

TESIS

**KORELASI NILAI INTRAVESICAL PROSTATIC PROTRUSION DAN POST VOID
RESIDUAL URINE MENGGUNAKAN PEMERIKSAAN ULTRASONOGRAFI
TRANSABDOMINAL DENGAN SKOR INTERNATIONAL PROSTATE
SYMPTOM PADA PASIEN PEMBESARAN PROSTAT JINAK**

**CORRELATION BETWEEN THE VALUE OF INTRAVESICAL PROSTATIC PROTRUSION
AND POST VOID RESIDUAL URINE USING TRANSABDOMINAL ULTRASOUND
EXAMINATION AND INTERNATIONAL PROSTATE SYMPTOM SCORE
IN BENIGN PROSTATE HYPERPLASIA PATIENTS**

Disusun dan diajukan oleh

KIKI AMELIA M.

C112216205



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS – 1 (Sp.1)
PROGRAM STUDI ILMU RADIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**KORELASI NILAI INTRAVESICAL PROSTATIC PROTRUSION DAN POST VOID
RESIDUAL URINE MENGGUNAKAN PEMERIKSAAN ULTRASONOGRAFI
TRANSABDOMINAL DENGAN SKOR INTERNATIONAL PROSTATE
SYMPTOM PADA PASIEN PEMBESARAN PROSTAT JINAK**

Karya Akhir

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Dokter Spesialis-1
Program Studi Ilmu Radiologi

Disusun dan Diajukan oleh

KIKI AMELIA M.

Kepada

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1 (Sp.1)
PROGRAM STUDI ILMU RADIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

KORELASI NILAI *INTRAVESICAL PROSTATIC PROTRUSION* DAN *POST VOID RESIDUAL URINE* MENGGUNAKAN PEMERIKSAAN ULTRASONOGRAFI TRANSABDOMINAL DENGAN SKOR *INTERNATIONAL PROSTATE SYMPTOM* PADA PASIEN PEMBESARAN PROSTAT

Disusun dan diajukan oleh :

KIKI AMELIA M.

Nomor Pokok :C112216205

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 23 Desember 2020 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

dr. Nurfaily Idris, Sp.Rad (K)
NIP. 19531003 199002 2 001

dr. Nikmatia Latief, Sp.Rad (K)
NIP. 19680908 199903 2 002

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Mirna Muis, Sp.Rad (K)
NIP. 19710908 200212 2 002



Prof. dr. Burdu, Ph.D, Sp.M (K), M.Med.Ed
NIP. 19661231 199503 1 009

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : dr. Kiki Amelia M.

NIM : C112216205

Program Studi : Ilmu Radiologi

Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa tesis dengan judul “ Korelasi nilai *intravesical prostatic protrusion* dan *post void residual* urine menggunakan pemeriksaan ultrasonografi transabdominal dengan skor *international prostate symptom* pada pasien pembesaran prostat jinak”, adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila di kemudian hari karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 26 Februari 2021

Yang Menyatakan,



(dr. Kiki Amelia M.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayahNya sehingga saya dapat menyelesaikan karya akhir ini yang berjudul **“Korelasi Nilai Intravesical Prostatic Protrusion dan Post Void Residual Urine Menggunakan Pemeriksaan Ultrasonografi Transabdominal dengan Skor International Prostate Symptom pada Pasien Pembesaran Prostat Jinak”**. Karya akhir ini disusun sebagai tugas akhir dalam Program Pendidikan Dokter Spesialis-1 (Sp.1) Program Studi Ilmu Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Saya menyadari bahwa karya akhir ini masih sangat jauh dari sempurna sehingga dengan segala kerendahan hati saya mengharapkan kritik, saran dan koreksi dari semua pihak. Banyak kendala yang dihadapi dalam rangka penyusunan karya akhir ini, namun berkat bantuan berbagai pihak maka karya akhir ini dapat juga selesai pada waktunya.

Pada kesempatan ini pula saya ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. dr. Nurlaily Idris, Sp.Rad (K) selaku Ketua Komisi Penasehat
2. dr. Nikmatia Latief, Sp.Rad (K), selaku Sekretaris Komisi Penasehat
3. Dr. dr. Andi Alfian Zainuddin, M.KM, selaku Anggota Komisi Penasehat
4. Dr. dr. Syakri Syahrir, Sp.U selaku Anggota Komisi Penasehat
5. Dr. dr. Mirna Muis, Sp.Rad (K) selaku Anggota Komisi Penasehat

Atas segala arahan, bimbingan dan bantuan yang telah diberikan mulai dari pengembangan minat terhadap permasalahan, pelaksanaan selama penelitian hingga penyusunan dan penulisan sampai dengan selesainya karya akhir ini. Serta ucapan terima kasih atas segala arahan, nasehat dan bimbingan yang telah diberikan selama saya menjalani pendidikan di Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin ini.

Pada kesempatan ini pula saya ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan saya kepada :

1. Rektor Universitas Hasanuddin, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Ketua TKP-PPDS FK UNHAS, Ketua Konsentrasi PPDS Terpadu FK UNHAS dan Direktur Program Pasca sarjana Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis Terpadu di Bagian Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makasar.
2. dr. Sri Asriyani, Sp.Rad (K) M.Med.Ed selaku Kepala Departemen Radiologi Universitas Hasanuddin, Dr. dr. Mirna Muis, Sp.Rad (K) selaku Ketua Program Studi Ilmu Radiologi Universitas Hasanuddin dan Kepala Instalasi Radiologi RSUPTN Universitas Hasanuddin, dr. Rosdianah, M.Kes. Sp.Rad selaku Kepala Instalasi Radiologi RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo, Prof Dr. dr. Bachtiar Murtala, Sp.Rad (K), Prof. Dr. dr. Muhammad Ilyas, Sp.Rad (K),

dr. Nurlaily Idris, Sp.Rad (K), dr. Luthfy Attamimi, Sp.Rad, dr. Junus A. Baan, Sp.Rad (K), dr. Dario Nelwan, Sp.Rad, dr. Rafikah Rauf, M.Kes, Sp.Rad, dr. Eny Sanre, M.Kes, Sp.Rad, dan dr. Taufiqulhidayat Ande, Sp.Rad, serta seluruh pembimbing dan dosen luar biasa dalam lingkup Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, atas arahan dan bimbingan selama saya menjalani pendidikan.

3. Direksi beserta seluruh staf RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dan RSUPTN UNHAS atas kesempatan yang diberikan kepada kami untuk menjalani pendidikan di rumah sakit ini.
4. Para staf Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, staf Administrasi Departemen Radiologi, dan Radiografer Instalasi Radiologi RSUP dr. Wahidin Sudirohusodo dan RSUPTN Universitas Hasanuddin, atas bantuan dan kerja samanya selama ini.
5. Kepada keluarga saya, suami Mursyid Saleh, SE, SH, anak-anak Muhammad Jibril, Aisyah Salsabilah, Ahmad Multazam, Humairah Mardiyah, orangtua tercinta Ir. H. Massalisi Mabbu, MBA, Hj. Nurlina Nur (almh), mertua H. M. Saleh Chalid dan Hj. Mulyawati Husain, adikku Hj. Rani Maulina Delima, ST, MT dan Drg. Hj. Ayu Rahayu Feblina, M.Kes, serta Hj. Sadaria, Hj. Daerah, M. Rifqi Zhafran, Rafly Ramadhan, dan Rahma Arafah, yang dengan tulus dan penuh kasih sayang senantiasa memberikan semangat dan

dukungan moril maupun materil, serta selalu mendoakan saya selama ini.

6. Teman terbaik angkatan Januari 2017 (Andi Lia Amalia, Rufik Tejo, Regi Fauzan, Nur Alam, Yullytyani, Ariany Asnur, Yanti Ratag, Rita Juwita, Jeri, Yohanes Irsandy dan Johannes M. Riung), serta seluruh teman-teman PPDS Radiologi lainnya yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi dan dukungan kepada saya selama masa pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.
7. Kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil secara langsung maupun tidak langsung, saya ucapkan terima kasih.

Melalui kesempatan ini pula perkenalkan saya mengucapkan mohon maaf sebesar-besarnya atas segala kesalahan dan kekhilafan saya baik disengaja maupun tidak kepada semua pihak selama menjalani pendidikan ini.

Saya berharap semoga karya akhir ini bermanfaat bagi kita semua dan dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan Ilmu Radiologi di masa yang akan datang. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta membalas budi baik kepada semua pihak yang telah memberikan dukungannya.

Makassar, 1 Februari 2021



Kiki Amelia M.

ABSTRAK

KIKI AMELIA M. *Korelasi Nilai Intravesical Prostatic Protrusion dan Post Void Residual Urine Menggunakan Pemeriksaan Ultrasonografi Transabdominal dengan Skor International Prostate Symptom pada Pasien Pembesaran Prostat Jinak* (dibimbing oleh Nurlaily Idris dan Nikmatia Latief).

Penelitian ini bertujuan menganalisis korelasi nilai *intravesical prostatic protrusion* (IPP) dan volume *post void residual* (PVR) urine menggunakan pemeriksaan ultrasonografi transabdominal dengan skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak.

Penelitian ini dilaksanakan di Departemen Radiologi RSUP dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar, mulai Maret hingga Oktober 2020. Jumlah sampel sebanyak 48 pasien. Metode yang digunakan adalah uji korelasi Spearman'S rho dan Chi-Square.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa korelasi antara volume prostat ($p=0,0001$, $r=0,736$) dengan skor *international prostate symptom* (IPSS), semakin besar volume prostat maka semakin tinggi skor IPSS. Terdapat korelasi antara derajat *intravesical prostatic protrusion* (IPP) ($p=0,0001$, $r=0,375$) dengan skor *international prostate symptom* (IPSS), semakin tinggi derajat IPP maka semakin tinggi pula skor IPSS. Tidak terdapat korelasi antara post void residu (PVR) urine ($p=0,076$, $r=0,258$) dengan skor *international prostate symptom* (IPSS), besarnya volume PVR tidak berkorelasi dengan skor IPSS. Tidak terdapat korelasi antara kalsifikasi prostat ($p=0,493$) dengan skor *international prostate symptom* (IPSS), dimana keberadaan kalsifikasi prostat tidak berkorelasi dengan skor IPSS.

Kata kunci: Pembesaran Prostat Jinak, Ultrasonografi Transabdominal, *Intravesical Prostatic Protrusion*, *Post Void Residual Urine*, Kalsifikasi Prostat, Skor *International Prostate Symptom*.



ABSTRACT

KIKI AMELIA M. *Correlation Between the Value of Intravesical Prostatic Protrusion and Post Void Residual Urine Using Transabdominal Ultrasound Examination and International Prostate Symptom Score in Benign Prostate Hyperplasia Patients* (supervised by **Nurlaily Idris** and **Nikmatia Latief**)

This study aims to analyze the correlation between the value of intravesical prostatic protrusion and post void residual urine using transabdominal ultrasound examination and international prostate symptom scores in benign prostate hyperplasia patients.

The research was carried out in the Radiological Department of dr. Wahidin Sudirohusudo Hospital, Makassar from March to October 2020. The samples consisted of 48 patients. The data were analyzed using Spearman's rho and Chi-square test.

The results show that there is a correlation between prostate volume (PV) ($p=0,0001$, $r=0,736$) and the international prostate symptom score (IPSS). The greater the prostate volume is, the higher the IPSS is. There is a correlation between the degree of intravesical prostatic protrusion (IPP) ($p=0,0001$, $r=0,675$) and the international prostate symptom score (IPSS). The higher the degree of IPP is, the higher the IPSS is. There is no correlation between urine post void residue (PVR) ($p=0,076$, $r=0,258$) and the international prostate symptom score (IPSS). The amount of PVR volume is not correlated with the IPSS. There is no correlation between prostate calcification ($p=0,493$) and the international prostate symptom score (IPSS), whereas the presence of prostate calcification is not correlated with the IPSS.

Key words: benign prostate hyperplasia, intravesical prostatic protrusion, post void residual urine, prostate calcification, international prostate symptom score



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	5
I.3 Tujuan Penelitian	6
I. 3. 1 Tujuan Umum.....	6
I. 3. 2 Tujuan Khusus	6
I.4 Hipotesis Penelitian	7
I.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
II. 1 Pembesaran Prostat Jinak.....	9
II. 1. 1 Defenisi	9
II. 1. 2 Anatomi	11
II. 1. 3 Prevalensi dan Epidemiologi	14
II. 1. 4 Etiologi dan Patofisiologi.....	16

II. 1. 5 Diagnosis	19
II. 1. 6 Penatalaksanaan	29
II. 2 Ultrasonografi Prostat	31
II. 2. 1 Ultrasonografi Transabdominal (TAUS)	31
II. 2. 2 Ultrasonografi Transrektal (TRUS)	33
II. 2. 3 Ultrasonografi pada pasien pembesaran prostat jinak.....	34
BAB III. KERANGKA PENELITIAN	
A. Kerangka Teori.....	48
B. Kerangka Konsep	49
BAB IV. METODE PENELITIAN	
IV. 1 Desain Penelitian.....	50
IV. 2 Tempat dan Waktu Penelitian	50
IV. 3 Populasi Penelitian	50
IV. 4 Sampel dan Cara Pengambilan Sampel.....	51
IV. 5 Perkiraan Besar Sampel	51
IV. 6 Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	52
IV. 7 Identifikasi dan Klasifikasi Variabel.....	52
IV. 7. 1 Identifikasi variabel.....	52
IV. 7. 2 Klasifikasi variabel.....	53
IV. 8 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	53
IV. 9 Cara Kerja.....	55
IV. 9. 1 Alat dan bahan	55
IV. 9. 2 Cara kerja penelitian	55
IV. 10 Izin Penelitian dan <i>Ethical clearance</i>	56
IV. 11. Pengolahan dan analisis data	57

IV. 12 Alur penelitian	58
BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
V.1 Hasil Penelitian	59
V.2 Pembahasan.....	76
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
VI. 1 Kesimpulan	85
VI. 2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel kuesioner <i>International Prostate Symptom Score (IPSS)</i>	22
Tabel 5.1	Distribusi sampel berdasarkan umur	56
Tabel 5.2	Distribusi sampel berdasarkan nilai <i>Intravesical Prostate Protrusion</i>	57
Tabel 5.3	Distribusi sampel berdasarkan kalsifikasi prostat	58
Tabel 5.4	Distribusi sampel berdasarkan skor <i>International Prostate Symptom (IPSS)</i>	59
Tabel 5.5	Deskripsi statistic variabel penelitian.....	60
Tabel 5.6	Hubungan antara volume prostat dengan skor IPSS	61
Tabel 5.7	Hubungan antara <i>Intravesical Prostat Protrusion</i> dengan skor IPSS.....	62
Tabel 5.8	Hubungan antara volume <i>post void residual (PVR)</i> urine dengan skor IPSS	64
Tabel 5.9	Hubungan antara kalsifikasi prostat dengan skor IPSS.....	65
Tabel 5.10	Distribusi deskriptif gejala pembesaran prostat jinak berdasarkan pertanyaan pada kuisisioner skor <i>International Prostate Symptom (IPSS)</i>	66
Tabel 5.11	Hubungan antara gejala pembesaran prostat jinak berdasarkan pertanyaan pada kuisisioner skor <i>International Prostate Symptom (IPSS)</i> dengan skor IPSS	67
Tabel 5.12	Distribusi deskriptif gejala obstruktif dan iritatif berdasarkan pertanyaan pada kuisisioner skor <i>International Prostate Symptom (IPSS)</i>	68

Tabel 5.13	Hubungan antara gejala obstruktif dan iritatif berdasarkan pertanyaan pada kuisisioner skor <i>International Prostate Symptom</i> (IPSS) dengan skor IPSS	69
Tabel 5.14	Distribusi pertanyaan <i>Quality of Life</i> berdasarkan kuisisioner skor <i>international prostate symptom</i> (IPSS) Hubungan antara <i>Quality of Life</i> (QoL) dengan skor IPSS	70
Tabel 5.15	Hubungan antara pertanyaan <i>Quality of Life</i> berdasarkan kuisisioner skor <i>international prostate symptom</i> (IPSS) dengan skor IPSS	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Diagram ilustrasi pembesaran prostat jinak	10
Gambar 2.	Diagram anatomi prostat.....	11
Gambar 3.	Pembagian zona prostat	13
Gambar 4.	Pembesaran prostat jinak pada Pielografi Intravena	24
Gambar 5.	Gambaran USG transabdominal kelenjar prostat.....	25
Gambar 6.	Pembesaran prostat jinak pada pemeriksaan TRUS.....	26
Gambar 7.	Gambaran pembesaran prostat jinak pada CT scan iris axial.....	27
Gambar 8.	Gambaran pembesaran prostat jinak pada MRI.....	27
Gambar 9.	Pemeriksaan ultrasonografi transabdominal pada pasien pembesaran prostat jinak	31
Gambar 10.	Pemeriksaan ultrasonografi transrektal pada pasien pembesaran prostat jinak.....	32
Gambar 11.	Teknik pengukuran volume prostat berdasarkan ultrasonografi transabdominal.....	35
Gambar 12.	Pengukuran nilai <i>Intravesical prostate protrusion</i> menggunakan ultrasonografi transabdominal	37
Gambar 13.	Pengukuran volume <i>Post void residual</i> (PVR) urine menggunakan ultrasonografi transabdominal	41
Gambar 14.	Gambaran kalsifikasi prostat pada radiografi	43
Gambar 15.	Gambaran kalsifikasi prostat pada ultrasonografi transrektal dan transabdominal	43

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	SURAT REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
LAMPIRAN 2	FORMULIR PERSETUJUAN INFORMED CONSENT
LAMPIRAN 3	FORMULIR KUISIONER PENELITIAN
LAMPIRAN 4	CURRICULUM VITAE

DAFTAR SINGKATAN

BPH = *Benign Prostate Hyperplasia*

USG = *Ultrasonografi*

CT = *Computed Tomography*

MRI = *Magnetic Resonance Imaging*

IPP = *Intravesical Prostatic Protrusion*

PVR = *Post Void Residual*

IPSS = *International Prostate Symptom Score*

QoL = *Quality of Life*

BOO = *Bladder Outlet Obstruction*

LUTS = *Lower Urinary Tractus Syndrome*

DRE = *Digital Rectal Examination*

TAUS = *Trans Abdominal Ultrasonography*

TRUS = *Trans Rectal Ultrasonography*

BAB I

PENDAHULUAN

I. 1 Latar Belakang

Pembesaran prostat jinak atau yang dikenal dengan *Benign Prostate Hyperplasia* (BPH) merupakan salah satu tumor jinak yang sering ditemukan pada pria dan dianggap sebagai bagian dari proses penambahan usia. Prevalensinya 20% pada pria berusia 41-50 tahun, 50% pada pria berusia 51-60 tahun, 65 % pada pria berusia 61–70 tahun, 80 % pada pria berusia 71–80 tahun, dan > 90% pada pria berusia 80 tahun ke atas. Pembesaran kelenjar prostat dapat menyumbat uretra pars prostatika dan menyebabkan terganggunya aliran urin sehingga menimbulkan gangguan miksi (Roehrborn *et al.*, 2015; Lim KB., 2017; Abrams *et al.*, 2018).

Penggunaan istilah BPH berdasarkan histopatologi yaitu terjadinya peningkatan jumlah sel stroma dan sel epitel dari kelenjar prostat. Perubahan struktur prostat pada BPH meliputi perubahan volume dan histologi. Perubahan volume prostat terjadi bervariasi pada setiap umur. Kelenjar prostat normal memiliki ukuran kira-kira 3 x 3 x 5 cm atau volume \pm 25 ml. Lebih dari 32 juta pria di seluruh dunia memiliki gejala yang berkaitan dengan BPH. BPH adalah penyakit jinak dari kelenjar prostat dan terdiri dari hiperplasia nodular dari jaringan fibrosa, otot dan kelenjar di dalam zona periurethral dan transisi. Patofisiologi yang tepat dari BPH masih belum diketahui tetapi kemungkinan terkait dengan

perubahan hormon yang terjadi seiring bertambahnya usia (Mitterberger, *et al.*, 2010).

Beberapa penelitian *cross sectional* tentang volume prostat yang dibandingkan dengan usia dapat disimpulkan bahwa volume prostat meningkat menjadi lebih dari 25 ml pada pria usia 30 tahun dan 35–45 ml pada pria usia 70 tahun. Pasien pembesaran prostat jinak yang berusia lebih dari 50 tahun kadang disertai retensi urin dan gejala saluran kemih bawah atau *lower urinary tractus syndrome* (LUTS), sebagai akibat dari adanya obstruksi kandung kemih atau *bladder outlet obstruction* (BOO). Gejala BOO ditandai dengan gejala obstruktif dan iritatif. Derajat obstruksi ditentukan dengan penilaian subjektif melalui anamnesis mengenai gejala obstruksi dan iritatif ini, menggunakan *International Prostate Symptom Score* (IPSS) yang terdiri dari tujuh pertanyaan subyektif dan satu pertanyaan *quality of life* (QOL). Penilaian derajat BOO berdasarkan skor IPSS dapat membantu klinisi dalam menentukan pengobatan pembesaran prostat jinak yang tepat (Porter CR, 2015; Roehrborn *et al.*, 2015).

Saat ini kriteria yang digunakan dalam penegakan diagnosis suatu pembesaran prostat jinak adalah menggunakan besarnya volume prostat. Beberapa penelitian menyatakan bahwa volume prostat dapat digunakan untuk memperkirakan hasil terapi dan kepentingan pengelolaan pembedahan seperti penentuan jenis operasinya. Sehingga penentuan volume prostat dapat berguna sebagai rencana terapi pembedahan dan

monitoring hasil terapi pembesaran prostat jinak (Mitterberger M. *et al.*, 2009; Lee CH, *et al.*, 2011).

Pemeriksaan Radiologi memegang peranan penting dalam penegakan diagnosis BPH. Berbagai modalitas radiologi seperti pemeriksaan *intravenous pyelography* (IVP), ultrasonografi (USG), *computed tomography* (CT) scan dan *magnetic resonance imaging* (MRI), dapat digunakan dalam penemuan BPH dan mengukur volume prostat. Pemeriksaan ultrasonografi baik secara transabdominal (TAUS) maupun secara transrektal (TRUS), merupakan modalitas yang banyak digunakan dan ditoleransi dengan baik untuk evaluasi prostat. Kemajuan teknis terbaru dalam aplikasi USG memberikan aspek baru dalam analisis prostat, baik secara struktural maupun fungsional. Analisis struktural diterapkan untuk pengukuran volume prostat, studi echotexture, dan ilustrasi kekakuan atau elastisitas jaringan. Analisis fungsional menggambarkan makrovaskularitas dan mikrovaskularitas, yang merupakan indikator perfusi jaringan (Mitterberger, *et al.*, 2010; Wang LJ., 2015).

Volume prostat merupakan petunjuk objektif untuk BPH, tetapi besarnya volume prostat tidak selalu berhubungan dengan beratnya obstruksi (BOO). Beberapa pemeriksaan telah digunakan dalam mengevaluasi risiko terjadinya BOO termasuk *uroflowmetry*, *intravesical prostatic protrusion* (IPP) atau penonjolan prostat intravesika dan volume

post void residual (PVR) urine atau residu urin post miksi dan pemeriksaan serum *prostate specific antigen* (PSA) (Mehraban D., 2017).

Pemeriksaan ultrasonografi transabdominal dapat mengukur nilai *intravesical prostatic protrusion* (IPP) dan volume *post void residual* (PVR) urine. Nilai IPP adalah suatu penonjolan prostat mulai dari leher vesika urinaria ke dalam rongga vesika urinaria yang mengakibatkan mekanisme *ball valve* di leher vesika urinaria sehingga mengganggu aliran urine yang melewati leher vesika urinaria. Derajat IPP dibagi menjadi derajat I ukuran < 5mm, derajat II ukuran 5–10 mm, derajat III > 10 mm. Konfigurasi anatomi prostat dalam bentuk IPP telah terbukti memiliki korelasi yang baik untuk menyebabkan BOO (Lee CL., *et al.*, 2010).

Volume *post void residual* (PVR) urine adalah sisa urine yang tertinggal di dalam vesika urinaria setelah miksi. Peningkatan signifikan volume PVR adalah manifestasi klinis yang sering terdapat pada pasien dengan BPH. Kondisi BPH yang tidak diobati akan menyebabkan kompensasi dari vesika urinaria berupa hipertropi dari otot-otot detrusor dan peningkatan kontraktilitas untuk mempertahankan pengosongan efektif vesika urinaria meskipun terjadi obstruksi (Elmissiry, *et al.*, 2014).

Kalsifikasi prostat merupakan temuan umum pada kelenjar prostat, terutama setelah usia 50 tahun. Adanya kalsifikasi dapat dikaitkan dengan gejala seperti; dysuria, hematuria, obstruksi atau nyeri panggul/perineum Kalsifikasi prostat dapat timbul dari adanya penyakit sekunder yang mendasari seperti pembesaran prostat jinak. Pada pasien dengan

pembesaran prostat jinak (BPH) sangat memungkinkan didapatkan kalsifikasi prostat yang dapat membantu penilaian gejala-gejala saluran kemih bagian bawah (Paterson R. F., *et. al.* , 2000).

Di rumah sakit Dr. Wahidin Sudirohusodo pengukuran volume prostat untuk pasien dengan klinis BPH rutin dilakukan, akan tetapi pengukuran derajat IPP dan volume PVR belum menjadi hal yang umum untuk dicermati sebagai prediktor terjadinya BOO pada pasien klinis BPH. Merujuk pada standar tatalaksana pasien BPH yang berdasarkan skor *international prostate syndrome* (IPSS), maka berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai korelasi nilai *intravesical prostatic protrusion* (IPP) dan *volume post void residual* (PVR) urine menggunakan pemeriksaan ultrasonografi transabdominal (TAUS) dengan skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien klinis pembesaran prostat jinak (BPH).

I. 2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut :

- 1) Apakah terdapat korelasi antara nilai *intravesical prostatic protrusion* (IPP) menggunakan pemeriksaan ultrasonografi transabdominal dengan skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak? ”
- 2) Apakah terdapat korelasi antara *volume post void residual* (PVR) urine menggunakan pemeriksaan ultrasonografi transabdominal

dengan skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak? ”

- 3) Apakah terdapat korelasi antara keberadaan kalsifikasi prostat menggunakan pemeriksaan ultrasonografi transabdominal dengan skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak? ”

I.3 Tujuan Penelitian

I.3.1 Tujuan umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk menganalisis korelasi nilai *intravesical prostatic protrusion* (IPP) dan volume *post void residual* (PVR) urine menggunakan pemeriksaan ultrasonografi transabdominal dengan skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak.

I.3.2 Tujuan khusus :

- 1) Mengukur nilai *intravesical prostatic protrusion* (IPP) menggunakan ultrasonografi transabdominal pada pasien pembesaran prostat jinak.
- 2) Mengukur volume *post void residual* (PVR) urine menggunakan ultrasonografi transabdominal pada pasien pembesaran prostat jinak.
- 3) Menghitung skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak.

- 4) Menganalisa korelasi nilai *intravesical prostatic protrusion* (IPP) menggunakan ultrasonografi transabdominal dengan skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak.
- 5) Menganalisa korelasi volume *post void residual* (PVR) urine menggunakan ultrasonografi transabdominal dengan skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak.
- 6) Menganalisa korelasi penilaian kalsifikasi prostat menggunakan ultrasonografi transabdominal dengan skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak.

I.4 Hipotesis penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat korelasi antara nilai *intravesical prostatic protrusion* (IPP) dan volume *post void residual* (PVR) urine menggunakan pemeriksaan ultrasonografi transabdominal dengan skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu :

- 1) Semakin besar nilai *intravesical prostatic protrusion* (IPP) maka semakin tinggi pula skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak.
- 2) Semakin besar volume *post void residual* (PVR) urine maka semakin tinggi pula skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak.

- 3) Keberadaan kalsifikasi pada parenkim prostat maka semakin tinggi pula skor *international prostate symptom* (IPSS) pada pasien pembesaran prostat jinak.

I.5 Manfaat Penelitian

- 1) Memberikan informasi ilmiah tentang penilaian *intravesical prostatic protrusion* (IPP), volume *post void residual* (PVR) urine dan penilaian kalsifikasi prostat menggunakan pemeriksaan ultrasonografi transabdominal pada pasien pembesaran prostat jinak.
- 2) Pemeriksaan *intravesical prostatic protrusion* (IPP), volume *post void residual* (PVR) urine dan penilaian kalsifikasi prostat menggunakan pemeriksaan ultrasonografi akan menambah penilaian ultrasonografi prostat yang lebih spesifik.
- 3) Apabila terbukti penilaian *intravesical prostatic protrusion* (IPP), volume *post void residual* (PVR) urine dan kalsifikasi prostat dengan menggunakan pemeriksaan ultrasonografi transabdominal memiliki korelasi dengan skor *international prostate symptom* (IPSS), maka akan membantu klinisi dalam menentukan tindakan yang tepat dalam penatalaksanaan pasien pembesaran prostat jinak.
- 4) Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan menjadi bahan acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II. 1 Pembesaran Prostat Jinak

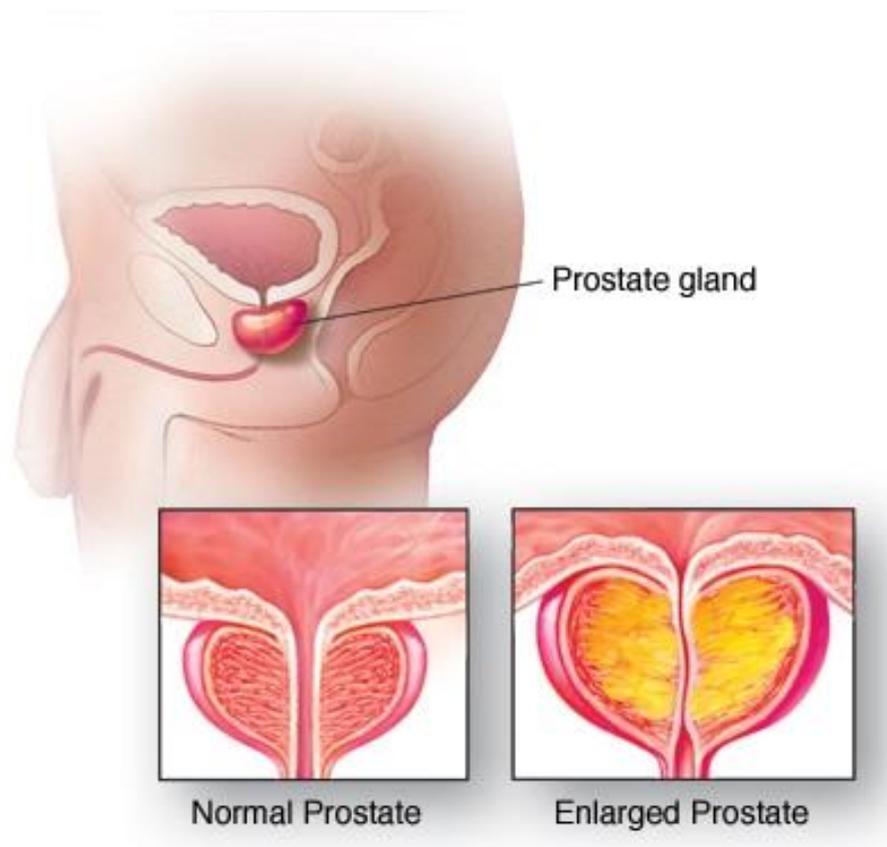
II. 1. 1 Defenisi

Pembesaran prostat jinak atau dikenal dengan *benign prostate hyperplasia* (BPH) merupakan istilah histopatologis, yaitu terdapatnya hiperplasia sel-sel jaringan fibroblast stroma pada kelenjar prostat, sedangkan pada otot polos terjadi hipertrofi. BPH adalah suatu kondisi yang berkaitan erat dengan penuaan karena sering ditemukan pada pria yang memasuki usia lanjut. Penyakit ini kadang tidak menimbulkan gejala, tetapi jika tumor ini terus berkembang, pada akhirnya akan mendesak uretra yang mengakibatkan rasa tidak nyaman pada penderita. Meskipun tidak mengancam jiwa, manifestasi klinis yang ditimbulkan dapat menurunkan kualitas hidup pasien (Roehborn, 2010; Lee CL., 2017).

Retensi urin akut merupakan komplikasi yang paling sering terjadi pada BPH jangka panjang. Pada masa lalu, hal ini merupakan indikasi untuk dilakukan tindakan operasi. Sekitar 20-30% pria yang memiliki retensi urine akut disertai kegagalan kateterisasi, menjalani *transurethral resection of the prostate* (TURP). Pada literature terdahulu, risiko terjadinya retensi urin akut yang berulang adalah 56% sampai 64% dalam satu minggu pertama setelah kejadian dan meningkat menjadi 76%

sampai 83% pada lelaki dengan BPH sebagai penyebab retensi urin tersebut (Oelke M., *et al.*, 2015; Mahakalkar CC., *et al.*, 2016)

Studi kasus yang dilakukan oleh Murray *et al.*, menemukan bahwa 53% dari retensi urin akut disebabkan oleh pembesaran prostat jinak (BPH). Retensi urine merupakan bagian dari *lower urinary tractus syndrome* (LUTS), sebagai akibat dari adanya obstruksi kandung kemih atau *bladder outlet obstruction* (BOO). Komplikasi ini dapat menyebabkan kerusakan ginjal atau kandung kemih dan infeksi saluran kemih (Cahn DB., *et al.*, 2014).

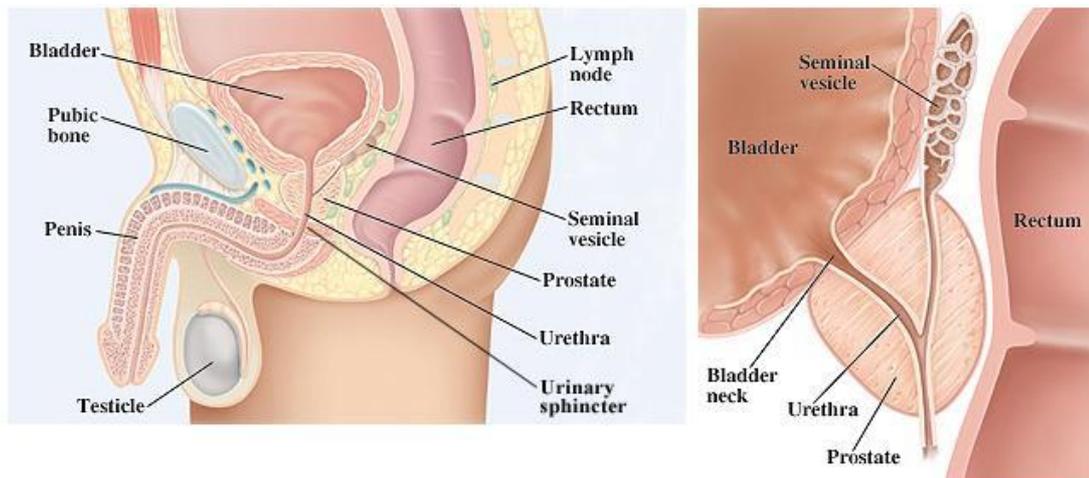


Gambar 1. Diagram ilustrasi pembesaran prostat jinak (Mayoclinic, 2019)

II. 1. 2 Anatomi

Istilah prostat pertama kali diperkenalkan oleh Herophilus dari Alexandria pada tahun 355 SM. Kata prostat berasal dari bahasa Yunani yaitu “prohistani” yang berarti berdiri di depan dan digunakan untuk menggambarkan lokasi prostat yang terletak di depan kandung kemih. Prostat manusia adalah organ seukuran kenari yang berada di dasar kandung kemih pria. Organ ini merupakan penyebab morbitas urutan ketiga pada pria, oleh karena itu memerlukan perhatian lebih terhadap organ kecil ini (Aaron LT, *et al.*, 2016 ; Donkol, *et al.*, 2012).

Prostat adalah kelenjar eksokrin pada sistem reproduksi pria. Prostat terletak di bawah kandung kemih. Prostat mengelilingi uretra (tabung yang membawa urin dan air mani keluar dari tubuh). Berat prostat normal pada orang dewasa sekitar 20 gram dengan panjang sekitar 2,5 cm. Fungsi utama dari kelenjar prostat adalah untuk mengeluarkan dan menyimpan sejenis cairan yang menjadi dua pertiga bagian dari air mani. Cairan ini dikeluarkan melalui duktus sekretorius dan bermuara di uretra pars posterior, untuk kemudian dikeluarkan bersama cairan semen yang lain pada saat ejakulasi. Volume cairan prostat sekitar 25% dari seluruh volume cairan ejakulat. Apabila mengalami pembesaran, prostat menjepit uretra pars prostatika dan mengakibatkan terhambatnya aliran urine keluar dari kandung kemih (Cheng W., *et al.*, 2004; Muruve N, 2017).

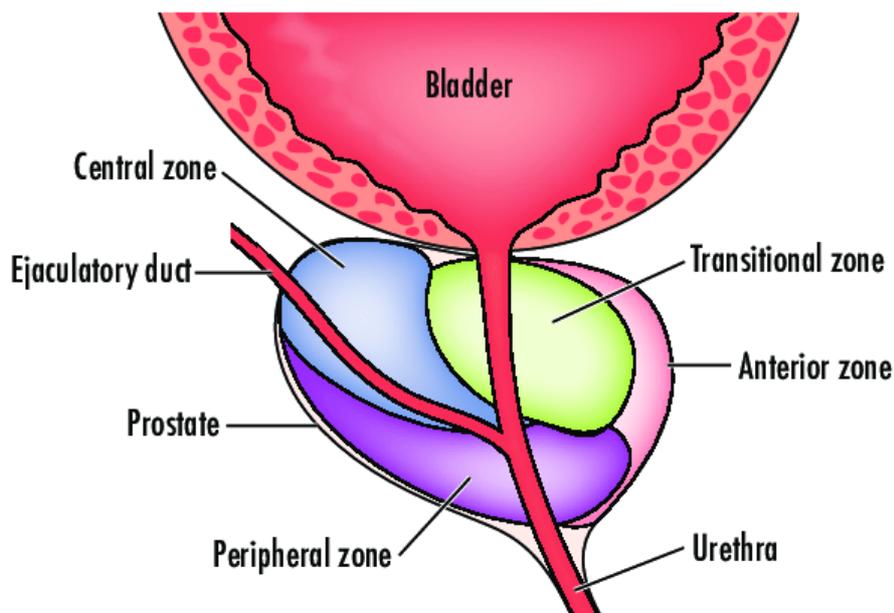


Gambar 2. Diagram anatomi prostat (Muruve N, 2017).

Berdasarkan konsep biologi dan anatomi, prostat dibagi menjadi lobus atau zona yang terdiri dari : (Aaron LT, 2016 ; Amin, *et al.*, 2010)

- a. Zona perifer, merupakan zona terbesar dari prostat (sekitar 70% dari volume prostat), membentuk bagian lateral dan posterior atau dorsal prostat. Saluran-saluran dari zona perifer ini bermuara di uretra pars prostatika bagian distal dari verumontanum. Sebagian besar keganasan pada prostat dimulai di zona perifer.
- b. Zona sentral, merupakan 25% dari volume prostat, membentuk dua lobus independen dari jaringan glandula dalam komponen fibromuskular dari sfingter preprostatika. Dikenal sebagai jaringan kelenjar berbentuk baji dengan apeksnya berada pada verumontanum dan basisnya pada leher kandung kemih. Saluran-salurannya juga bermuara pada uretra pars prostatika bagian distal. Zona sentral dikelilingi oleh zona perifer pada bagian distal, terletak di belakang

- zona transisi dan mengelilingi saluran ejakulasi, yang mengalir dari vesika seminalis ke uretra prostat.
- c. Zona transisional, merupakan bagian prostat glandular yang terkecil (sekitar 5% dari volume prostat), terletak tepat pada batas distal sfingter preprostatik yang berbentuk silinder dan dibentuk oleh bagian proksimal uretra. Zona ini mengelilingi bagian uretra yang melewati prostat (disebut prostat uretra). Zona ini bertambah besar seiring bertambahnya usia pria.
 - d. Zona anterior atau disebut juga stroma fibromuskular adalah jaringan yang menebal yang mengelilingi puncak prostat. Ini terbuat dari serat otot dan jaringan ikat fibrosa. Daerah prostat ini tidak mengandung kelenjar apapun, sehingga jarang ditemukan keganasan prostat pada bagian ini.



Gambar 3. Pembagian zona prostat (Aaron LT, 2016).

Prostat mendapatkan innervasi otonom simpatik dan parasimpatik dari pleksus prostatikus. Pleksus prostatikus menerima masukan serabut parasimpatik dari korda spinalis S2-4 dan simpatik dari nervus hipogastrikus (T10-L2). Stimulasi parasimpatik meningkatkan sekresi kelenjar pada epitel prostat, sedangkan rangsangan simpatik menyebabkan pengeluaran cairan prostat ke dalam uretra posterior, seperti pada saat ejakulasi. Sistem simpatik memberikan pada otot polos prostat, kapsula prostat dan leher kandung kemih. Ditempat-tempat tersebut terdapat banyak reseptor α adrenergic. Rangsangan simpatik menyebabkan dipertahankannya tonus otot polos prostat (Cheng WC, *et al.*, 2004)

II. 1. 3 Prevalensi dan Epidemiologi

Kelenjar prostat pada pria dewasa yang berusia kurang dari 50 tahun sekitar ukuran buah kenari dan beratnya 15 sampai 20 gram. Setelah berusia 50 tahun, 50% pria memiliki hipertrofi prostat. Prostat dapat membesar dua kali lipat sebelum usia 70 tahun, dan pada beberapa orang pria lanjut usia, bisa mencapai berat beberapa ratus gram. Namun, hanya sekitar 10% pria memerlukan intervensi medis atau bedah (Dunnick NR, *et al.*, 2013).

Prevalensi pembesaran prostat jinak (BPH) meningkat tajam dengan bertambahnya usia. Studi telah mengamati prevalensi histologis 8%, 50% dan 80%, pada dekade ke-4, ke-6 dan ke-9. Tampak jelas bahwa prevalensi BPH meningkat seiring bertambahnya usia. Studi

pengamatan dari Eropa, AS dan Asia juga menunjukkan usia yang lebih tua menjadi faktor risiko untuk onset dan perkembangan BPH klinis (Lim KB, 2017).

Beberapa data menunjukkan bahwa ada penurunan risiko di antara orang Asia dibandingkan dengan populasi kulit putih barat. Genetika, diet dan gaya hidup dapat berperan di sini. Laporan terbaru menunjukkan hubungan kuat antara BPH klinis dengan sindrom metabolik dan disfungsi ereksi, serta kemungkinan peran peradangan sebagai penyebab hiperplasia prostat. Perubahan gaya hidup termasuk olahraga dan diet adalah strategi penting dalam mengendalikan penyakit ini (Lim KB, 2017).

Secara epidemiologi, tidak ditemukan pola yang jelas mengenai keterkaitan antara ras dan risiko BPH. Studi observasional yang membandingkan pria kulit hitam, Asia dan kulit putih telah menghasilkan hasil yang bervariasi. Secara genetika, terdapat bukti yang menunjukkan komponen genetik yang kuat untuk BPH. Analisis kasus kontrol, di mana pria di bawah 64 tahun yang menjalani operasi untuk BPH, mencatat adanya risiko bagi saudara laki-laki dan anak laki-lakinya sampai 4 kali lipat (Lim KB, 2017).

Di Indonesia, BPH merupakan penyakit urutan kedua setelah batu saluran kemih. Ditemukan 50% pria berusia di atas 50 tahun yang mengalami pembesaran prostat jinak ini, sehingga diperkirakan 2,5 juta laki-laki di Indonesia menderita BPH (Purnomo, 2015).

II. 1. 4. Etiologi dan Patofisiologi

Etiologi terjadinya pembesaran prostat jinak (BPH) belum diketahui secara pasti. Beberapa penelitian menunjukkan etiologi BPH bersifat multifaktor dan dipengaruhi endokrin. Studi klinik dan laboratorium menunjukkan dua faktor yang berperan dalam perkembangan BPH yakni; faktor androgen dengan keberadaan 5- α reduktase yang merubah testostosterone menjadi dihidrotestosteron (DHT), dan faktor yang berhubungan dengan proses penuaan seperti ketidakseimbangan estrogen-testosteron, teori stem sel, teori berkembangnya kematian sel prostat dan teori interaksi stroma epitel. Beberapa hipotesis yang diduga sebagai penyebab timbulnya BPH adalah (Dhingra N, *et al.*, 2011) :

a. Teori 5- α reduktase atau Teori Dihidrotestosteron

Untuk pertumbuhan sel kelenjar prostat sangat dibutuhkan suatu metabolit androgen yaitu dihidrotestosteron atau DHT. Dihidrotestosteron dihasilkan dari reaksi perubahan testostosterone di dalam sel prostat oleh enzim 5 α -reduktase dengan bantuan koenzim NADPH. Dihidrotestosteron yang telah berikatan dengan reseptor androgen (RA) membentuk kompleks DHT-RA pada inti sel dan selanjutnya terjadi sintesis protein *growth factor* yang menstimulasi pertumbuhan sel prostat (Purnomo, 2012).

Pada berbagai penelitian dikatakan bahwa kadar DHT pada BPH tidak jauh berbeda dengan kadarnya pada prostat normal, hanya saja pada BPH, aktivitas enzim 5 α -reduktase dan jumlah reseptor androgen

lebih banyak pada BPH. Hal ini menyebabkan sel prostat pada BPH lebih sensitif terhadap DHT sehingga replikasi sel lebih banyak terjadi dibandingkan dengan prostat normal (Purnomo B, 2015).

b. Teori ketidakseimbangan Estrogen dan Testosteron

Pada usia yang semakin tua, kadar testostosterone menurun, sedangkan kadar estrogen relatif tetap sehingga perbandingan antara testostosterone dan estrogen relatif meningkat. Estrogen di dalam prostat berperan dalam terjadinya proliferasi sel-sel prostat terhadap rangsangan hormon androgen, meningkatkan jumlah reseptor androgen, dan menurunkan jumlah kematian sel-sel prostat (apoptosis). Meskipun rangsangan terbentuknya sel-sel baru akibat rangsangan testostosterone menurun, tetapi sel-sel prostat yang telah ada mempunyai umur yang lebih panjang sehingga massa prostat menjadi lebih besar (Purnomo, 2015)

c. Teori Interaksi Stroma dan Epitel

Banyak bukti penelitian yang menunjukkan peranan sel-sel epitel dan stroma dalam pertumbuhan kelenjar prostat. 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 *growth factor* yang selanjutnya mempengaruhi sel-sel epitel secara parakrin. Stimulasi itu menyebabkan terjadinya proliferasi sel-sel epitel maupun sel stroma (Purnomo, 2015).

Faktor usia dan beberapa hipotesis di atas merupakan penyebab pembesaran prostat jinak. Adanya pembesaran prostat menyebabkan penyempitan lumen uretra prostatika dan akan menghambat aliran urin sehingga terjadi bendungan vesika urinaria. Keadaan ini menyebabkan peningkatan tekanan intravesika. Untuk dapat mengeluarkan urine, kandung kemih harus berkontraksi lebih kuat guna melawan tahanan itu. Kontraksi yang terus menerus ini menyebabkan perubahan anatomi kandung kemih berupa hipertrofi otot detrusor, trabekulasi, terbentuknya selula, sakula, dan divertikel kandung kemih. Perubahan struktur pada kandung kemih tersebut, mengarah ke obstruksi kandung kemih (BOO) dan gejala kandung kemih bagian bawah (LUTS) berupa gejala obstruktif dan iritatif oleh pasien (Purnomo, 2015).

Tekanan intravesika yang tinggi akan diteruskan ke bagian kandung kemih, tak terkecuali pada kedua muara ureter. Tekanan pada kedua muara ureter ini dapat menimbulkan aliran balik urine dari kandung kemih ke ureter atau terjadi refluks vesikoureter. Keadaan ini jika berlangsung terus menerus akan mengakibatkan hidroureter, hidronefrosis bahkan akhirnya dapat jatuh ke dalam gagal ginjal. Selain itu dapat pula terjadi statis urine yang berisiko terjadinya infeksi (Abrams AO, *et al.*, 2013 ; Purnomo, 2015).

II. 1. 5 Diagnosis

a. Gambaran klinis

Penegakan diagnosis pembesaran prostat jinak (BPH) ditetapkan berdasarkan gambaran klinis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium dan pemeriksaan radiologi. Pembesaran prostat jinak biasanya hadir dengan gejala saluran kemih bawah atau *lower urinary tractus syndrome* (LUTS) dan retensi urine akut atau *acute urinary retention* (AUR) yang akan berkembang menjadi obstruksi outlet kandung kemih atau *bladder outlet obstruction* (BOO) (Foo, KT, 2010).

Suatu pembesaran prostat bermakna apabila telah ditemukan keluhan yang mengarah ke obstruksi prostat. Obstruksi prostat dapat menimbulkan keluhan pada saluran kemih dan di luar saluran kemih. Keluhan pada saluran kemih bagian bawah (LUTS). Gejala-gejala miksi pada pembesaran prostat dapat dibedakan atas gejala obstruktif pada waktu pengosongan kandung kemih dan gejala iritatif pada waktu pengisian kandung kemih. Gejala obstruktif dari pembesaran prostat jinak terdiri dari (Palinrungi A., 2014; Purnomo, 2015):

- 1) *Hesitancy dan straining*. *Hesitancy* adalah suatu kesulitan yang meresahkan pada permulaan miksi dan *straining* atau mengedan yang terjadi menyusul *hesitancy*, karena kandung kemih sudah berkontraksi tapi orificium uretra interna belum membuka maka secara reflex penderita akan mengkontraksikan otot perut dan mengedan untuk menaikkan tekanan intravesika agar urin keluar.

- 2) Pancaran dan kaliber miksi berkurang, pancaran lemah dan kaliber mengecil terjadi karena lumen urethra prostatika makin mengecil akibat tekanan pembesaran kelenjar prostat dan kontraksi otot polos pada stroma dan kapsul prostat serta tekanan pada *bladder neck*.
- 3) *Terminal dribbling*, merupakan tetesan tambahan pada akhir atau sesudah miksi.
- 4) *Intermittency of the urinary stream* atau kencing terputus-putus, terjadi akibat instability pada kontraksi m.detrusor kandung kemih (parasympatis) disamping ada dissinergisme antara m. detrusor kandung kemih dan pada otot polos di *bladder neck*, urethra pars prostatika.
- 5) Terasa adanya urine sisa (*sense of residual urine*), yakni rasa tidak puas setelah miksi, akibat dekompensasi dari m. detrusor kandung kemih dimana kontraksi otot ini tidak sanggup lagi mengosongkan isinya.
- 6) Retensi urin, dapat terjadi retensi urin akut maupun retensi urin kronik.

Adapun gejala iritatif yang dapat timbul pada pembesaran prostat adalah: *urgency* atau miksi yang tidak bisa ditunda, frekuensi atau sering-sering miksi, nokturi atau miksi saat tidur malam, dan urge inkontinensia atau urgensi miksi yang hebat (Palinrungi A., 2014).

Dari gejala-gejala pembesaran prostat yang telah disebutkan di atas, dibuatlah sistem skoring yang dapat digunakan untuk menentukan

perlu tidaknya dilakukan terapi, memilih jenis terapi dan evaluasi hasil terapi. Ada beberapa sistem skoring, tapi yang dipakai dari WHO adalah sistem skoring *International Prostate Symptoms Score* (IPSS) yang dikembangkan oleh *American Urological Association (AUA)*. Sistem ini merupakan pedoman untuk mengarahkan dan menentukan adanya gejala obstruksi akibat pembesaran prostat, serta berguna untuk menilai dan memantau keadaan pasien BPH. Penilaian dari 0-5 tiap gejala yang dinilai. Selain IPSS di atas harus pula diperhatikan kualitas hidup penderita sebagai akibat dari gejala-gejala urin di atas yang disebut *Quality of Life (FOL) due to Urinary Symptomps* yang dimulai dari 0-6 untuk pertimbangan operasi (Roehrborn C., 2012; Dunnick, NR, *et al.*, 2013; Gravas S, *et al.*, 2014).

Sistem IPSS terdiri atas 7 pertanyaan yang masing-masing memiliki nilai 0 hingga 5 dengan total maksimum 35 (lihat lampiran kuesioner IPSS yang telah diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia pada Tabel 1). Kuesioner IPSS dibagikan kepada pasien dan diharapkan pasien dapat mengisi sendiri setiap pertanyaan. Berat ringannya keluhan pasien BPH dapat digolongkan berdasarkan skor yang diperoleh, yaitu : skor 0-7 ; gejala ringan, skor 8-19 ; gejala sedang dan skor 20-35; gejala berat. Selain 7 pertanyaan di atas, terdapat pula satu pertanyaan tunggal mengenai kualitas hidup (*Quality of Life*), yang juga terdiri atas 7 kemungkinan jawaban (Roehrborn CR, 2012; Gravas S, *et al.*, 2014).

Tabel 1 : Tabel Kuesioner *International Prostate Symptoms Score (IPSS)*

	Tidak pernah	Kurang dari 1 setiap 5x	Kurang dari 1/2	Kira-kira ½ nya	Lebih dari ½ ya	Hampir selalu	Skor oleh penderita (angka)
1. Sense of residual urine Pengosongan tidak sempurna. Selama satu bulan yang lalu, berapa sering anda merasa kencing tidak tuntas, artinya masih ada sisa urin dalam kandung kemih setelah selesai kencing.	0	1	2	3	4	5	
2. Frequency Sering kencing. Selama satu bulan yang lalu, berapa sering anda harus kencing lagi sebelum 2 jam.	0	1	2	3	4	5	
a. Intermitten Kencing terputus. Selama satu bulan yang lalu, berapa sering anda mengalami pancaran urin berhenti kemudian keluar lagi.	0	1	2	3	4	5	
b. Urgency Kesulitan menahan rasa ingin kencing. Selama satu bulan yang lalu, berapa sering anda sulit menahan kencing.	0	1	2	3	4	5	
c. Weak in dream Selama satu bulan yang lalu, berapa sering pancaran kencing anda melemah.	0	1	2	3	4	5	
d. Straining Mengejan. Selama satu bulan yang lalu, berapa sering anda harus mengejan untuk memulai kencing.	0	1	2	3	4	5	
e. Nocturi Kencing malam hari. Selama satu bulan yang lalu, selama anda tidur malam, berapa kali anda harus bangun untuk kencing.	Tidak pernah	1x	2x	3x	4x	5x	
	0	1	2	3	4	5	
Jumlah skor :							

Lanjutan tabel 1.

Jika harus hidup selanjutnya dalam keadaan gejala-gejala urin di atas, bagaimana perasaan anda?	Bahagia	Menyenangkan	Lebih banyak memuaskan	Kadang puas kadang tidak	Lebih banyak Tidak memuaskan	Tidak membahagiakan	Menderita
	0	1	2	3	4	5	6

Beberapa penelitian telah melakukan uji validasi dan reabilitas dari *International Prostat Symptom Score* (IPSS) Didapatkan hasil adanya konsistensi internal yang sangat baik, dan dapat digunakan menilai korelasi gejala saluran kemih bagian bawah, termasuk menilai perubahan gejala dan tanda-tanda dari pembesaran prostat jinak (BPH) (Stephanus J., *et al.*, 2019).

b. Pemeriksaan Fisik

Colok dubur atau *digital rectal examination* (DRE) secara rutin digunakan untuk menilai pembesaran prostat. Pelaporan meliputi pembesaran prostat, konsistensinya, dan ada tidaknya nodul. Pada BPH, prostat teraba membesar dengan konsistensi kenyal, ukuran dan konsistensi prostat perlu diketahui, walaupun ukuran prostat yang ditentukan melalui DRE tidak berhubungan dengan derajat obstruksi. Apabila teraba indurasi atau terdapat bagian yang teraba keras, perlu dipikirkan kemungkinan prostat stadium 1 dan 2 (Dunnick, NR, *et al.*, 2013).

Pemeriksaan colok dubur bersifat subyektif sehingga sangat tergantung dengan pemeriksanya dan memiliki keterbatasan dimana sering terjadi keadaan hasil yang *understaging*. Penentuan besar prostat dengan colok dubur keakuratanya rendah karena memerlukan banyak pengalaman bagi pemeriksa, faktor subyektif yang besar antara satu pemeriksa dengan pemeriksa lain dan seringkali prostat membesar intravesika (Sutapah, *et al.*, 2010; Purnomo B, 2015).

c. Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan radiologi dilakukan untuk menilai; ukuran prostat, bentuk prostat, karsinoma, dan karakterisasi jaringan. Pemeriksaan yang biasa dilakukan adalah pielografi intravena, ultrasonografi, sitoskopi, CT scan dan MRI. Pemeriksaan radiologi bertujuan untuk memperkirakan volume pembesaran prostat jinak (BPH), menentukan derajat disfungsi kandung kemih dan volume residu urine, serta mencari kelainan patologi lain, baik yang berhubungan maupun yang tidak berhubungan dengan BPH (Dunnick, *et al.* 2013).

Pada pemeriksaan radiologi, gambaran pembesaran prostat jinak dapat dilihat :

1) Pielografi intravena

Pemeriksaan pielografi intravena atau *Intravenous pyelogram* (IVP) adalah pemeriksaan x-ray ginjal, ureter dan kantung kemih yang menggunakan material kontras Iodine yang diinjeksi ke dalam vena. Pada pemeriksaan IVP, pembesaran signifikan dari kelenjar prostat dapat

menyebabkan dasar vesika urinaria elevasi dengan gambaran “*J-ing*” atau “*Fish hooking*” pada ureter distal (Dunnick, *et al.*, 2013; Bell D, *et al.*, 2018).

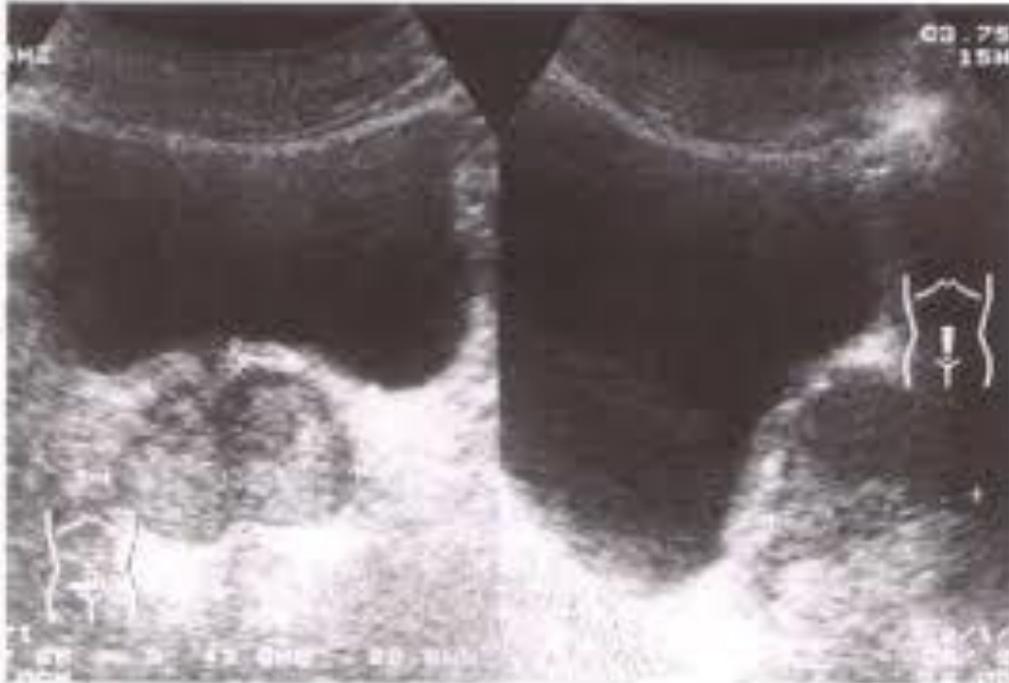


Gambar 4. Pembesaran prostat jinak pada Pielografi Intravena Bell D, *et al.*, 2018).

2) Pemeriksaan Ultrasonografi

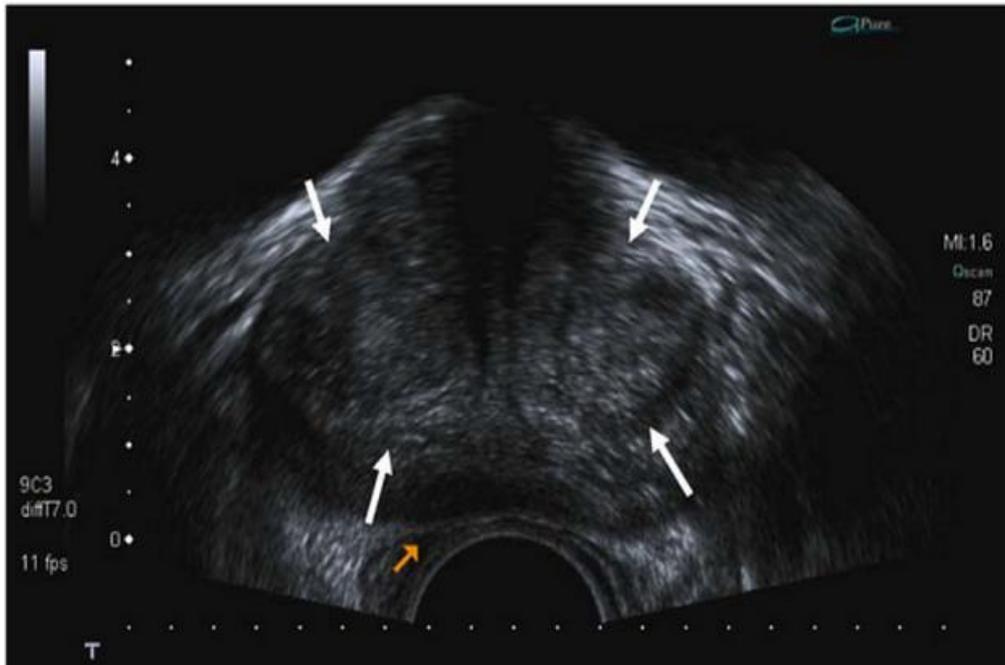
Ultrasonografi (USG) telah menjadi standar investigasi lini pertama dalam mengevaluasi prostat. Pada pemeriksaan ultrasonografi transabdominal (TAUS), prostat tampak sebagai area inhomogen, dimana kelenjar sentral membesar, dan hypoechoic atau campuran echogenicity. Peningkatan volume prostat ditentukan dengan volume yang dihitung melebihi 25 mL (lebar x tinggi x panjang x 0,52). Kalsifikasi dapat terlihat baik di dalam kelenjar yang membesar maupun di pseudocapsule. Dapat

pula ditemukan penonjolan dari pembesaran kelenjar prostat pada bagian bawah vesika urinaria (Arif Mansjoer, 2000; Bell D, *et al.*, 2018).



Gambar 5. Gambaran USG transabdominal kelenjar prostat potongan transversal (kanan) dan longitudinal (kiri) dengan kandung kemih penuh sebagai *acoustic shadow* (Hoo K., 2012).

Pada pemeriksaan ultrasonografi transrektal (TRUS) dapat menilai anatomi prostat, zona anatomy, dan perubahan internal. Volume prostat dapat dengan mudah dinilai menggunakan TRUS. Secara umum, TRUS tidak diindikasikan untuk pemeriksaan awal BPH. Indikasi pemeriksaan TRUS untuk menyingkirkan kanker prostat pada pasien dengan peningkatan PSA (>4 ng/mL) serta untuk menentukan tindakan biopsy (Dunnick, *et al.*, 2013).

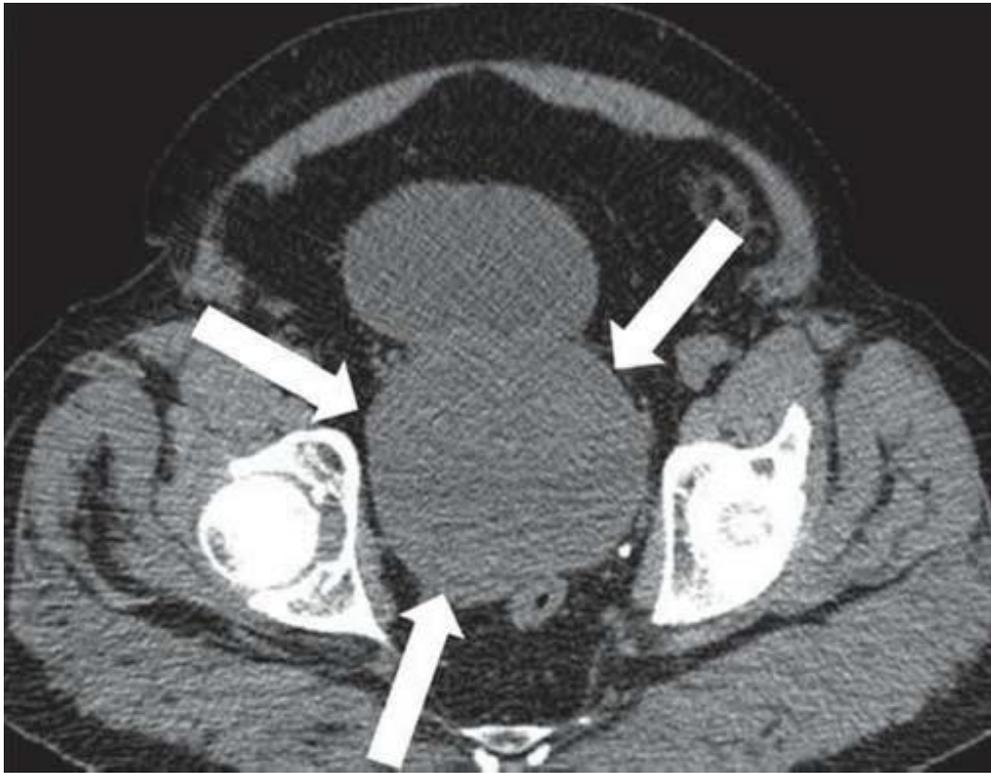


Gambar 6. Pembesaran prostat jinak (BPH) pada pemeriksaan TRUS. Pada kelenjar sentral, nampak dua nodul besar hyperplasia prostat (panah putih) (Dunnick, *et al.*, 2013).

3) Pemeriksaan CT scan dan MRI

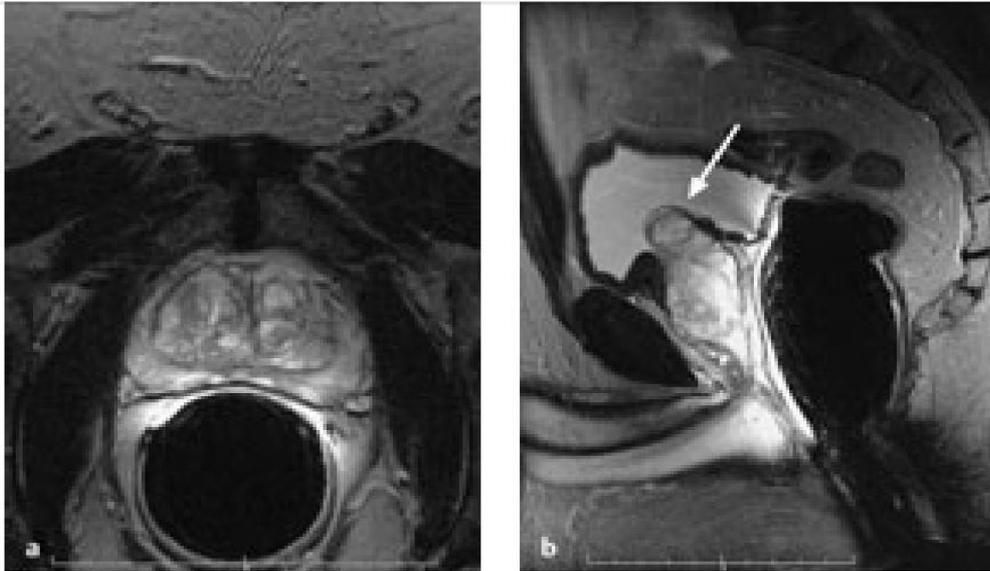
Pemeriksaan CT scan dan MRI juga dapat digunakan dalam mengukur volum prostat. Akan tetapi pemeriksaan ini kurang familial karena memerlukan biaya mahal. Dengan pemeriksaan CT scan dan MRI dapat ditentukan *staging* dari pembesaran prostat dan sangat bermanfaat untuk *follow up* dari tumor traktus urogenital. MRI memberikan detail dari anatomi lokal yang lebih baik dan oleh karena itu lebih baik pula dalam menentukan lokasi *staging*. Dengan pemeriksaan CT scan, BPH nampak seperti area homogen yang luas dengan batas tegas. CT tidak memiliki peran penting dalam mengevaluasi BPH, sebab resolusi jaringan interprostat rendah, yang berakibat tidak dapat mengevaluasi rasio

glandular ke jaringan stroma di dalam prostat. Volume prostat juga dapat diukur dengan modalitas pencitraan ini (Dunnick, *et al.*, 2013).



Gambar 7. Gambaran pembesaran prostat jinak (BPH) pada CT scan irisan axial (panah). Tampak kandung kemih pada anterior prostat (Dunnick, *et al.*, 2013).

Pembesaran prostat jinak pada pemeriksaan MRI memperlihatkan zona anatomi prostat yang jelas pada gambar T2, pembesaran zona transisional terlihat jelas dengan gambaran parenkim yang inhomogen dengan intensitas tinggi serta rendah, serta zona peripheral yang halus (Dunnick, *et al.*, 2013).



Gambar 8. Gambaran pembesaran prostat jinak (BPH) pada MRI Serial T2-W MRI irisan axial dan sagittal. Visualisasi zona anatomi prostat baik. Zona transisional ditandai dengan pembesaran dan penonjolan ke bagian dasar vesika urinaria (Dunnick, *et al.* 2013).

d. Pemeriksaan Laboratorium

Jika dicurigai adanya keganasan prostat perlu dilakukan pemeriksaan kadar penanda tumor *prostatic specific antigen* (PSA). Pemeriksaan ini dilakukan untuk menilai perjalanan penyakit BPH selanjutnya. Prostat spesifik antigen (PSA) memiliki nilai normal \leq ng/mL. Kadar PSA yang lebih tinggi dapat berarti laju pembesaran volume prostat lebih cepat, keluhan akibat BPH lebih berat atau mengarah ke retensi urine akut (Choen, 2008).

II. 1. 6 Penatalaksanaan

Dalam penatalaksanaan pembesaran prostat jinak (BPH) sangat penting untuk diperhatikan keluhan dari penderita dan grading dari

pembesaran prostat, hal ini penting untuk mengetahui derajat obstruksi yang diakibatkan oleh pembesaran prostat.

Penatalaksanaan untuk BPH dapat dilakukan dengan (Palinrungi A., 2014) :

- a. Observasi yaitu pengawasan berkala pada klien setiap 3-6 bulan kemudian setiap tahun tergantung keadaan klien.
- b. Medikamentosa : terapi ini diindikasikan pada BPH dengan Keluhan ringan, sedang, sedang dan berat tanpa disertai penyulit. Obat yang digunakan berasal dari fitoterapi (misalnya : *Hipoxis rosperi*, *serenoa repens*, dll), gelombang alfa blocker dan golongan supresor androgen.
- c. Pembedahan, baik secara TURP (Trans Uretral Reseksi Prostat), prostatektomi suprapubis, prostatektomi neoropubis dan prostatektomi perineal. Indikasi pembedahan pada BPH adalah; pasien yang mengalami retensi urin akut atau pernah retensi urin akut (100 ml), pasien dengan residual urin yaitu urine masih tersisa di kandung kemih setelah buang air kecil > 100 ml, pasien dengan penyulit yaitu pasien dengan gangguan sistem perkemihan seperti retensi urine atau oliguria, terapi medikamentosa tidak berhasil dan flowmetri menunjukkan pola obstruktif (Palinrungi A., 2014).

II. 2 ULTRASONOGRAFI PROSTAT

Pada tahun 1971, dr. Watanabe, et al. di Universitas Tohoku untuk pertama kali menerbitkan prosedur ultrasonografi prostat dalam literature Inggris. Sejak itu penggunaan ultrasonografi prostat semakin berkembang pesat dalam penegakan diagnosis dan pengelolaan penyakit prostat. Ultrasound adalah modalitas pencitraan yang banyak digunakan untuk dan merupakan rekomendasi pemeriksaan awal untuk evaluasi prostat. Pemeriksaan ultrasonografi pada pasien dengan kecurigaan pembesaran prostat, dapat membantu dalam penegakan diagnosis dan dalam pemilihan terapi. Ultrasonografi dapat bermanfaat dalam mengukur volume prostat dan penuntun pada saat dilakukan biopsy. Pemeriksaan ultrasonografi meliputi ultrasonografi transabdominal (TAUS) dan ultrasonografi transrektal (TRUS). (Joshi BR, 2017).

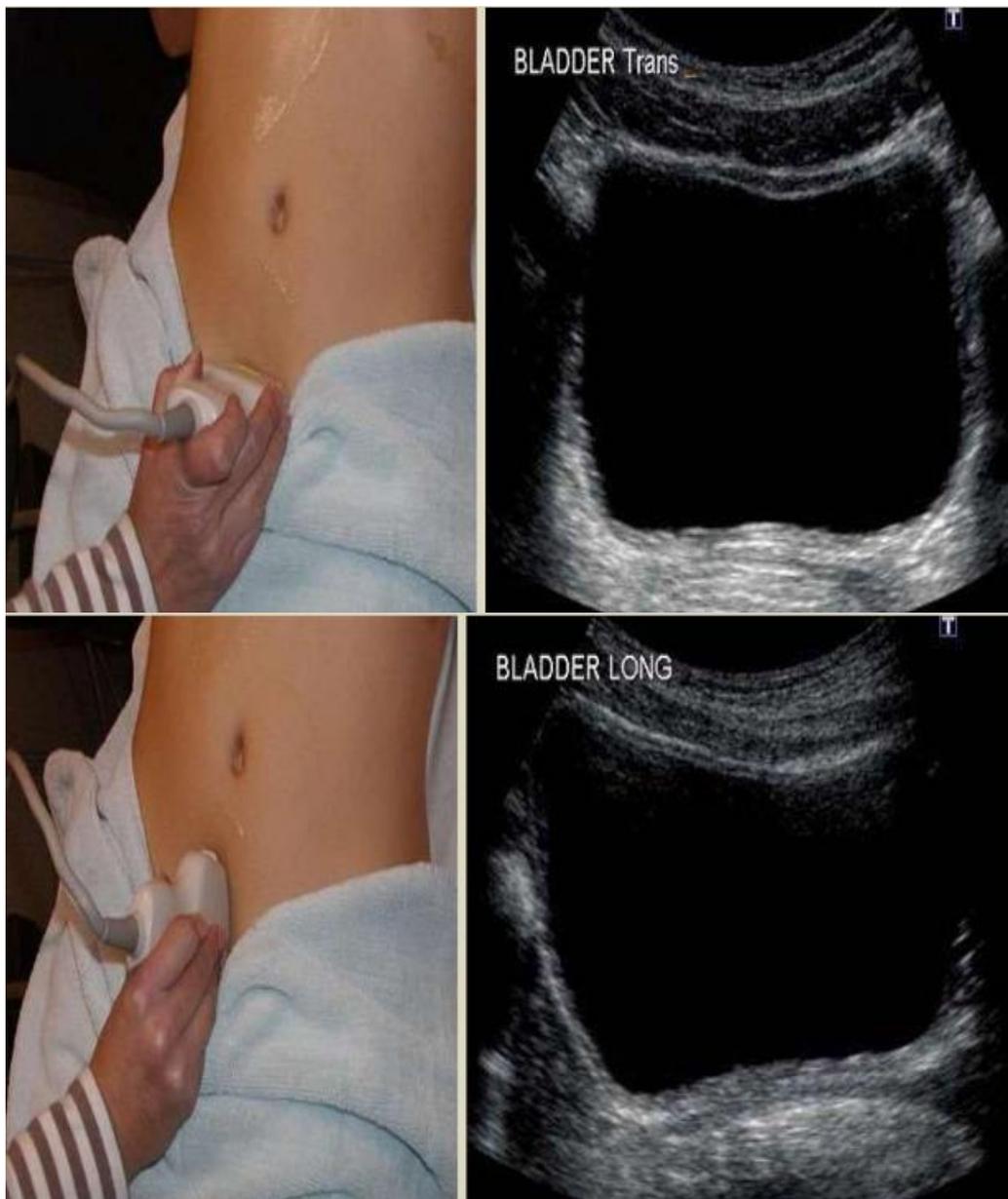
II. 2. 1 Ultrasonografi transabdominal (TAUS)

Pemeriksaan ultrasonografi transabdominal (TAUS) dapat digunakan mengevaluasi lesi pada prostat, bila transduser transrektal tidak tersedia atau pada keadaan lain yang tidak memungkinkan bila dilakukan ultrasonografi transrektal, misalnya pada karsinoma rektum atau pasien menolak di transrektal (Roehrborn C, 2012; Joshi BR, 2017).

Temuan dari hasil ultrasonografi transabdominal ini, dapat dijadikan pertimbangan untuk mendiagnosis patologi dari prostat serta gangguan ginjal. Pada pasien beragama Islam dan komunitas Arab, pasien gangguan prostat biasanya menolak untuk dilakukan pemeriksaan

ultrasonografi transrektal, maka sesuai permintaan pasien dilakukan pemeriksaan ultrasonografi transabdominal dan menemukan adanya insiden yang tinggi pada BPH, kanker prostat dan prostatitis. Hal ini menunjukkan bahwa ultrasonografi transabdominal merupakan modalitas yang baik untuk mengevaluasi pembesaran prostat (Rosette, 2017; Joshi BR, 2017).

Menurut Henneberry dan Rifkin, teknik pemeriksaan ultrasonografi transabdominal (TAUS) untuk evaluasi prostat, dilakukan pada posisi pasien supine dan kandung kemih terisi. Transduser diletakkan di atas suprapubik dan membentuk sudut ke arah kaudal menuju rongga pelvis. Sudut angulasi transduser bervariasi, tergantung kebutuhan apa yang akan dievaluasi. Pada pengukuran transversal, transduser diletakkan di atas suprapubik pada garis median dengan transduser arah transversal, kemudian digerakkan ke samping masing-masing untuk mencari diameter transversal yang terpanjang. Untuk diameter kraniokaudal dan anteroposterior, transduser diletakkan di atas suprapubik pada garis median dengan transduser arah longitudinal (kraniokaudal) digerakkan ke kranial dan kaudal untuk mencari diameter kraniokaudal dan anteroposterior yang terpanjang (Shetty S, 2009; McVary KT., *et. al.*, 2010; Ballstaedt L., 2019; Narayanan, 2019).

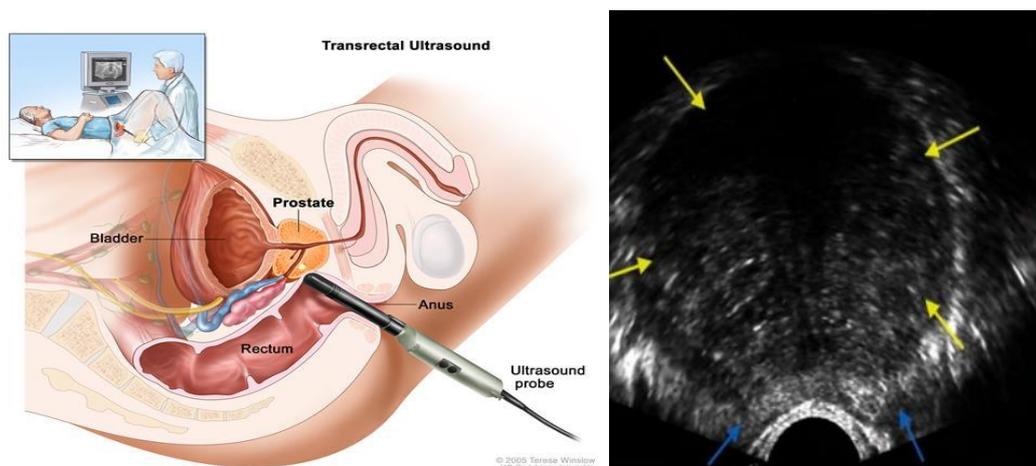


Gambar 9: Pemeriksaan Ultrasonografi Transabominal (TAUS) menggunakan posisi transversal dan longitudinal pada pasien pembesaran prostat jinak (BPH) (Nazzer, M. 2010)

II. 2. 2 Ultrasonografi Transrektal (TRUS)

Pemeriksaan ultrasonografi transrektal (TRUS) merupakan tes pemeriksaan pilihan untuk mengevaluasi prostat, sehingga hasil dari pemeriksaan ini dapat digunakan untuk menentukan penatalaksanaan

pembesaran prostat jinak (BPH). Teknik pemeriksaan ultrasonografi transrektal (TRUS) dilakukan dengan posisi pasien supine litotomi, dan dalam keadaan kandung kemih kosong. Pemeriksaan TRUS dapat menentukan teknik operasi yang akan dilakukan, apakah akan dilakukan open prostektomi atau TRU-P, disamping itu juga digunakan sebagai penuntun untuk melakukan biopsi pada daerah yang dicurigai adanya malignansi atau keganasan prostat. Pemeriksaan TRUS memberikan gambaran volume prostat yang lebih akurat dibandingkan colok dubur atau *Digital Rectal Examination* (DRE) (Purnomo, 2015).



Gambar 10: Teknik pemeriksaan Ultrasonografi Transrektal (TRUS) (kanan) dan gambaran Ultrasonografi Transrektal (TRUS) dalam menilai prostat (Nazzer, M. 2010)

II. 2. 3 Ultrasonografi pada pasien pembesaran prostat jinak (BPH)

Pembesaran prostat jinak (BPH) adalah perubahan histopatologis yang terlihat pada banyak pria di atas usia 40 tahun. Hiperplasia prostat jinak, meskipun berkontribusi, bukan satu-satunya penyebab gejala

saluran kemih bawah (LUTS) pada pria lanjut usia. Tidak semua pria dengan BPH akan memiliki gejala saluran kemih bawah. Ada tumpang tindih yang signifikan antara banyak komponen yang berbeda, termasuk pembesaran prostat jinak (BPE), obstruksi outlet kandung kemih (BOO), dan gejala saluran kemih bawah (LUTS). Interaksi yang kompleks ini pertama kali dijelaskan oleh Hald pada tahun 1989 (Porter CR, Wolff EM, 2015).

Obstruksi outlet kandung kemih (BOO) adalah diagnosis urodinamik berdasarkan pengamatan peningkatan tekanan detrusor dan penurunan laju aliran urin selama berkemih. Meskipun diagnosis urodinamik, dengan menggunakan transduser tekanan adalah standar utama penilaian ini, namun bersifat invasif dan memakan waktu sehingga jarang dilakukan. Penilaian BOO menggunakan ultrasonografi telah digunakan selama bertahun-tahun dalam membantu mendiagnosis masalah ini. Penilaian prostat dan kandung kemih menggunakan pendekatan ultrasonografi transabdominal dan transrektal dapat membantu dalam diagnosis BOO (Porter CR, Wolff EM, 2015).

a. Volume Prostat

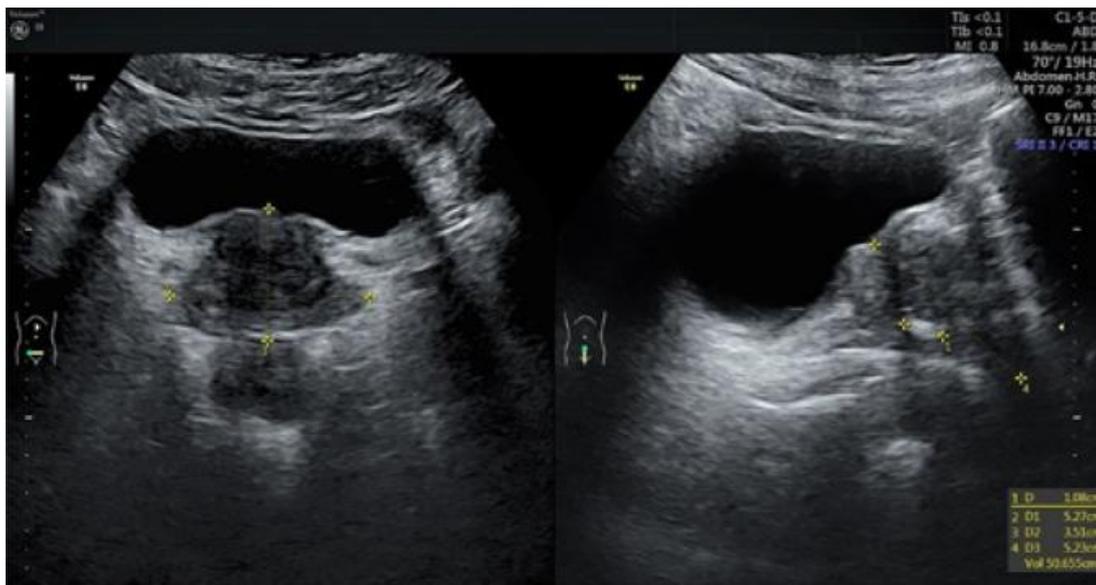
Peningkatan volume prostat dengan usia berkorelasi dengan perkembangan pembesaran prostat jinak (BPH), yang berpotensi menghambat outlet kandung kemih (BOO), dan memerlukan intervensi. Selain itu, volume prostat adalah parameter penting yang digunakan oleh para dokter untuk mengelola pasien dengan keluhan pada saluran kemih

bawah (LUTS). Mengetahui volume prostat bias membantu ahli bedah memutuskan perawatan farmakologis atau kemungkinan modalitas bedah optimal untuk reseksi yang cukup jaringan prostat untuk meringankan LUTS (Aprikian S, *et al.*, 2019).

Volume prostat berguna dalam deteksi dan manajemen kanker prostat karena dapat digunakan bersamaan dengan serum antigen spesifik prostat (PSA) untuk menentukan densitas PSA, parameter yang relevan secara klinis untuk pengambilan keputusan. Selain itu, pengukuran volume prostat juga diperlukan di bidang lain seperti radiasi onkologi, karena pasien mungkin tidak dianggap kandidat untuk radioterapi tubuh brachytherapy atau stereotactic (SBRT) jika volume prostat masing-masing > 60 cc dan > 80 cc. Oleh karena itu, perkiraan volume prostat yang sebenarnya dengan akurasi diperlukan untuk manajemen medis dan bedah penyakit prostat yang tepat serta untuk prosedur ablative (Aprikian S, *et al.*, 2019; Brakohiapa, E., *et al.*, 2019).

Pengukuran volume prostat menggunakan rumus ellipsoid karena dilihat secara 3 dimensi prostat berbentuk ellipsoid. Penilaian parameter 3 dimensi tersebut adalah diameter transversal (D1), diameter antero-posterior (D2), dan diameter longitudinal (D3). Formulasi rumus volume yang digunakan adalah $\frac{4}{3}\pi (r_1 \times r_2 \times r_3)$ atau $\frac{4}{3}\pi r^3$ dimana r adalah radius (jari-jari) dari masing-masing diameter. Sehingga diformulasikan menjadi $\frac{4}{3}\pi (1/2D_1 \times 1/2D_2 \times 1/2D_3) = \frac{4}{3}\pi \times 1/8 (D_1 \times D_2 \times D_3)$, dimana $\pi = 22/7$. Sehingga didapatkan rumus $\pi/6 = 0,52$. Dengan

demikian formulasi ini dapat juga ditransformasi dalam menghitung volume prostat ($V = 0,52 \times D1 \times D2 \times D3$ (Purnomo, 2003; Brakohiapa, E., *et al*, 2019).



Gambar 11. Teknik pengukuran volume prostat berdasarkan ultrasonografi transabdominal. Tiga pasang kaliper 1+, 2+ ditunjukkan pada gambar pengukuran transversal dan 3+ untuk pengukuran longitudinal (Tyloch JF, 2017).

Penelitian Yuen *et al.* mempelajari korelasi antara pengukuran transrektal dan transabdominal volume prostat pada 22 pasien di bawah anestesi umum sebelum TURP. Mereka menunjukkan bahwa pengukuran ultrasonografi transabdominal PV berkorelasi baik dengan pengukuran transrektal dari parameter yang sama saat volume kandung kemih kurang dari 400 ml (Wang LJ., 2015; Zhang J., *et al.*, 2016)

Sebuah studi *video uroynamics* (VUDS) dari 324 pria berturut-turut dengan LUTS oleh Kuo mengungkapkan bahwa 65% pria memiliki bukti BOO, dan PV 40 ml atau lebih dikaitkan dengan BOO dengan

sensitivitas sekitar 95%. Sebaliknya, Hirayama dkk. menemukan bahwa dalam penelitian 36 pria dengan PV kurang dari 20 ml, 60% memiliki bukti obstruksi pada studi aliran tekanan. Kehadiran median lobus atau striktur leher kandung kemih (meskipun volume prostat kecil) sebagian dapat menjelaskan keberadaan BOO pada kelompok pasien ini (Kuo TI., *et al.*, 2015).

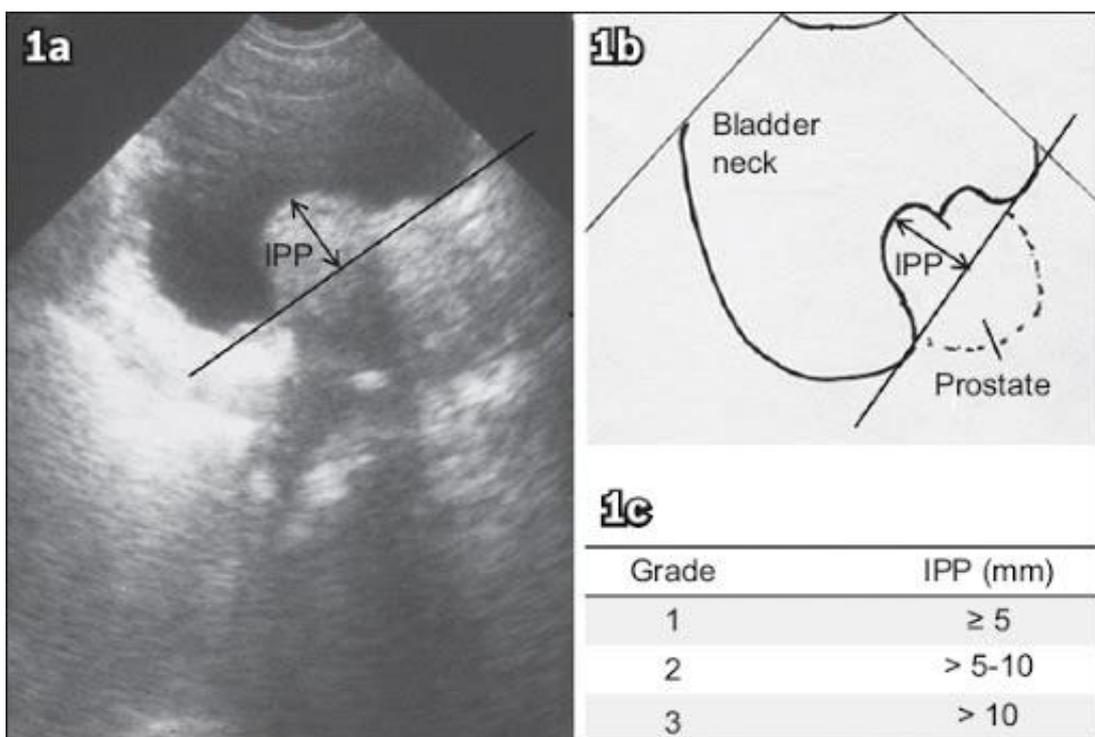
b. *Intravesical Prostatic Protrusion (IPP)*

Parameter lain yang dapat membantu dengan diagnosis BOO adalah *Intravesical Prostat Protrusion (IPP)*, yang diukur dengan panjang prostat yang memanjang ke kandung kemih pada bidang sagital. Nilai IPP dapat diukur dengan mudah dari ujung prostat yang menonjol ke dasar lingkaran kandung kemih (Foo KT, 2010; Shrestha A. *et. al.*, 2010; Gandhi J., *et. al.*, 2018).

Pemeriksaan ultrasonografi transabdominal dapat mengukur nilai IPP. Nilai IPP adalah suatu penonjolan prostat mulai dari leher kandung kemih ke dalam rongga kandung kemih yang mengakibatkan mekanisme *ball valve* di leher kandung kemih sehingga mengganggu aliran urin yang melewati leher kandung kemih. Konfigurasi anatomi prostat dalam bentuk IPP telah terbukti memiliki korelasi yang baik untuk menyebabkan BOO. Derajat IPP dibagi menjadi derajat I ukuran <5mm, derajat II ukuran 5–10 mm, derajat III >10 mm (Lee CL, *et al.*, 2010; Gandhi J., *et. al.*, 2018).

Volume urine dalam kandung kemih akan memiliki dampak yang signifikan pada IPP. Yuen *et al.* telah menunjukkan bahwa volume

kandung kemih optimal untuk pengukuran IPP adalah sekitar 100-200 ml. Distensi kandung kemih yang berlebihan (volume lebih dari 400 ml) menyebabkan retraksi prostat di belakang simfisis pubis dan penilaian IPP yang tidak akurat. Sebaliknya, kurang mengisi kandung kemih (volume kurang dari 100 ml) menyebabkan stimulasi IPP berlebihan. IPP dapat dinilai sebagai berikut: Grade 1, 5 mm atau kurang tonjolan; grade 2, 5-10 mm penonjolan; dan grade 3, tonjolan lebih dari 10 mm (Porter CR, 2015; Sigdel G., 2015).



Gambar 12. Pengukuran nilai *intravesical prostatic protrusion* (IPP) dengan menggunakan ultrasonografi transabdominal (Kuo TI, *et al.*, 2015; Lee CL, *et al.*, 2010).

Para peneliti di Singapura menggunakan teknis ultrasonografi transabdominal (TAUS) yang kurang memakan waktu dan lebih nyaman

untuk mengukur nilai IPP. Para peneliti ini berhipotesis bahwa pengukuran IPP di antara tindakan subyektif dan obyektif lainnya sangat bermanfaat dalam penilaian dan perencanaan manajemen BPH. Volume kandung kemih mempengaruhi nilai IPP dan mencoba untuk menentukan volume kandung kemih yang sesuai pada saat ultrasonografi transabdominal. Kandung kemih yang kosong atau terlalu penuh (>400 ml) bukan kondisi yang tepat untuk pengukuran IPP dan menyarankan volume urin antara 100-200 ml. Selain itu penelitian mengungkapkan korelasi yang baik antara pengukuran ultrasonografi transabdominal dan transrektal dalam pengukuran volume prostat, sehingga mereka juga menggunakan ultrasonografi transabdominal dalam mengukur nilai IPP (Zheng J. *et al.*, 2016; Mehraban D, 2017)

Dalam sebuah studi oleh Hirayama, *et al.*, mengatakan bahwa volume prostat saja tidak cukup untuk mengesampingkan adanya obstruksi dari adenoma prostat. Dengan volume prostat kurang dari 20 gram, 60% pasien masih mengalami hambatan berkemih. Ini bisa jadi akibat dari adanya lobus medianus. Secara umum, lobus medianus dapat dideteksi dengan IPP tanpa perlu tes yang lebih invasive untuk menilai BOO, yang meliputi studi urodinamik dan sistoskopi fleksibel (Foo KT, 2010).

Studi prospektif pria di atas usia 50 tahun, Chia *et al.* menilai korelasi antara IPP dan BOO. Secara keseluruhan, 125 pasien memiliki BOO yang signifikan, didefinisikan sebagai indeks BOO > 40. Dari orang-

orang ini, 94 memiliki grade 3 dan 30 memiliki grade 1-2 IPP, dengan nilai prediksi positif 94% dan nilai prediksi negatif 79% pada Grade 3 IPP (Foo KT, 2010).

Demikian pula Kegin, *et al.* dalam ulasan 206 pasien dengan BPH ditemukan pasien dengan IPP grade 3 memiliki tingkat aliran puncak yang lebih rendah secara statistik (Qmax), dan tekanan detrusor maksimum (Pdet.max) dan BOO index (BOOI) yang jauh lebih tinggi secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan pasien dengan grade 1–2 IPP ($p < 0,05$ selama pengujian urodinamik). Koefisien korelasi (Spearman's rho) antara IPP dan Qmax, Pdet. maks, dan BOO masing-masing adalah -0,244, 0,252, dan 0,456. Oleh karena itu mereka menyimpulkan bahwa IPP adalah prediktor yang berguna dalam penilaian pasien dengan BOO. Pasien dengan IPP grade 3 memiliki BOO yang lebih parah dan gangguan fungsi detrusor (Foo KT, 2010).

Penelitian serupa dilakukan oleh Made Irawan dan Putu Ratih pada 82 pasien BPH di Rumah Sakit Buleleng tahun 2017, analisis bivariate menunjukkan bahwa volume prostat 41-70 cc dan > 70 cc, $P=0,02$, OR 13,6 dan protrusi prostat intravesika 0,6 – 1,0 cm dan $> 1,0$ cm, $P=0,01$ OR 7,4, berhubungan dan bermakna secara statistik dengan kejadian retensi akut pada pasien BPH. Volume prostat yang semakin besar, memiliki kecenderungan yang lebih besar untuk terjadi retensi urin akut pada pasien BPH. Begitu juga dengan protrusi prostat intravesika (IPP), nilai IPP yang semakin besar juga memiliki kecenderungan yang

lebih besar untuk terjadi retensi urin akut pada pasien BPH (Pardani P., 2018).

Mengingat kemudahan pengukuran IPP dapat digunakan sebagai penanda pengganti dalam penilaian awal pria dengan LUTS serta stratifikasi risiko berkaitan dengan pasien pada manajemen konservatif dengan diagnosis pasti BOO. Namun, sampai saat ini, ini tetap menjadi alat eksperimental yang belum memasuki praktik klinis yang luas (Pardani P., 2018).

c. *Post void residual (PVR) urine*

Menurut indikasi dari *Europe Association Urology* (EAU), pemeriksaan ultrasonografi yang direkomendasikan meliputi; pengukuran volume prostat, dan pengukuran volume *Post void residual (PVR) urine* atau sisa urine yang ada di dalam kandung kemih. Penilaian kandung kemih meliputi pengukuran volumenya dan jumlah sisa urine setelah berkemih, pengukuran ketebalan dindingnya, penebalannya, dan adanya peningkatan trabekulasi, diagnosis adanya divertikula, terjadinya tonjolan prostat ke kandung kemih dan adanya endapan di dalam ginjal dan ureter (Ko YH., *et. al.*, 2010; Karzar E., *et. al.*, 2012; Thyloch JF, 2017).

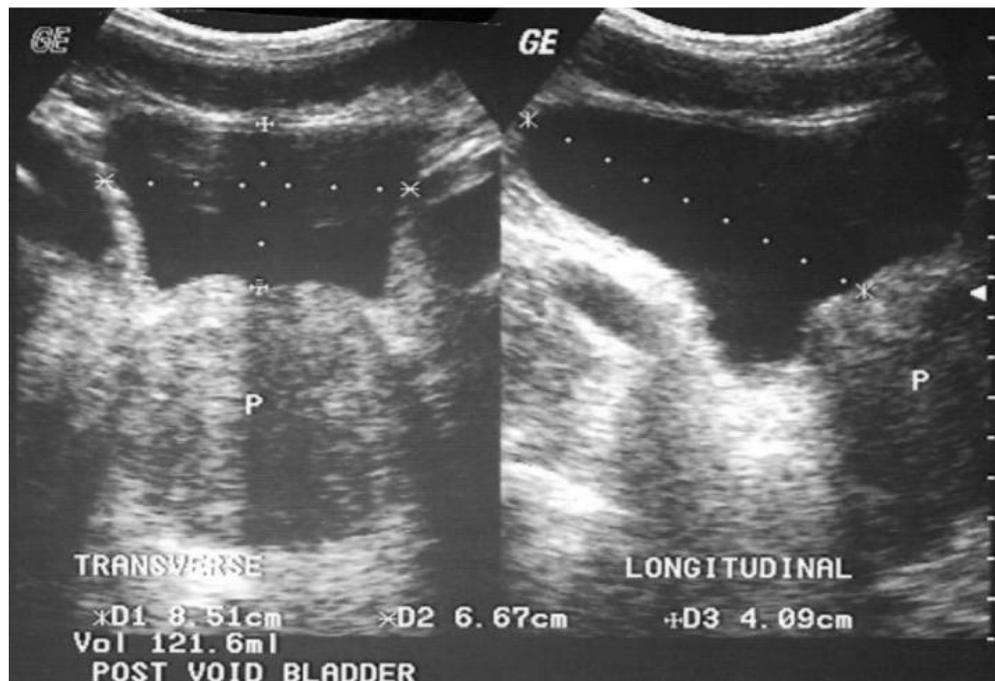
Pengukuran volume sisa urin dalam kandung kemih setelah berkemih atau *post void residual (PVR)* adalah prosedur umum dalam pemeriksaan urologi pasien dengan gejala saluran kemih rendah (LUTS) atau yang dicurigai obstruksi outlet kandung kemih (BOO) yang

diakibatkan karena pembesaran prostat (Joshi BR, 2019; Ballstaedt L., 2019).

Meskipun terdapat kontroversi seputar kegunaan residu post void sebagai tes diagnostik, namun pemeriksaan ini tetap digunakan. Negara-negara Eropa secara rutin menggunakan pengukuran volume residu post void sebagai tes diagnostik dan sebagian besar menyarankan bahwa nilai volume residu post miksi yang tinggi merupakan indikasi untuk pembedahan (Karzar E., *et. al.*, 2012; Joshi BR, 2019).

Penilaian jumlah sisa urine yang ada dalam kandung kemih setelah berkemih menjadi kualifikasi untuk perawatan bedah, jika pemeriksaan ultrasound menunjukkan peningkatan jumlah sisa urin setelah berkemih, karena temuan ini menunjukkan tidak efektifnya perawatan farmakologis (Thyloch JF, 2017; Ballstaedt L., 2019).

Volume post void residu (PVR) adalah sisa urine yang tertinggal di dalam kandung kemih setelah miksi. Peningkatan signifikan volume PVR adalah manifestasi klinis yang sering terdapat pada pasien dengan BPH. Kondisi BOO yang tidak diobati akan menyebabkan kompensasi dari kandung kemih berupa hipertrofi dari otot-otot destrusor dan peningkatan kontraktilitas untuk mempertahankan pengosongan efektif kandung kemih meskipun terjadi obstruksi (Elmissiry *et al*, 2014; Katakwar P., 2017).



Gambar 13. Pengukuran volume *post void residu* (PVR) urine dengan ultrasonografi transabdominal (Thyloch JF, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Cahn, *et al.*, pada pria yang memiliki peningkatan volume *post void residual* (PVR) urine, dapat diprediksi peningkatan risiko terjadinya retensi urine akut pada pasien BPH. Sehingga hasil PVR dapat digunakan untuk pemilihan rencana terapi pasien BPH apakah memerlukan intervensi bedah atau terapi medis (Bosch, J. R., 1995; Cahn DB, *et al.*, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Joshi BK dan Dwivedi SK, mengungkapkan peningkatan volume *post void residual* (PVR) urine sejalan dengan peningkatan volume prostat pada 48 subyek penelitian mereka. Volume *post void residual* (PVR) urine yang akurat sangat penting dan berfungsi sebagai indeks kecukupan pengosongan kandung kemih. Pemeriksaan ini bersifat non invasive, sehingga menghindari

ketidaknyamanan pasien, trauma uretra dan infeksi saluran kemih (ISK) (Joshi BR & Dwivedi SK, 2019; Malu, Ifeany N., 2019).

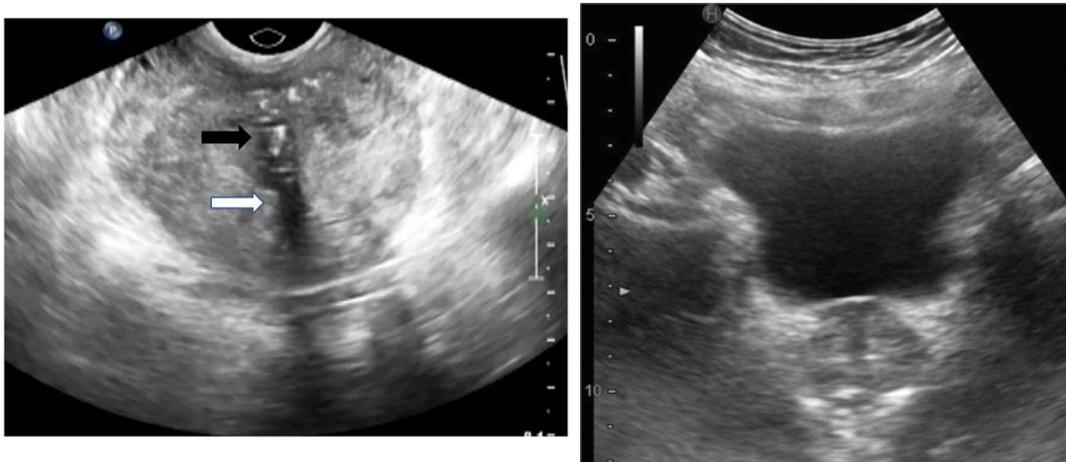
d. Kalsifikasi Prostat

Kalsifikasi prostat merupakan temuan umum pada kelenjar prostat, terutama setelah usia 50 tahun, dianggap sebagai kalsifikasi korpora amylase dan pengendapan sederhana sekresi prostat. Kalsifikasi yang tampak biasanya soliter atau bisa juga berkelompok. Kalsifikasi prostat paling sering merupakan temuan insidental dan tanpa gejala. Adanya kalsifikasi dapat dikaitkan dengan gejala seperti; dysuria, hematuria, obstruksi atau nyeri panggul/ perineum (Morgan M., *et. al.*, 2019).



Gambar 14. Gambaran kalsifikasi prostat pada radiografi (Kang M. Y., *et. al.*, 2010).

Kalsifikasi prostat dapat berupa primer (idiopatik) atau sekunder yang berasal dari penyakit diabetes mellitus, infeksi (dari TBC atau prostatitis), pembesaran prostat jinak, kanker prostat, terapi radiasi dan iatrogenic. Pada pasien dengan pembesaran prostat jinak (BPH) sangat memungkinkan didapatkan kalsifikasi prostat yang dapat membantu penilaian gejala-gejala saluran kemih bagian bawah (Paterson R. F., *et. al.*, 2000).



Gambar 15. Gambaran kalsifikasi prostat pada ultrasonografi transrektal dan transabdominal (Mitterberger M., *et. al.*, 2010).

Pada pemeriksaan radiologi, kalsifikasi prostat paling sering ditemukan bilateral dan ditemukan di lobus posterior dan lateral, dan dapat juga terlihat unilateral. Pada radiografi tampak bintang kalsifikasi halus pada prostat yang berukuran 1-40 mm. Jika ada pembesaran prostat yang signifikan, maka kalsifikasi dapat memproyeksikan prostat lebih tinggi di atas simfisis pubis. Pada pemeriksaan ultrasonografi, kalsifikasi tampak sebagai fokus hiperechoic yang kadang disertai dengan *posterior*

enhancement. Pada pemeriksaan CT scan, kalsifikasi prostat tampak sebagai fokus hiperdens pada parenkim prostat (Mitterberger M., *et. al.*, 2010).