

BAB II

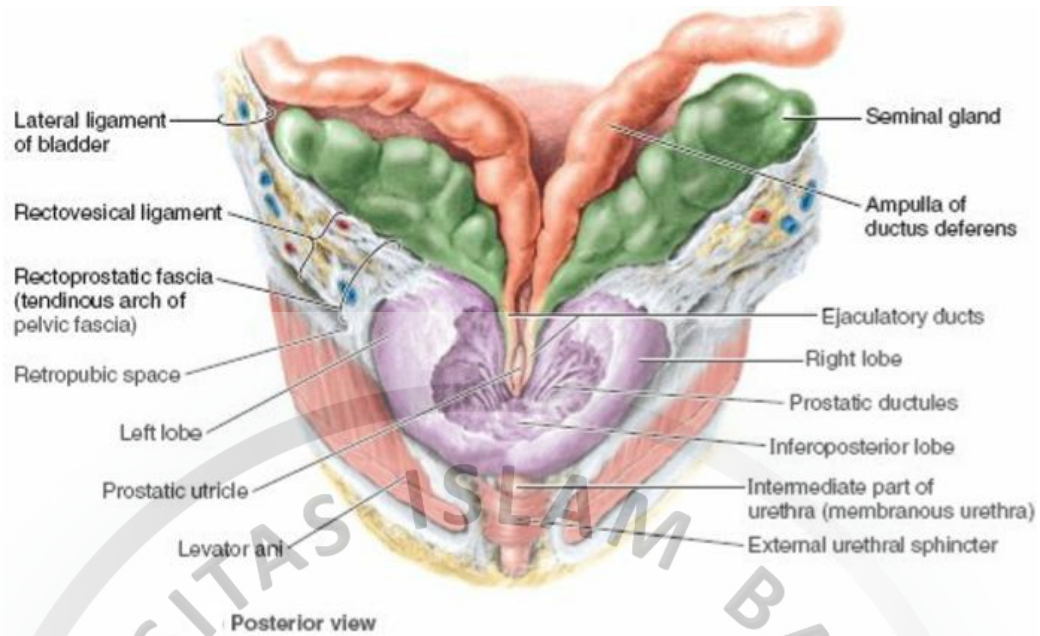
KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Anatomi Kelenjar Prostat

Prostat adalah kelenjar aksesoris terbesar pada sistem reproduksi pria yang memiliki bentuk menyerupai buah kenari mengelilingi *prostatic urethra* dengan panjang 3 cm, lebar 4 cm dan tinggi 2 cm secara antero-posterior. Prostat terdiri dari 2/3 bagian kelenjar dan 1/3 terdiri atas fibromuscular. Sebuah jaringan ikat fibroelastis dengan banyak otot polos mengelilingi prostat. Ukuran prostat mengalami peningkatan pada awal kelahiran hingga pubertas, kemudian berkembang cepat sampai usia 30 tahun dan ukurannya mulai stabil pada usia 45 tahun.⁶ Secara topografi, kelenjar prostat terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

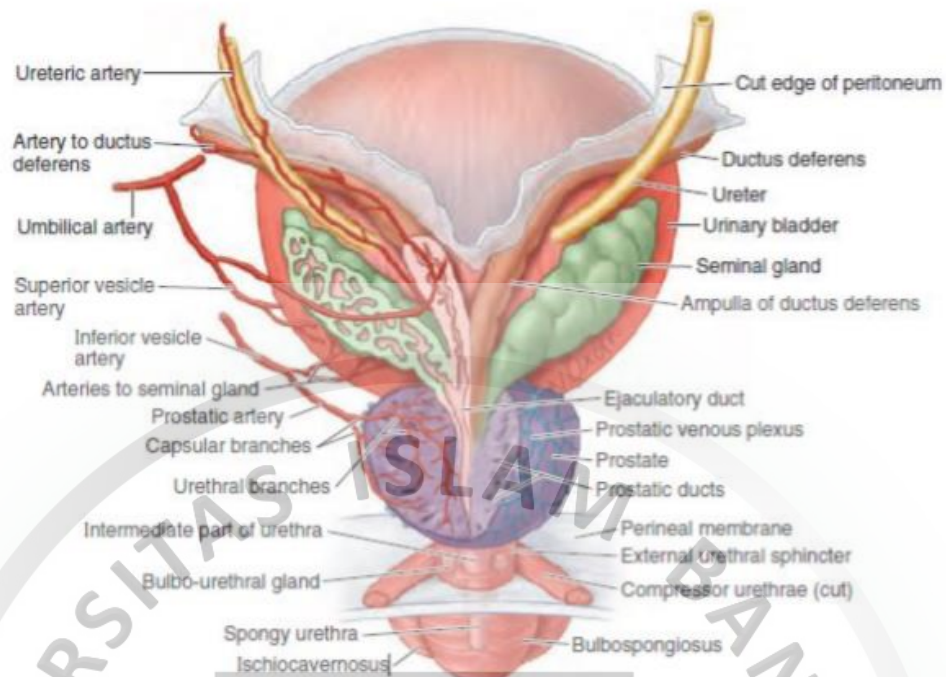
- A. Bagian dasar yang berhubungan dengan leher dari kandung kemih
- B. Bagian *apex* yang berhubungan dengan *fascia* dari aspek *superior* pada *sphincter urethral* dan otot perineal (*deep*)
- C. Bagian permukaan depan yang dipisah oleh lemak *retroperitoneal* dalam *spatium retropubicum* dari *symphysis pubic*.
- D. Bagian permukaan belakang berhubungan dengan *rectum ampulla*
- E. Bagian permukaan *inferolateral* berhubungan dengan *levator ani*.



Gambar 2.1 Aspek Posterior Organ Prostat

Dikutip dari: Moore⁶

Pembuluh darah vena membentuk plexus yang terletak di antara kapsul dan faskia di sisi prostat. Vena ini bermuara pada vena iliaka interna dan juga pada plexus venosus vertebra, sehingga dapat menerangkan terjadinya metastasis dari karsinoma prostat ke vertebra dan otak. Prostat mendapatkan inervasi otonomik simpatik dan parasimpatik dari plexus prostatikus atau plexus pelvikus yang menerima serabut parasimpatik dari korda spinalis dua sampai empat dan simpatik dari nervus hipogastrikus (T10-L2).⁶

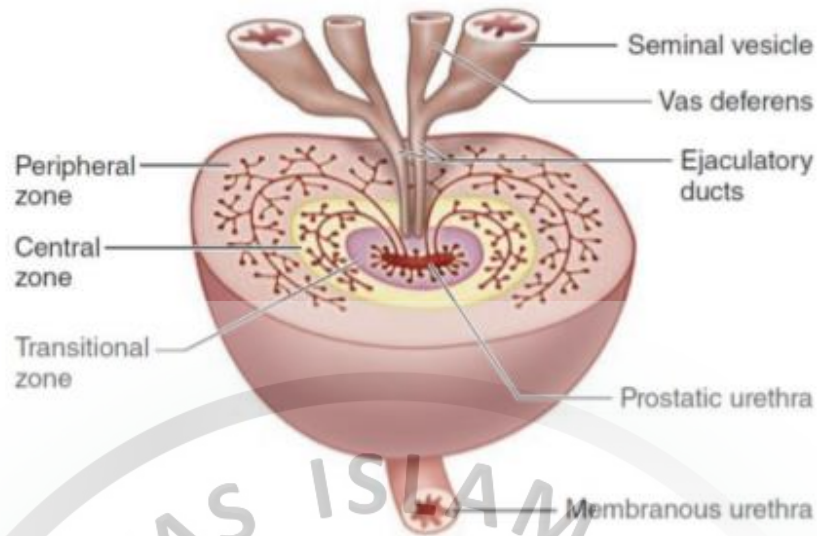


Gambar 2.2 Vaskularisasi Kelenjar Prostat

Dikutip dari: Moore⁶

2.1.2 Histologi Kelenjar Prostat

Kelenjar prostat merupakan organ padat yang mengelilingi uretra di bawah kandung kemih. Kelenjar ini berukuran sekitar 2 cm x 3 cm x 4 cm dan berat sekitar 20 gram. Prostat merupakan kumpulan 30-50 kelenjar tubulocinar, yang dikelilingi stroma fibromuskular. Kelenjar prostat tersusun atas lapisan konsentris di sekitar uretra yang terdiri dari lapisan perifer dengan kelenjar utama prostat, lapisan intermedia kelenjar submukosa, dan lapisan internal kelenjar mukosa.⁷

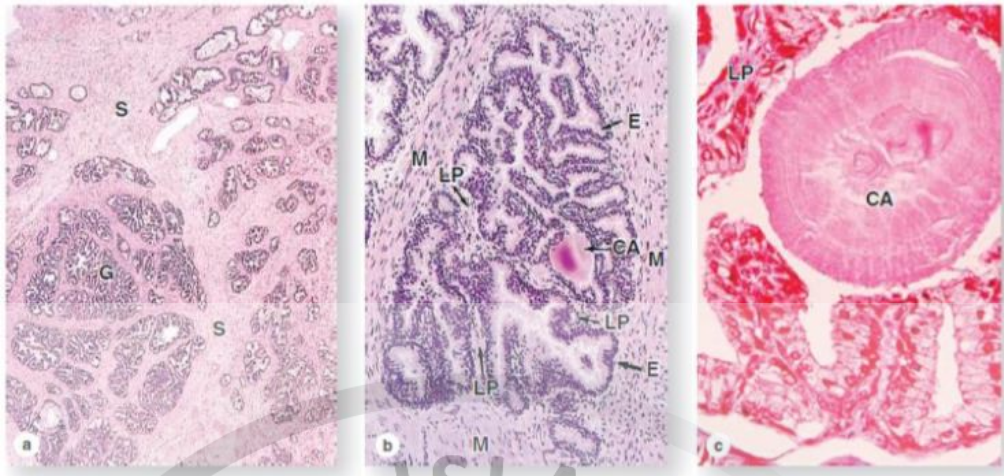


Gambar 2.3 Susunan Kelenjar Prostat

Dikutip dari: Junqueira⁷

Prostat terdiri dari tiga zona lapisan:

- A. Zona transisi terdiri dari 5% volume prostat, mengelilingi uretra prostatika dan memiliki kelenjar mukosa yang bermuara langsung ke dalam uretra.
- B. Zona sentral terdiri dari 25% volume kelenjar dan memiliki kelenjar submukosa dengan duktus yang ukurannya lebih panjang.
- C. Zona perifer terdiri dari sekitar 70% prostat dan memiliki kelenjar utama dengan duktus yang ukurannya lebih panjang. Pada kelenjar area ini sering timbul peradangan dan kanker.⁷



Gambar 2.4 Histologi Kelenjar Prostat. (a): Prostat memiliki stroma fibromuskular padat (S) dengan sejumlah besar kelenjar tubuloalveolar (G) yang terbenam di dalamnya. Panah menunjukkan tempat konkremen berkapur yang telah hilang selama pematangan sediaan. 20x.H&E. (b): Mikrograf sebuah kelenjar termasuk konkremen korpus amilakeum (CA), memperlihatkan epitel sekretoris selapis atau epitel kolumnar bertingkat (E) yang dikelilingi oleh lamina propia (LP), yang sebaliknya dikelilingi otot polos (M). 122x.H&E. (c): Pembesaran kuat memperlihatkan sifat lamelar korpus amilakeum (CA), dan epitel kolumnar yang dilandasi oleh sebaran lamina propia (LP). 300x. Mallory trichome.

Dikutip dari: Junqueira⁷

2.1.3 Fisiologi Kelenjar Prostat

Kelenjar prostat menyekresi cairan yang mengandung kalsium, ion sitrat, ion fosfat, enzim pembekuan, dan fibrinolisin. Selama pengisisan, simpai kelenjar prostat berkontraksi sejalan dengan kontraksi vas deferens sehingga cairan encer seperti susu yang dikeluarkan oleh kelenjar prostat menambah jumlah semen lebih banyak lagi. Sifat cairan prostat yang basa penting untuk keberhasilan fertilisasi ovum karena cairan vas deferens relatif asam akibat adanya asam sitrat dan hasil akhir metabolisme sperma dan sebagai akibatnya, akan menghambat fertilisasi sperma. Selain itu sekret vagina bersifat asam dengan pH 3,5 sampai 4,0. Sperma tidak dapat bergerak optimal sampai pH sekitarnya meningkat menjadi sekitar 6,0 sampai 6,5. Akibatnya, cairan prostat yang sedikit basa menetralkan sifat asam cairan seminalis selama ejakulasi dan juga meningkatkan motilitas sperma.⁸

Selama ejakulasi, otot polos yang mengelilingi kelenjar prostat mengalami kontraksi. Sekresi kelenjar pada epitel prostat meningkat karena adanya rangsangan parasimpatis, sedangkan rangsangan simpatik menyebabkan pengeluaran cairan prostat ke dalam uretra posterior. Pembesaran kelenjar prostat akibat adanya hiperplasia jinak sering terjadi pada pria usia lanjut dan dapat menyebabkan adanya obstruksi saluran kemih.⁸

2.1.4 Benign Prostatic Hyperplasia

2.1.4.1 Epidemiologi

Benign prostatic hyperplasia (BPH) merupakan penyakit urogenitalia yang paling sering menyerang pria dengan usia di atas 50 tahun. Dengan prosentase sebanyak 30% menyerang pria berusia 70 – 80 tahun dan 75% pada pria usia lebih dari 80 tahun. BPH jarang menyerang pria berusia kurang dari 45 tahun.⁹

Kejadian *benign prostatic hyperplasia* (BPH) akhir-akhir ini mengalami peningkatan karena, meningkatnya angka harapan hidup, penegakkan diagnosis yang lebih baik, dan kewaspadaan (*awareness*) mengenai BPH makin meningkat.⁹

2.1.4.2 Faktor Resiko

Pada usia yang semakin tua, kadar testosteron menurun sedangkan kadar estrogen meningkat. Telah diketahui bahwa estrogen di dalam prostat berperan dalam terjadinya proliferasi sel-sel kelenjar prostat dengan cara meningkatkan sensitifitas sel-sel prostat terhadap rangsangan hormon androgen, meningkatkan jumlah reseptor androgen dan menurunkan jumlah kematian sel-sel prostat (apoptosis).⁸

2.1.4.3 Etiologi

Penyebab *benign prostatic hyperplasia* (BPH) erat kaitannya dengan peningkatan kadar *dihidrotestosteron* (DHT) dan penuaan. Beberapa faktor lain yang dicurigai dapat menyebabkan BPH yaitu:

A. Teori dihidrotestosteron

Dihidrotestosterone adalah metabolit androgen yang berperan pada pertumbuhan sel kelenjar prostat. Dibentuk dari testosteron di dalam sel prostat oleh enzim *5 alfa-reductase* dengan bantuan koenzim NADPH. Dihidrotestosterone yang telah terbentuk berikatan dengan reseptor androgen (RA) membentuk kompleks DHT-RA pada inti sel dan selanjutnya terjadi sintesis protein *growth factor* yang menstimulasi pertumbuhan sel prostat. Hal ini menyebabkan sel-sel prostat pada BPH lebih sensitif terhadap DHT sehingga replikasi sel lebih banyak terjadi dibandingkan dengan prostat normal.¹¹

B. Ketidakseimbangan antara estrogen-testosteron

Pada usia yang semakin tua, kadar testosteron menurun sedangkan kadar estrogen meningkat. Estrogen berperan dalam terjadinya proliferasi sel-sel kelenjar prostat dengan cara meningkatkan sensitifitas sel-sel prostat terhadap rangsangan hormon androgen, meningkatkan jumlah reseptor androgen dan menurunkan jumlah kematian sel-sel prostat (apoptosis).¹¹

C. Interaksi stroma-epitel

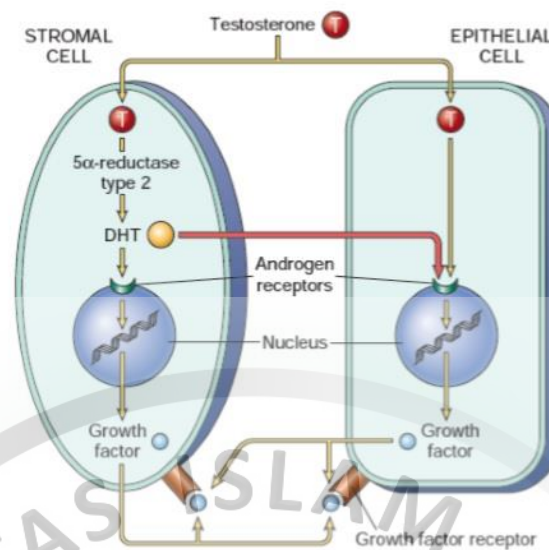
Diferensiasi dan pertumbuhan sel epitel prostat secara tidak langsung dikontrol oleh sel-sel stroma melalui suatu mediator (*growth factor*) tertentu. Setelah sel-sel stroma mendapatkan stimulasi dari DHT dan estradiol, sel-sel stroma

mensintesis suatu *growth factor* yang selanjutnya mempengaruhi sel-sel stroma itu sendiri secara intrakrin dan autokrin, serta mempengaruhi sel-sel epitel secara parakrin. Stimulasi itu menyebabkan terjadinya proliferasi sel-sel epitel maupun sel stroma.¹¹

2.1.4.4 Patogenesis

Selain usia, androgen juga menjadi faktor resiko terjadinya *benign prostatic hyperplasia* (BPH).¹¹ Diferensiasi fungsi prostat dan perkembangan prostat dibantu oleh androgen. Androgen juga digunakan untuk proliferasi dan kelangsungan hidup sel prostat.¹² Androgen utama yang tersusun dari 90% dari total androgen di prostat adalah *dihydrotestosterone* (DHT). *Dihydrotestosterone* merupakan hasil dari enzim *5 α -reductase* tipe 2 yang terdapat di stroma.

Dihydrotestosterone yang bersirkulasi dapat bekerja di prostat dibantu oleh mekanisme endokrin. *Dihydrotestosterone* mengikat *androgen receptor* (AR) yang terdapat di stroma dan sel epitel prostat. Pengikatan *dihydrotestosterone* dan *androgen receptor* merangsang transkripsi gen *androgen-dependent*, yang mencakup beberapa faktor pertumbuhan dan reseptornya, yaitu *Fibroblast Growth Factor* (FGF), *Transforming Growth Factor- β* (TGF)- β , *Insulin Growth Factor 1* (IGF-1), *Keratinocyte Growth Factor*, dan *Interleukin-6* (IL-6).¹² Proliferasi dari *growth factor* dapat menyebabkan terjadinya pembesaran pada prostat.¹



Gambar 2.5 Patogenesis *Prostatic Hyperplasia*

Dikutip dari: Robbins¹

2.1.4.5 Patofisiologi

Gejala *benign prostatic hyperplasia* (BPH) dapat ditandai oleh adanya obstruksi dan respon sekunder dari kandung kemih. Komponen obstruksi dibagi menjadi dua yaitu, obstruksi mekanik dan obstruksi dinamik. Pada pembesaran prostat, obstruksi mekanik terjadi karena adanya penekanan terhadap lumen uretra atau leher buli, yang dapat menyebabkan resistensi pada bladder outlet.¹²

Keluhan pada saat berkemih pada pasien *benign prostatic hyperplasia* (BPH) dapat terjadi sebagai respon sekunder kandung kemih. Obstruksi pada outlet kandung kemih mengakibatkan adanya hipertrofi dan hiperplasia dari otot detrusor yang disertai penimbunan kolagen. Pada inspeksi tampak penebalan otot detrusor berbentuk sebagai trabekulasi.¹²

2.1.4.6 Manifestasi Klinis

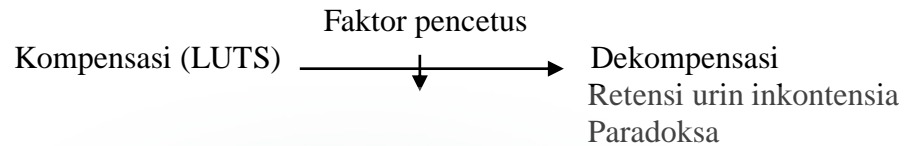
A. Keluhan pada saluran kemih bagian bawah

Keluhan pada saluran kemih bagian bawah terdiri atas gejala *voiding*, *storage* dan pasca miksi. Untuk menilai tingkat keparahan dari keluhan pada saluran kemih sebelah bawah, beberapa ahli urologi membuat sistem skoring yang secara subyektif yang dapat diisi dan dihitung sendiri oleh pasien BPH.

Sistem skoring yang dianjurkan oleh *World Health Organization* (WHO) adalah Skor Internasional Gejala Prostat atau I-PSS (*International Prostatic Symptom Score*). Sistem skoring ini terdiri atas tujuh pertanyaan yang berhubungan dengan keluhan miksi dan satu pertanyaan yang berhubungan dengan kualitas hidup pasien. Setiap pertanyaan yang berhubungan dengan keluhan miksi diberi nilai dari 0 sampai dengan 5, sedangkan keluhan yang menyangkut kualitas hidup pasien diberi nilai dari 1 hingga 7. Dari skor I-PSS itu dapat dikelompokkan gejala *Lower Urinary Tract Symptom* (LUTS) dalam 3 derajat, yaitu ringan: skor 0-7, sedang: skor 8-19, dan berat: skor 20-35.

Timbulnya gejala *Lower Urinary Tract Symptom* (LUTS) merupakan manifestasi dari kompensasi otot kandung kemih untuk mengeluarkan urin. Pada saat tertentu, otot kandung kemih akan mengalami kelelahan hingga jatuh ke dalam fase dekompensasi yang muncul dalam bentuk retensi urin akut. Timbulnya dekompensasi kandung kemih biasanya didahului oleh beberapa faktor pencetus, antara lain volume kandung kemih yang tiba-tiba terisi penuh, yaitu pada saat cuaca dingin, menahan kencing terlalu lama, mengkonsumsi obat-obatan atau minuman yang mengandung diuretikum (alkohol dan *caffeine*), dan minum air dalam jumlah yang berlebihan; massa prostat yang tiba-tiba membesar, yaitu setelah melakukan

hubungan seksual; setelah mengkonsumsi obat-obatan yang dapat menurunkan kontraksi otot detrusor atau yang dapat mempersempit leher kandung kemih, antara lain: golongan antikolinergik atau adrenergik alfa.⁹



Gambar 2.6 Dekompensasi LUTS

Dikutip dari: Dasar-dasar Urology⁹

B. Gejala pada saluran kemih bagian atas

Keluhan akibat *benign prostatic hyperplasia* (BPH) pada saluran kemih bagian atas yaitu berupa gejala obstruksi yang ditandai dengan adanya nyeri pinggang, benjolan di pinggang atau demam yang merupakan tanda infeksi atau urosepsis.⁹

C. Gejala di luar saluran kemih

Sebagian pasien berobat ke dokter dengan mengeluhkan adanya hernia inguinalis atau hemoroid. Timbulnya hernia inguinalis atau hemoroid ini dapat disebabkan karena seringnya mengejan pada saat berkemih sehingga mengakibatkan peningkatan tekanan intraabdominal.

Pada pemeriksaan fisik didapatkan kandung kemih terisi penuh dan teraba massa kista di daerah supra simfisis akibat retensi urin. Didapatkan urin yang menetes yang tidak disadari oleh pasien yaitu merupakan tanda dari inkontinensia paradoksa. Pada pemeriksaan colok dubur (*digital rectal examination*) diperiksa bagian: tonus sfingter ani/reflex bulbo kaverosus untuk menyingkirkan adanya kelainan neurogenik kandung kemih, mukosa rectum dan keadaan prostat untuk

memeriksa kemungkinan adanya nodul, krepitasi, konsistensi prostat, simetri antara lobus dan batas prostat.

Colok dubur pada *benign prostatic hyperplasia* (BPH) dapat menunjukkan adanya konsistensi prostat kenyal, lobus kanan dan kiri simetris dan tidak didapatkan nodul; sedangkan pada karsinoma prostat, konsistensi prostat keras/teraba nodul dan mungkin diantara lobus prostat tidak simetris.⁹

2.1.4.7 Patologi

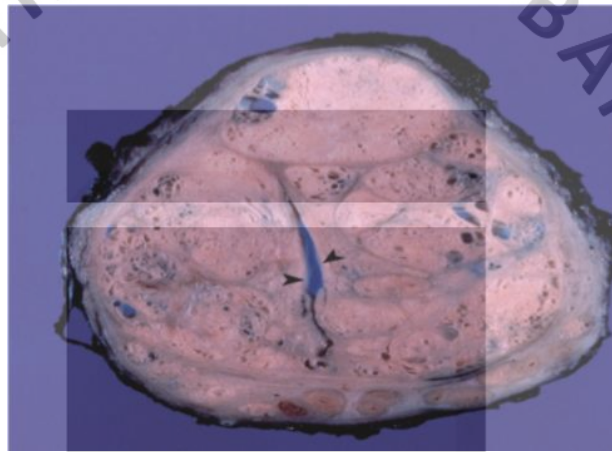
Pada kasus *benign prostatic hyperplasia* (BPH), prostat memiliki berat antara 60-100 gram. Hiperplasia nodular terjadi hampir menyeluruh pada zona transisi. Potongan permukaan mengandung nodus yang berbatas cukup tegas dan menonjol dari potongan permukaan.¹

Pada usia yang semakin tua, kadar testosteron menurun sedangkan kadar estrogen meningkat. Telah diketahui bahwa estrogen di dalam prostat berperan dalam terjadinya proliferasi sel-sel kelenjar prostat dengan cara meningkatkan sensitifitas sel-sel prostat terhadap rangsangan hormon androgen, meningkatkan jumlah reseptor androgen dan menurunkan jumlah kematian sel-sel prostat (apoptosis).⁸

Pembesaran nodular dapat mengganggu daerah lateral dinding uretra sehingga dapat menekan uretra dan membentuk sebuah celah lumen. Nodus tampak solid dan mengandung rongga kistik (berkaitan dengan dilatasi kelenjar yang tampak pada potongan histologik). Pembesaran nodular pada prostat jinak dapat berkembang ke bagian dasar sebagai massa hemisfer tepat dibawah mukosa uretra yang disebut hipertrofi lobus median. Pada beberapa kasus, kelenjar dan stroma

hiperplastik yang terletak di bawah epitel proksimal uretra pars prostatika menonjol ke dalam lumen kandung kemih sebagai massa bertangkai sehingga terbentuk ‘katup-bola’ (*ball-valve*) yang dapat menyebabkan obstruksi uretra.¹

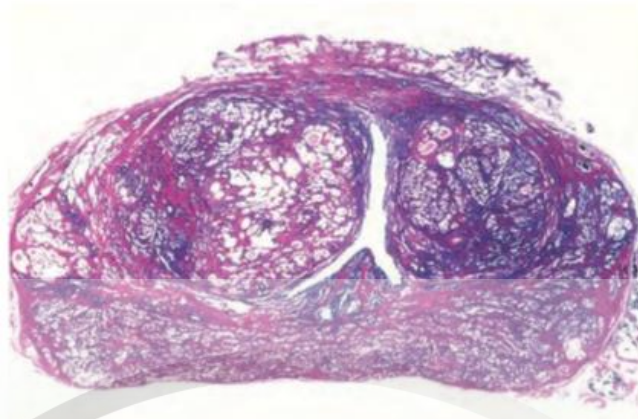
Pada penampang melintang, nodul mempunyai berbagai variasi dalam konsistensi dan warna tergantung pada konten selularnya. Nodul pada *benign prostatic hyperplasia* (BPH) sebagian besar mengandung kelenjar berwarna kuning merah muda dan lembut, mengeluarkan cairan prostat berwarna putih susu. Nodul terdiri dari stroma fibromuskular berwarna abu-abu pucat dan tegas.¹



Gambar 2.7 Hiperplasia Prostat Nodular

Dikutip dari: Robbin¹

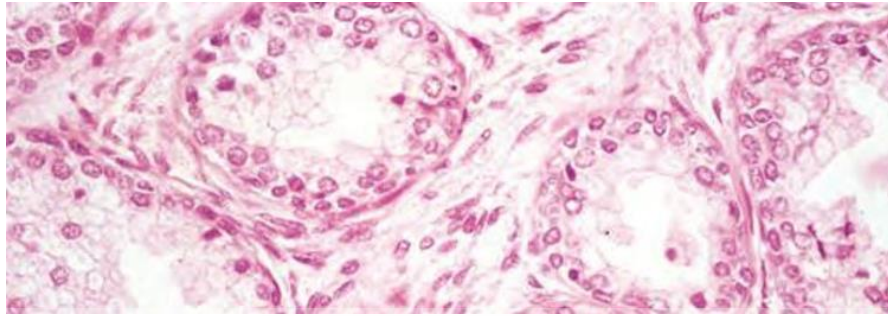
Secara mikroskopis, proliferasi kelenjar berasal dari agregasi kelenjar yang berdilatasi oleh dua lapisan sel, yaitu lapisan dalam kolumnar dan lapisan luar kuboid. Kelenjar hiperplastik dilapisi oleh sel epitel kolumnar tinggi dan lapisan perifer yang terdiri dari sel basal gepeng di bagian kelenjar proliferasi epitel yang menyebabkan terbentuknya tonjolan papilar.¹



Gambar 2.8 Penampang Melintang Hiperplasia Prostat

Dikutip dari: Robbin¹

Lumen kelenjar mengandung bahan sekretorik berprotein yang disebut corpora amilasea. Kelenjar dikelilingi oleh stroma yang berproliferasi dan di beberapa kasus terletak di antara kelenjar hiperplastik. Pada beberapa kasus, gambaran histopatologi *benign prostatic hyperplasia* (BPH) disertai dengan adanya prostatitis, baik akut (spesifik) maupun kronis (non-spesifik). Prostatitis akut ditandai oleh adanya neutrofil, kongesti, dan edema stroma. Seiring perkembangan infeksi, neutrofil yang awalnya tidak terlalu banyak akan semakin bertambah dan menyebabkan kerusakan epitel kelenjar, meluas ke dalam stroma hingga terbentuk mikroabses. Prostatitis kronis terlihat gambaran nonspesifik pada sebagian besar kasus dan berupa serbuk limfosit dengan jumlah bervariasi, tanda-tanda cedera kelenjar dan sering juga terjadi peradangan akut. Prasyarat diagnosis histologi prostatitis kronis yakni adanya tanda kerusakan jaringan dan proliferasi fibroblas bersama dengan adanya sel radang lain, misalnya neutrofil. Seiring bertambahnya usia, sering terbentuk agregasi limfosit yang terisolasi namun tidak cukup untuk menegakkan diagnosis prostatitis kronis.¹³



Gambar 2.9 Gambaran Mikroskopis Hiperplasia Prostat

Dikutip dari: Robbin¹

2.1.4.8 Diagnosis

A. Anamnesis

Pemeriksaan awal terhadap pasien BPH adalah melakukan anamnesis atau wawancara untuk mendapatkan data tentang riwayat penyakit yang dideritanya.

Anamnesis yang diberikan berupa:

- Keluhan utama yang dirasakan dan berapa lama keluhan itu muncul dan mengganggu
- Riwayat penyakit lain dan penyakit pada saluran urogenitalia (pernah mengalami cedera, infeksi, kencing berdarah (hematuria), kencing batu, atau pembedahan pada saluran kemih)
- Riwayat konsumsi obat yang dapat menimbulkan keluhan berkemih¹⁴

B. Pemeriksaan fisik

- **Status Urologis**

1. Ginjal

Pemeriksaan ginjal dilakukan pada kasus *benign prostatic hyperplasia* (BPH) untuk melihat apakah terdapat obstruksi atau tanda infeksi.

2. Kandung kemih

Pemeriksaan kandung kemih dilakukan dengan cara palpasi dan perkusi pada kandung kemih untuk menilai isi kandung kemih dan ada tidaknya tanda infeksi.¹⁴

- **Colok Dubur atau *Digital Rectal Examination (DRE)***

Colok dubur atau *digital rectal examination (DRE)* adalah pemeriksaan yang biasa dilakukan pada pasien *benign prostatic hyperplasia (BPH)*. Pemeriksaan colok dubur atau *digital rectal examination (DRE)* ini digunakan untuk menilai adanya pembesaran prostat, konsistensi prostat, dan adanya nodul yang merupakan salah satu tanda dari keganasan prostat.¹⁴

C. Laboratorium

Pemeriksaan lain yang dapat digunakan untuk melihat prostat adalah PSA (*Prostate Specific Antigen*). Apabila nilai PSAD $>0,15$ perlu dilakukan biopsi prostat. Bila nilai PSAD $< 0,15$ tidak perlu dilakukan biopsi prostat. Nilai PSA >10 ng/ml dianjurkan untuk dilakukan biopsi prostat. Nilai rata-rata PSA pada pasien BPH di Indonesia berkisar 12,9 – 24,6 ng/ml, sedangkan nilai normal PSA 8 ng/ml dan nilai daerah kelabu 8-30 ng/ml. Tingginya angka PSA di Indonesia berhubungan erat dengan kateterisasi dan volume prostat yang meningkat serta sebagian besar pasien dalam keadaan retensi.¹⁵

D. Radiologi

Pemeriksaan radiologi dapat membantu penegakan diagnosis *benign prostatic hyperplasia (BPH)* dan komplikasi akibat BPH. Pemeriksaan yang paling

sering digunakan adalah ultrasonografi, *Computed Tomography scan (CT scan)*, *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*, serta kedokteran nuklir dengan penggunaan radiofarmaka. Pada USG transabdominal, ukuran normal kelenjar prostat tidak melebihi 3x3x5 cm atau volume tidak melebihi 25 mL. Besarnya prostat dapat dibedakan:

- Derajat I : 20 gram
- Derajat II : 20–40 gram
- Derajat III : 40–60 gram
- Derajat IV : >60 gram

Pembesaran ini akan berhubungan dengan terjadinya gejala Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS).¹⁵

2.1.4.9 Komplikasi

Komplikasi yang mungkin terjadi pada penderita BPH yang dibiarkan tanpa pengobatan adalah trabekulasi. Trabekulasi merupakan terjadinya penebalan serat-serat detrusor akibat tekanan intra vesika yang selalu tinggi akibat obstruksi.¹⁵

2.1.4.10 Manajemen

A. *Watchful waiting*

Gejala pada penderita *benign prostatic hyperplasia (BPH)* tidak selalu mengalami progresi keluhan, beberapa mengalami perbaikan secara spontan. *Watchful waiting* merupakan salah satu penatalaksanaan yang dapat dilakukan untuk penderita *benign prostatic hyperplasia (BPH)* dengan nilai IPSS 0-7.¹²

Terdapat dua tujuan pengobatan *benign prostatic hyperplasia* (BPH). Pertama, yaitu pengobatan jangka pendek yang berfungsi untuk mengurangi gejala dan memperbaiki aliran urin. Tujuan kedua adalah pengobatan jangka panjang yaitu untuk mencegah perburukan gejala.¹²

Tabel 2.1 Medikamenta *Benign Prostatic Hyperplasia*

Klasifikasi	Dosis Oral
<i>Alpha blockers</i>	
<i>Non-selective</i>	
Phenoxybenzamine	10 mg dua kali sehari
<i>Alpha-1, short-acting</i>	
Prazosin	2 mg dua kali sehari
<i>Alpha-1, long-acting</i>	
Terazosin	5 atau 10 mg per hari
Doxazosin	4 atau 8 mg per hari
<i>Alpha-1a selective</i>	
Tamsulosin	0,4 atau 0,8 mg per hari
Alfuzosin	10 mg per hari
<i>5-Alpha-reductase inhibitor</i>	
Finasteride	5 mg per hari
Dutasteride	0,5 mg per hari
Implan Subkutan	Setiap tahun
Triptoreline pamoate	3,75 mg setiap bulan

Dikutip dari: Smith's¹²

B. Open Prostatectomy

Open Prostatectomy dilakukan jika prostat terlalu besar dan tidak dapat diangkat dengan cara endoskopi. Kelenjar prostat dengan berat lebih dari 100 gram biasanya menjadi pertimbangan untuk dilakukan prostatektomi.¹²

C. Transurethral Resection of the Prostate (TURP)

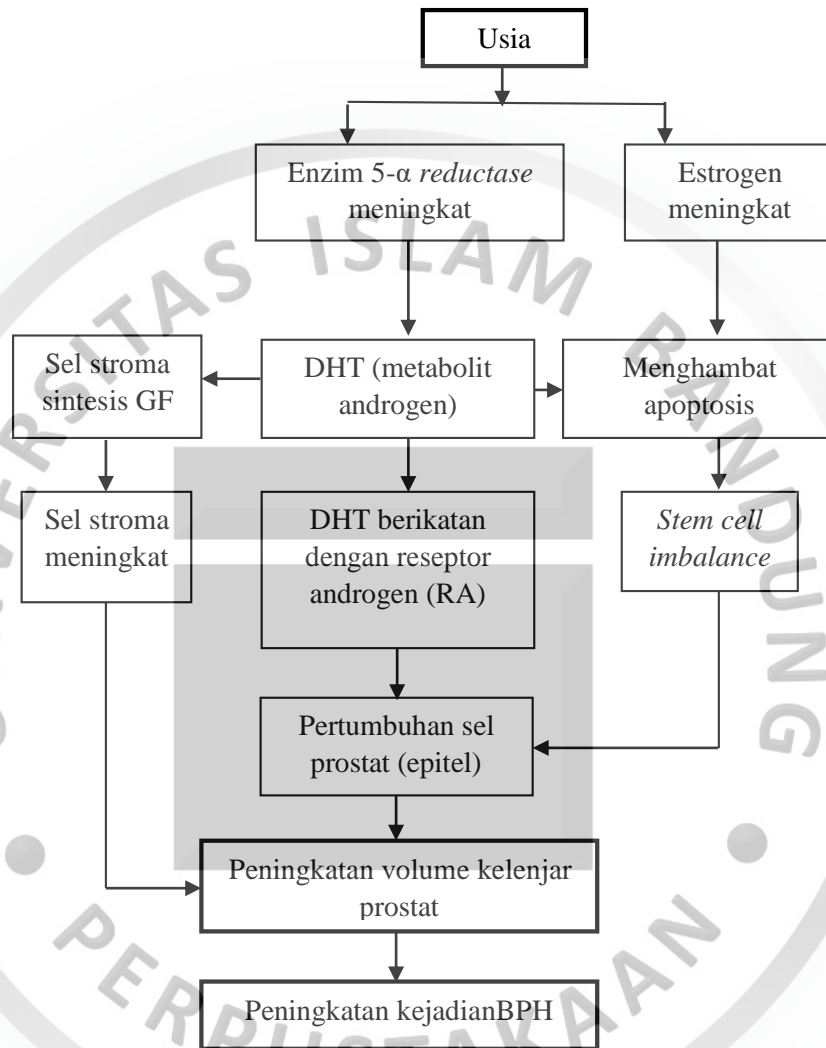
Transurethral Resection of the Prostate (TURP) merupakan prosedur operasi BPH yang paling umum digunakan, TURP dapat mengurangi gejala pada

88% penderita. Komplikasi dari TURP yang sering terjadi adalah ketidakmampuan untuk menahan mikturisi, infeksi sekunder dan perdarahan.¹⁶

2.2 Kerangka Pemikiran

Benign prostatic hyperplasia (BPH) adalah salah satu penyakit yang terjadi pada pria usia lanjut dan penyebab paling umum gejala saluran kemih bagian bawah. Angka kejadian BPH meningkat setelah usia 40 tahun. *Benign prostatic hyperplasia* (BPH) dikarakteristikan dengan adanya proliferasi dari stroma jinak. Faktor usia berperan dalam peningkatan kejadian *benign prostatic hyperplasia* (BPH). Seiring dengan peningkatan usia maka produksi hormon testosteron menurun sedangkan hormon estrogen meningkat yang menyebabkan proliferasi kelenjar prostat. Selain itu, *dihydrotestosterone* (DHT) juga berpengaruh terhadap proliferasi kelenjar prostat. *Dihydrotestosterone* (DHT) yang merupakan hormon androgen turunan testosteron merupakan stimulus hormon yang berperan dalam proliferasi kelenjar prostat.

Dihydrotestosterone (DHT) terbentuk di prostat dari testosteron akibat aktivitas dari enzim yang disebut tipe 2 5α -reduktase. DHT berikatan dengan reseptor androgen yang terdapat pada stroma dan sel epitel prostat. Ikatan DHT dan reseptor androgen menstimulasi transkripsi gen *androgen-dependent*, yang meliputi beberapa *growth faktor* seperti FGF dan TGF- β . FGF, diproduksi oleh sel stroma yang merupakan regulator parakrin dari stimulasi epitel pertumbuhan androgen selama perkembangan embrionik. Beberapa jalur dari perkembangan ini mungkin aktif kembali pada usia dewasa untuk memproduksi *growth faktor* pada BPH.



Gambar 2.10 Skema Kerangka Pemikiran