untuk prosedur pembedahan selanjutnya. Penggunaan rutin lebih lanjut dalam praktek klinis agak diperdebatkan. Teknik MRI bisa sangat berguna untuk merencanakan dan memandu rekonstruksi uretra selanjutnya dalam kasus yang sering rumit. CT voiding urethrography dapat memberikan informasi yang berguna dalam kasus striktur terkait fistula (Verla *et al.*, 2019).

2.2.7 Tatalaksana striktur uretra

Setelah striktur uretra didiagnosis, dokter harus menentukan panjang dan lokasi striktur untuk menginformasikan pengobatan. Setelah masa istirahat uretra, pasien dengan striktur uretra bulbar pendek (<2 cm) dapat ditangani secara endoskopi.



Ini dapat dilakukan oleh ahli bedah berpengalaman pada pasien dengan uretra anterior dan posterior yang pertama kali atau berulang. Pilihan terbaik untuk striktur uretra pada pasien perempuan adalah uretroplasti

menggunakan cangkok mukosa mulut atau flap vagina daripada pengobatan endoskopik (Wessells *et al.*, 2023). Ketika pasien pertama kali datang, pertanyaan utamanya adalah apakah ada retensi urin atau obstruksi saluran kemih atas, yang memerlukan pengalihan urin dan pengobatan infeksi saluran kemih yang menyertainya. Pada pasien dengan retensi urin atau sisa urin dalam jumlah besar, bougienage transurethral buta pada uretra dengan kateter harus benar-benar dihindari, karena trauma jaringan akan memperburuk kondisi uretra. Pasien-pasien ini harus diberikan fistula kandung kemih suprapubik. Setiap infeksi saluran kemih yang ada harus diobati sesuai dengan hasil tes. Setelah situasi akut ditangani, pengobatan definitif striktur harus dilakukan. Pilihan dasarnya adalah antara endoskopik (invasif minimal) dan prosedur bedah terbuka (Tabel 1). Apapun pengobatan yang dipilih, harus diingat bahwa striktur cenderung berulang. Semakin luas strikturnya, semakin jauh lokasinya, dan semakin sering diobati, semakin buruk hasil jangka panjangnya.

Tabel 1. Pilihan pengobatan striktur uretra

Endoskopi	Bedah terbuka
- Bougenage	- Reseksi striktur dan anastomosis end-to-end
- Uretrotomi internal	- Urethroplasty dengan cangkok bebas
	- Urethroplasty dengan pedicled flap
	- Uretrostomi perineum (Boutonnière)
	- Anastomosis bulboprostatik

Sumber: (Tritschler *et al.*, 2013)

Tujuan dari pengobatan striktur uretra adalah kesembuhan permanen, tidak hanya sembuh sementara. Beberapa pilihan terapi untuk striktur uretra adalah sebagai berikut (Verla *et al.*, 2019):



asi uretra

Dilatasi uretra merupakan cara yang paling lama dan paling sederhana n penanganan striktur uretra. Direkomendasikan pada pasien yang tingkat

keparahan striktur masih rendah atau pasien yang kontraindikasi dengan pembedahan. Dilatasi dilakukan dengan menggunakan balon kateter atau busi logam dimasukan hati - hati ke dalam uretra untuk membuka daerah yang menyempit. Pendarahan selama proses dilatasi harus dihindari karena itu mengindikasikan terjadinya luka pada striktur yang akhirnya menimbulkan striktur baru yang lebih berat. Hal inilah yang membuat angka kesuksesan terapi menjadi rendah dan sering terjadi kekambuhan.

2. Uretrotomi interna

Teknik bedah dengan derajat invasive minim, dimana dilakukan tindakan insisi pada jaringan radang untuk membuka striktur. Insisi menggunakan pisau otis atau sasche. Otis dikerjakan jika belum terjadi striktur total, sedangkan pada striktur lebih berat pemotongan dikerjakan secara visual menggunakan kamera fiberoptik dengan pisau sasche. Tujuan uretrotomi interna adalah membuat jaringan epitel uretra yang tumbuh kembali di tempat yang sbelumnya terdapat jaringan parut. Jika terjadi proses epitelisasi sebelum kontraksi luka menyempitkan lumen, uretrotomi interna dikatakan berhasil. Namun jika kontraksi luka lebih dulu terjadi dari epitelisasi jaringan, maka striktur akan muncul kembali. Angka kesuksesan jangka pendek terapi ini cukup tinggi, namun dalam 5 tahun angka kekembuhannya mencapai 80 %. Selain timbulnya striktur baru, komplikasi uretrotomi interna adalah pendarahan yang berkaitan dengan ereksi, sesaat setelah prosedur dikerjakan, sepsis, inkontinensia urine, dan disfungsi ereksi.

3. Pemasangan stent

Stent adalah benda kecil, elastis yang di masukan pada daerah striktur. Stent biasanya dipasang setelah dilatasi atau uretrotomi interna. Ada dua jenis stent tersedia, stent sementara dan permanen. Stent permanen cocok untuk striktur a pars bulbosa dengan minimal spongiofibrosis. Biasanya digunakan oleh g tua, yang tidak fit menjalani prosedur operasi. Namun stent permanen juga iliki kontra indikasi terhadap pasien yang sebelumnya menjalani uretroplasti



substitusi dan pasien straddle injury dengan spongiosis yang dalam. Angka rekurensi striktur bervariasi dari 40% - 80% dalam satu tahun. Komplikasi sering terjadi adalah rasa tidak nyaman di daerah perineum, diikuti nyeri saat ereksi dan kekambuhan striktur.

4. Uretroplasti

Uretroplasti merupakan standar dalam penanganan striktur uretra, namun masih jarang dikerjakan karena tidak banyak ahli medis yang menguasai teknik bedah ini. Sebuah studi memperlihatkan bahwa uretroplasti dipertimbangkan sebagai teknik bedah dengan tingkat invasif minimal dan lebih efisien daripada uretrotomi. Uretroplasti adalah rekonstruksi uretra terbuka berupa pemotongan jaringan fibrosis. Ada dua jenis uretroplasti yaitu uretroplasti anastomosis dan substitusi. Uretroplasti anastomosis dilakukan dengan eksisi bagian striktur kemudian uretra diperbaiki dengan mencangkok jaringan atau flap dari jaringan sekitar. Teknik ini sangat tepat untuk striktur uretra pars bulbosa dengan panjang striktur 1 - 2 cm. Uretroplasti substitusi adalah mencangkok jaringan striktur yang dibedah dengan jaringan mukosa bibir, mukosa kelamin, atau preputium. Ini dilakukan dengan graft, yaitu pemindahan organ atau jaringan ke bagian tubuh lain, dimana sangat bergantung dari suplai darah pasien untuk dapat bertahan. Proses graft terdiri dari dua tahap, yaitu imbibisi dan inoskulasi. Imbibisi adalah tahap absorpsi nutrisi dari pembuluh darah pasien dalam 48 jam pertama. Setelah itu diikuti tahap inoskulasi dimana terjadi vaskularisasi graft oleh pembuluh darah dan limfe. Jenis jaringan yang bisa digunakan adalah *buccal mucosal graft*, *full thickness skin graft*, *bladder epithelial graft*, dan *rectal mucosal graft*. Dari semua graft di atas yang paling disukai adalah *buccal mucosal graft* atau jaringan mukosa bibir, karena jaringan tersebut memiliki epitel tebal elastis, resisten terhadap infeksi, dan banyak terdapat pembuluh darah lamina prolaki-laki.



5. Prosedur rekonstruksi multiple

Adalah suatu tindakan bedah dengan membuat saluran uretra di perineum. Indikasi prosedur ini adalah ketidak mampuan mencapai panjang uretra, bisa karena fibrosis hasil operasi sebelumnya atau teknik substitusi tidak bisa dikerjakan. Ketika terjadi infeksi dan proses radang aktif sehingga teknik graft tidak bisa dikerjakan, prosedur ini bisa menjadi pilihan operasi. Rekonstruksi multiple memang memerlukan anestesi yang lebih banyak dan menambah lama rawat inap pasien, namun berguna bila pasien kontra indikasi terhadap teknik lain. Karena rentannya kekambuhan dan komplikasi pasca operasi, ada beberapa hal yang harus diperhatikan para ahli medis agar operasi berjalan baik. Pertama saat preoperasi, diperkirakan panjang striktur dan derajat fibrosis yang terjadi. Gunakan pemeriksaan radiologi seperti yang disebutkan di atas. Analisis urine dan kultur harus dikerjakan sebelum operasi, karena urine harus steril saat kita melakukan intervensi, untuk mencegah infeksi. Riwayat seksual pasien juga harus ditanyakan. Saat operasi, menjaga sfingter dan inervasinya dengan cara memotong jaringan konektif antara sfingter dan uretra berguna dalam mencegah kontinesia dan gangguan ereksi pasca operasi. Eksisi seluruh jaringan parut, mencegah mobilisasi uretra yang berlebih, dan drainase urine sebelum operasi adalah hal - hal penting yang harus diperhatikan untuk meningkatkan angka kesuksesan terapi. Antibiotik diberikan pada pasien yang dicurigai mengalami infeksi saluran kemih dan jenisnya diberikan sesuai dengan hasil tes kepekaan. Jika hasil kepekaan steril, maka dapat diberikan antibiotik profilaksis seperti ampicillin atau cephalosporin.

2.3. Striktur uretra Rekurens



Definisi striktur uretra rekurens

Definisi striktur uretra rekurens masih relatif bervariasi di seluruh literatur yang ada. Definisi paling baik merupakan ukuran subyektif dari kegagalan pengobatan berdasarkan pengalaman pasien serta perubahan fisik dalam uretra. Striktur uretra pada

dasarnya adalah penyempitan lumen uretra dari diameter fisiologis rata-rata sekitar 24-26 French (Fr). Penyempitan berulang setelah intervensi dengan demikian merupakan definisi dari striktur uretra rekurens. Berbagai poin batas untuk menentukan kekambuhan telah diusulkan (Mershon dan Baradaran, 2021). Gejala striktur uretra rekurens meliputi penurunan kekuatan aliran urin, perasaan pengosongan kandung kemih tidak lengkap, atau infeksi saluran kemih berulang. Tanda-tanda kekambuhan adalah peningkatan yang signifikan dalam residu urin pasca berkemih pada USG kandung kemih atau pemindaian kandung kemih, penurunan laju aliran urin (<15 mL/detik), atau striktur sebagaimana ditentukan oleh sistoskopi diagnostik atau uretrogram retrograde. Tidak adanya gejala atau tanda striktur berulang pada pasien mana pun pada tindak lanjut terakhir menentukan keberhasilan prosedur (Al Taweel dan Seyam, 2015).

Striktur uretra residif dapat ditentukan oleh gejala kencing berulang yang dilaporkan pasien dan kaliber uretra kurang dari 18-Fr pada sistoskopi, dan/atau kebutuhan untuk intervensi selanjutnya (termasuk pelebaran, uretrotomi endoskopi atau uretroplasti berulang). Pasca operasi, pasien biasanya diikuti dengan interval 1 bulan, 3 bulan, 6 bulan dan setiap tahun sesudahnya. Riwayat pasien termasuk penilaian gejala, pemeriksaan fisik, dan pengujian residual post-void secara rutin dilakukan pada setiap kunjungan tindak lanjut, sedangkan ukuran/kuesioner hasil yang dilaporkan pasien, uroflowmetri, penilaian radiografi atau endoskopi tidak dinilai secara rutin selama seluruh periode penelitian. Pasien yang melaporkan gejala berkemih berulang selama follow up menjalani evaluasi cystoscopic berikutnya dengan atau tanpa penilaian radiografi. Pasien dengan gejala berkemih, tetapi dengan patensi uretra lebih besar dari 18-Fr pada sistoskopi, diklasifikasikan sebagai bebas dari kekambuhan (non-residif). Pasien dengan patensi uretra kurang dari 18-Fr pada

i diklasifikasikan memiliki kekambuhan, terlepas dari intervensi selanjutnya (Al Taweel dan Seyam, 2015).



2.3.2 Faktor yang mempengaruhi kekambuhan striktur uretra

Beberapa penelitian menunjukkan striktur uretra rekurens terjadi pada 2% sampai 30% pasien setelah urethroplasty. Faktor risiko yang terkait dengan kekambuhan striktur adalah etiologi (Lichen sclerosus, infeksi dan iatrogenik), panjang striktur, urethroplasty sebelumnya, gagal pengobatan endoskopi, dan merokok. Faktor-faktor tersebut adalah komorbiditas, merokok, riwayat infeksi saluran kemih, panjang striktur, lokasi striktur, etiologi, pengobatan sebelumnya, teknik pembedahan, dan waktu operatif (Punsanguansuk dan Choonhaklai, 2018). Berikut dijelaskan faktor yang mempengaruhi kekambuhan striktur uretra:

1. Obesitas

Pasien obesitas menunjukkan kekambuhan yang lebih tinggi dan lebih awal daripada yang tidak obesitas. Hubungan obesitas dengan kekambuhan striktur mterkait dengan kesulitan teknis karena obesitas dapat mengganggu paparan bedah, terutama selama uretroplasti bulbar (Shalkamy *et al.*, 2021).

2. Komorbid

Penyakit penyerta yang terkait dengan obesitas yang mempengaruhi proses penyembuhan luka dapat menjadi faktor penyebab striktur uretra. Diabetes melitus (DM) dapat menyebabkan infeksi luka dan penyembuhan yang tertunda dan meningkatkan risiko kekambuhan striktur. DM adalah prediktor kegagalan, dan pasien diabetes mungkin lebih membutuhkan prosedur tambahan setelah uretroplasti bulbar BMG. Komorbiditas keseluruhan dikaitkan dengan kegagalan, sementara yang individu tidak. Berbeda dengan sebagian besar penelitian sebelumnya, kami tidak menemukan DM sebagai prediktor risiko kekambuhan striktur. Penjelasan sebenarnya tidak diketahui. Umumnya, perkembangan komplikasi luka terkait diabetes secara signifikan dipengaruhi oleh kontrol glikemik. Manajemen perioperatif kadar glukosa urah dapat memiliki dampak yang signifikan terhadap kejadian komplikasi ka dan, pada gilirannya, kekambuhan striktur (Shalkamy *et al.*, 2021).



3. Merokok

Efek vaskular yang merugikan, serta kebersihan mulut yang buruk terkait dengan merokok, dapat mempengaruhi penyembuhan luka dan kualitas cangkok. Merokok meningkatkan risiko kegagalan urethroplasti BMG. Berhenti merokok setidaknya 1 bulan sebelum operasi apapun secara signifikan mengurangi luka pasca operasi dan komplikasi secara keseluruhan (Shalkamy *et al.*, 2021). Penelitian lain melaporkan bahwa merokok dapat memicu kekambuhan striktur setelah urethroplasti. Berhenti merokok merupakan pilihan yang baik untuk pasien yang menjalani operasi urethroplasty. Merokok sementara mengurangi oksigenasi jaringan dan metabolisme aerobik. Respon penyembuhan inflamasi dilemahkan dengan mengurangi kemotaksis sel inflamasi, fungsi migrasi, dan mekanisme sterilisasi oksidatif. Selain itu, pelepasan enzim proteolitik dan inhibitor akan menjadi tidak seimbang ketika jaringan mengalami hipoksia atau adanya zat inflamasi. Selain mengatur sintesis dan deposisi kolagen, berkurangnya migrasi dan proliferasi fibroblas juga dapat mengganggu respons proliferasi. Luka yang menunda penyembuhan pasti akan menyebabkan peradangan lokal kronis berulang dan remodeling jaringan, yang mungkin menjadi alasan penting untuk kekambuhan striktur. Selain itu, untuk pasien yang menerima Uretroplasti cangkok mukosa mulut (OMGU), riwayat merokok akan memperburuk keadaan umum mukosa mulut, menyebabkan kelangsungan hidup cangkok yang buruk setelah operasi OMGU dan pada akhirnya menyebabkan peningkatan tingkat kekambuhan striktur (Ma *et al.*, 2023).

4. Etiologi striktur



Inflamasi striktur merupakan prediktor independen kekambuhan striktur. riktur inflamasi memiliki kemungkinan bebas kekambuhan yang lebih ndah, dan tingkat restrukturisasi meningkat seiring waktu hingga akhir masa adak lanjut. Hal ini karena adanya jaringan yang tidak sehat di tempat tidur

bedah dengan peningkatan fibrosis, yang membuat operasi menjadi sulit dan menyebabkan iskemia dan pengambilan cangkok yang buruk. Prosedur uretroplasti atau endoskopi sebelumnya (uretrotomi atau dilatasi internal visual langsung) merupakan prediktor independen dari kekambuhan striktur (Shalkamy *et al.*, 2021).

5. Lokasi striktur

Faktor risiko keempat yang dapat diidentifikasi untuk kekambuhan striktur adalah lokasi striktur. Tingkat kekambuhan 25,8% untuk striktur penis dibandingkan dengan 12,1% untuk striktur bulbar, dan situs striktur penis adalah satu-satunya faktor independen untuk kekambuhan (Shalkamy *et al.*, 2021).

6. Panjang striktur

Striktur yang lebih panjang merupakan prediktor yang signifikan untuk kekambuhan striktur. Panjang striktur antara 3-5 cm dinyatakan berpengaruh signifikan terhadap kekambuhan striktur uretra. Berkaitan dengan BMG urethroplasty karena striktur yang panjang akan membutuhkan pencangkokan yang panjang. Jadi, area permukaan menunggu pengambilan dan suplai darah lebih lama, dan kemungkinan kontraktur iskemik tinggi (Shalkamy *et al.*, 2021).

7. Tindakan

Pemakaian kateter dan instrumen medis lain untuk pemeriksaan pada saluran kemih yang melebihi diameter uretra dapat menyebabkan iskemia dan trauma internal saluran kemih sehingga menyebabkan kekambuhan striktur uretra (Archie, 2022). Waktu tinggal kateter yang lebih lama dan diameter kateter yang lebih besar menyebabkan kemungkinan yang lebih besar.

kekambuhan striktur dan karenanya waktu tinggal harus dibatasi hingga ≤ 3 hari dan ukuran kateter yang dipilih tidak lebih dari 16Fr (Khan, Fawad dan *et al.*, 2022). Radiasi pengion pada brakiterapi endourethral telah terbukti mencegah jaringan parut hipertrofik dan pembentukan keloid. Brakiterapi



mencegah kekambuhan striktur uretra setelah uretrotomi internal (Tian *et al.*, 2014).

2.4 Follow Up

Setelah operasi urethroplasty, striktur berulang muncul dengan frekuensi yang berbeda tergantung pada fitur striktur dan teknik urethroplasty. Tindak lanjut, seharusnya tidak hanya fokus pada deteksi kekambuhan striktur tetapi juga harus menilai hasil fungsional dan kepuasan pasien. Alat yang sama yang digunakan untuk diagnosis utama penyakit striktur uretra dapat digunakan untuk mendeteksi kekambuhan striktur

Sebagian besar kekambuhan striktur muncul dalam waktu satu tahun setelah operasi meskipun kekambuhan yang terlambat mungkin terjadi, terutama setelah augmentasi urethroplasti. Protokol tindak lanjut yang disesuaikan dengan *cost-effective* dan aman bagi pasien

2.4.1 Follow up setelah operasi striktur urethra

1. Urethrocystography

Urethrocystoscopy telah dianggap sebagai alat yang paling berguna untuk mengkonfirmasi ada atau tidak adanya striktur berulang [143, 568], hingga 35% pasien dengan re-striktur tetap asimtomatik. Juga, sistoskop dapat menjadi ukuran untuk mengkalibrasi lumen yang mengalami penyempitan, mengingat endoskopi yang paling umum digunakan: 15,7 Fr (diameter 5 mm) atau 17,3 Fr (diameter 5,5 mm). Penilaian endoskopi pada tiga bulan setelah anterior urethroplasty dapat memprediksi risiko intervensi ulang lebih lanjut pada satu tahun. Dibandingkan dengan endoskopi normal, rekurensi dengan kaliber besar (> 17 Fr) memiliki HR 3,1 (1,35-7,29) untuk intervensi berulang sementara rekurensi kaliber kecil (<17 Fr) memiliki 23,7 HR (12,44-45,15) disesuaikan dengan usia, panjang striktur, lokasi, dan etiologic.

Salah satu masalah utama dengan menggunakan urethrocystoscopy untuk tindak lanjut adalah rendahnya kepatuhan pasien karena hanya 54% pasien yang menjalani



endoskopi dalam satu tahun setelah urethroplasty, bahkan ketika itu adalah bagian dari protokol penelitian.

2. Retrograde urethrogram dan voiding cystourethrogram

Retrograde urethrogram dikombinasikan dengan VCUG umumnya digunakan untuk mengkonfirmasi dugaan kekambuhan atau sebagai bagian dari protokol rutin untuk menilai patensi uretra pasca operasi.

3. USG

Penggunaan USG sebagai alat tindak lanjut tidak terlalu umum. Ini akan menjadi alat yang andal untuk diagnostik striktur berulang

4. Flow rate analysis

Mengevaluasi Qmax adalah alat tindak lanjut yang paling umum. Titik potong yang berbeda dari Qmax 15 ml/s atau 12 ml/s disarankan untuk dilakukan intervensi dan dianggap sebagai kegagalan operasi atau membutuhkan tes konfirmasi ada tidaknya rekurensi. Tidak ada ambang batas yang jelas, dan 19% pasien dengan Qmax <14 ml/s masih memiliki uretra paten, yang memungkinkan lewatnya sistoskop 15 Fr.

Flow rate dapat dipengaruhi oleh kesalahan operator, BPO/LUTS, disfungsi kandung kemih, dan variasi kapasitas kandung kemih. Keterbatasan dari uroflowmetri membutuhkan minimum *voided volume* 125-150 ml untuk mencapai *voided flow rate* yang dapat diandalkan untuk memprediksi ada tidaknya kelainan. Bahkan dalam pengaturan terkontrol, persentase pasien dengan analisis uroflowmetri pra dan pasca operasi yang memadai hanya 31%. Disarankan untuk membandingkan kadar Qmax pra dan pasca operasi dan jika terjadi perbedaan Qmax 10 ml/s atau kurang dapat diinterpretasikan terjadinya rekurensi (sensitivitas 92%, spesifisitas 78%). Ukuran ini juga memiliki reproduktifitas yang kuat

52). Sayangnya, peningkatan setelah urethroplasti ini berbeda secara signifikan antara kelompok usia, dengan perubahan rata-rata kurang dari 10 tik pada mereka yang berusia di atas 65 tahun, kemungkinan dipengaruhi oleh dan/atau disfungsi kandung kemih. Parameter lain yang perlu



dipertimbangkan adalah bentuk *voiding curve* jika flat (obstruksi) atau berbentuk *bell-shaped*. Kurva *voiding obstructive* menunjukkan sensitivitas 93% untuk memprediksi terjadinya striktur berulang, sementara kombinasi gejala berkemih dan kurva voiding obstructive mencapai sensitivitas 99% dan NPV 99%.

2.4.2 Kuesioner follow up setelah tindakan operasi

Kuesioner IPSS, meskipun dirancang untuk BPO, menunjukkan peningkatan yang signifikan setelah tindakan uretroplasti dan korelasi terbalik yang signifikan dengan Qmax. Peningkatan rata-rata IPSS sekitar -11 poin (kisaran -19 hingga -5) Kombinasi analisis IPSS dan Qmax disarankan untuk mendiagnosis terjadinya rekurensi. Dengan menggunakan cut off IPSS 10 poin terkait dengan Qmax > 15 ml/s akan mencegah penelitian invasif lebih lanjut pada 34% pasien, sementara hanya 4,3% striktur <14 Fr yang terlewatkan. Menggunakan titik potong IPSS 15 poin terkait dengan Qmax > 15 ml/s akan mencegah penelitian invasif lebih lanjut pada 37% kasus, sementara 6% striktur <14 Fr.

Skor Gejala Prostat Visual (VPSS) juga digunakan untuk mendiagnosis striktur uretra berulang, menawarkan waktu penyelesaian yang jauh lebih singkat dibandingkan dengan IPSS, terutama dalam kasus pasien dengan buta huruf atau pendidikan yang terbatas. Skor Gejala Prostat Visual menunjukkan korelasi yang baik dengan IPSS, Qmax dan diameter uretra. Kombinasi VPSS > 8 dengan Qmax < 15 ml/s memiliki NPV 89% dan PPV 87% untuk striktur uretra berulang

Post micturition dribble, dinilai dengan pertanyaan spesifik dari kuesioner USS-PROM, dan ditemukan pada 73% pasien pra-operasi dan 40% setelah uretroplasti anterior, sementara hanya 6,3% yang de novo. Insiden tidak diprediksi oleh lokasi striktur atau jenis urethroplasty



Assessment Kualitas hidup

Striktur uretra dapat mempengaruhi kualitas hidup. Kecemasan dan depresi pra-operasi ditemukan pada 29% pasien. De novo AD setelah urethroplasty jarang terjadi

(10%) dan memiliki dua prediktor: penurunan fungsi seksual dan gambaran buruk tentang kesehatan secara keseluruhan. Pendekatan yang lebih direkomendasikan adalah penilaian kualitas hidup terkait kondisi. USS-PROM terbukti bermanfaat untuk menilai hasil pada pasien uretroplasti anterior. Penggunaannya juga mendapat kritik, karena beberapa pertanyaan QoL generik individu tidak. Saat ini, ada versi lain dari PROM, sedang dikembangkan dan divalidasi oleh kelompok kolaboratif Amerika Utara, termasuk pertanyaan terkait konsekuensi seksual dari penyakit striktur uretra. Kuesioner PROM harus diterapkan pada setiap kunjungan untuk memeriksa keberhasilan fungsional, karena dapat menunjukkan peningkatan dari waktu ke waktu

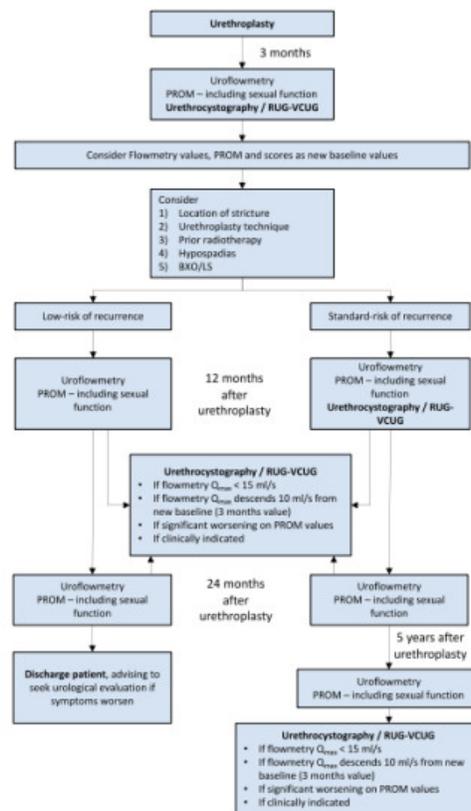
Fungsi seksual harus dievaluasi dengan alat yang divalidasi jika tidak dinilai dalam PROM. *International index on erectile function (IIEF)*, *SHIM*, *O'Leary Brief Male Sexual Function Inventory (BMFSI)*, *SLQQ (Sexual Life Quality Questionnaire)*, *Male Sexual Health Questionnaire (MSHQ)*, *Erectile Hardness score (EHS)*. Kuesioner Kesehatan Seksual Pria (MSHQ) semuanya telah digunakan setelah urethroplasties untuk evaluasi fungsi ereksi dan ejakulasi. Alat lain yang tidak divalidasi disarankan seperti *Post Urethroplasty Sexual Questionnaire (PUSQ)* atau kuesioner khusus untuk penampilan genital (panjang, kelengkungan) atau sensitivitas



ERECTION HARDNESS SCORE (EHS)



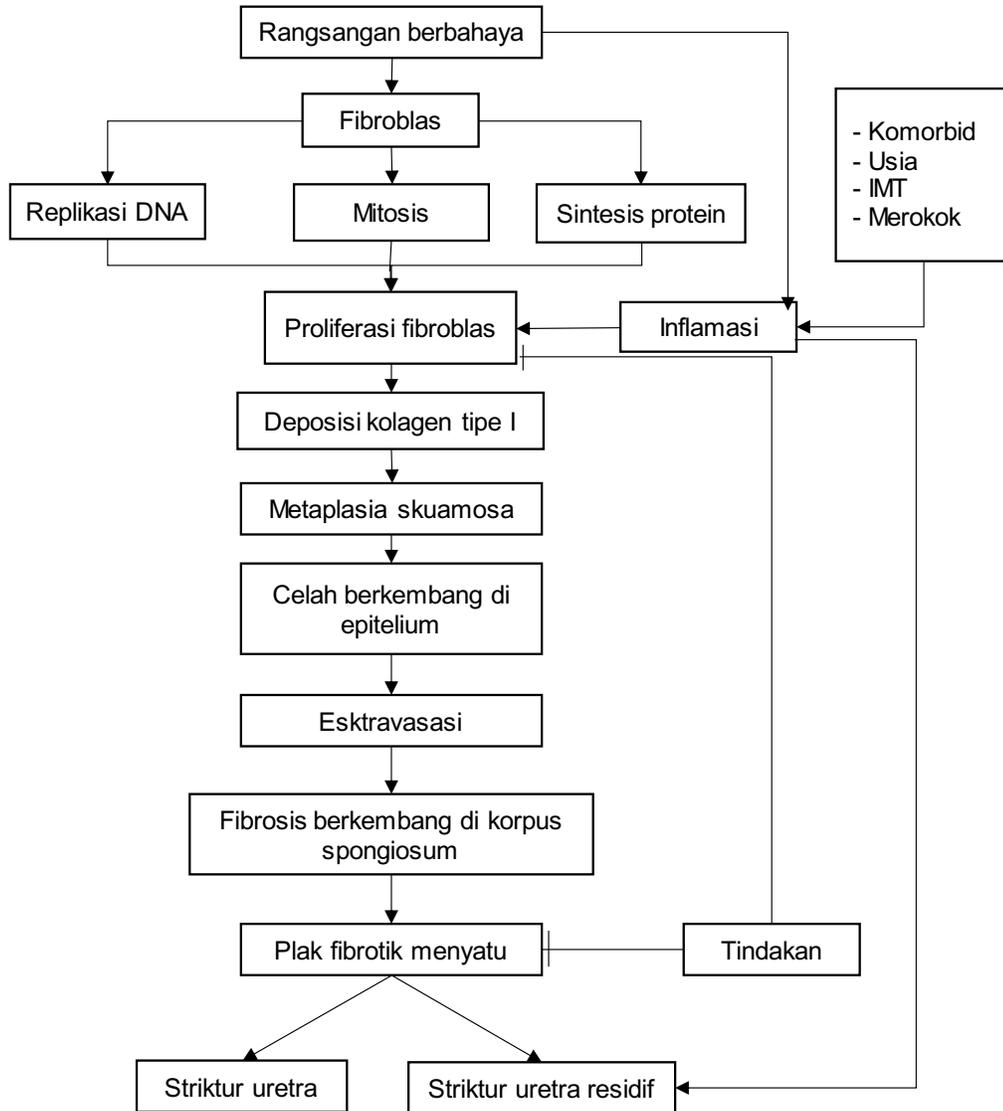
Figure 3: Follow-up after urethroplasty



BXO = balanitis xerotica obliterans; LS = lichen sclerosus;
 PROM = patient reported outcome measure;
 Q_{max} = maximum flow rate; RUG = retrograde urethrography;
 VCUG = voiding cystourethrography.



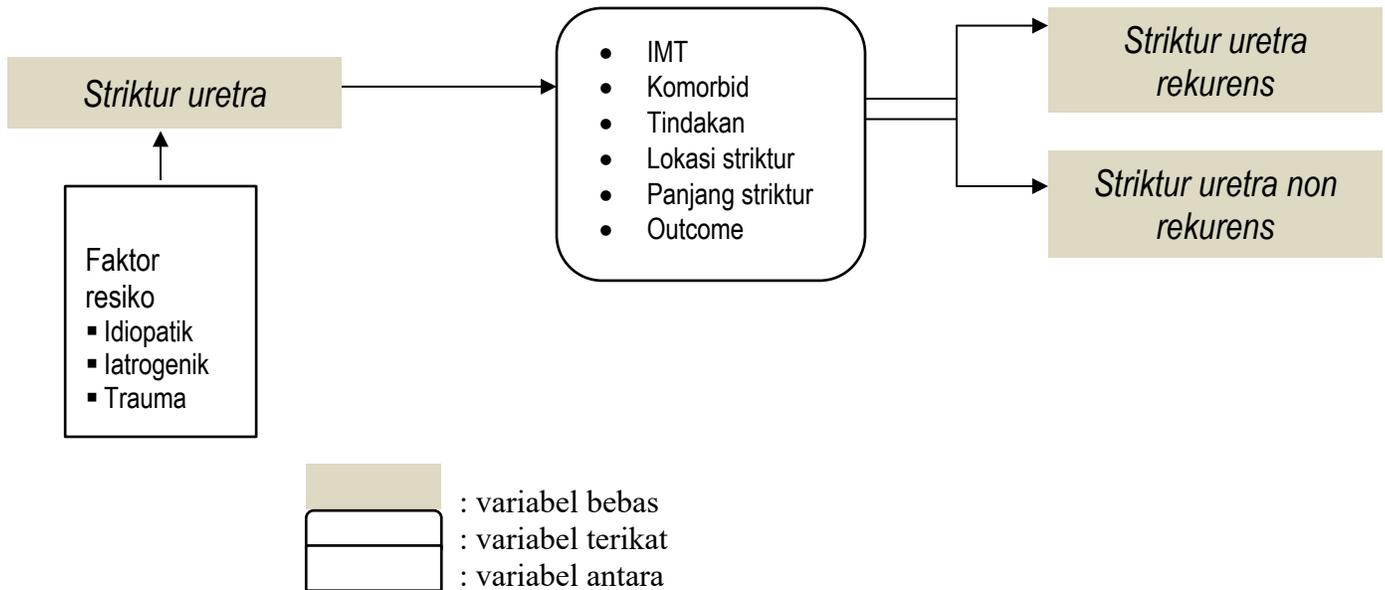
2.5 Kerangka Teori



Gambar 7. Kerangka teori



2.6 Kerangka Konsep



Gambar 8. Kerangka konsep

2.7 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini yaitu ada perbedaan profil striktur uretra berupa usia, IMT, kebiasaan merokok, komorbid, keparahan penyakit, dan jenis tindakan antara rekurens dan non rekurens.

