**BAB II**

**Kerangka Konsep**

* 1. **Konsep Dasar Suhu Tubuh**

Suhu tubuh merupakan perbedaan antara total panas yang dihasilkan oleh proses tubuh dan total panas yang pergi ke luar lingkungan. Suhu bagian perifer berfruktuasi bergantung dari pada aliran darah ke kulit dan total panas yang pergi ke lingkungan luar. walaupun dalam suasana tubuh yang ekstrem serta aktivitas fisik, proses kontrol suhu manusia tetap mengatur suhu inti tubuh dan suhu jaringan seluruh tubuh dalam relatif stabil. Karena perubahan suhu permukaan ini, besaran suhu dapat terjadi berkisar 36ºC sampai 38ºC (Potter & Perry, 2006).

Lokasi untuk pengukuran suhu tubuh seperti oral, rektal, aksila, membran timpani, esofagus, arteri pulmonal, atau kandung kemih adalah salah satu faktor yang menunjukkan suhu tubuh yang sebenarnya. Lokasi yang dapat mengetahui suhu inti adalah indikator suhu tubuh yang lebih dapat dipercaya dan diandalkan daripada lokasi yang memperlihatkan suhu perifer. Untuk orang dewasa yang tidak sakit rata-rata suhu oral 37ºC. Pengukuran suhu tubuh dilakukan untuk mendapatkan suhu inti tubuh rata-rata yang representatif. Suhu normal rata-rata bervariasi tergantung tempat dilakukan pengukuran. Penilaian suhu tubuh pada area paru adalah standar apabila dibandingkan dengan semua lokasi yang dinilai lebih akurat. Arteri paru memperlihatkan angka suhu yang paling representatif karena darah berada banyak di daerah tersebut dari semua bagian tubuh (Guyton & Hall, 2008).

* + 1. **Mekanisme Pengaturan Suhu Tubuh**

Mekanisme fisiologis dan perilaku meregulasi keseimbangan suhu tubuh. Supaya suhu tubuh selalu stabil dan selalu berada dalam batas yang normal. Hipotalamus yang terletak diantara hemisfer serebral, mengatur suhu inti tubuh. Suhu lingkungan sangat nyaman atau setara dengan *set point* maka hipotalamus akan berespon sangat ringan dan sedikit, sehingga suhu akan mengalami perubahan yang ringan dan relatif stabil. Hubungan antara produksi dan pengeluaran panas harus dipertahankan. Hubungan diregulasi melalui mekanisme neurologis dan kardiovaskuler. Hipotalamus anterior mengendalikan panas yang keluar, dan hipotalamus mengendalikan panas yang dihasilkan. Penurunan suhu tubuh terjadi karena sel syaraf di hipotalamus anterior menjadi lebih panas melebihi set point. Gangguan atau perubahan pada pengaturan suhu yang sangat fatal dapat terjadi pada kondisi dimana adanya lesi dan trauma pada hipotalamus atau korda spinalis. Berkeringat, vasodilatasi pembuluh darah, dan hambatan produksi panas merupakan suatu mekanisme pengeluaran panas. Mekanisme konversi panas mulai bekerja, apabila hipotalamus posterior merespon suhu tubuh lebih rendah dari set point Proses menggigil terjadi pada tubuh apabila ketidakefektifan vasokontriksi pembuluh darah dalam mengurangi tambahan pengeluaran panas. Distribusi darah ke kulit dan ekstermitas berkurang karena terjadinya Vasokontriksi pembuluh darah. Kontraksi otot volunter dan gerakan pada otot merangsang atau merupakan kompensasi pergantian produksi panas (Guyton & Hall, 2008).

Pusat pengaturan suhu tubuh pada hipotalamus distimulasi oleh dua termoreseptor. Termoresepror tersebut yaitu termoreseptor perifer kulit dan termoreseptor sentral (terdapat di hipotalamus, sistem saraf pusat, organ abdomen). Pada pengaturan suhu tersebut mengatur produksi dan pelepasan panas dalam tubuh. Tubuh menghasilkan panas dengan cara adaptasi perilaku (aktivitas, konsumsi makanan, dan perubahan emosi) dan pergerakan tonus otot/ menggigil. Hilangnya panas dilakukan dengan salah satu cara berkeringat dan berubahnya pembuluh darah dengan vasokontriksi menjadi vasodilatasi.



Suhu Kulit

Suhu Inti Tubuh

Termoreseptor Perifer Kulit

Termoreseptor Sentral (Hipotalamus,

SSP, Organ Abdomen)

Pusat Termoregulasi Terpadu Hipotalamus

Adaptasi

Perilaku

Saraf Motorik

Sistem Saraf

Simpatk

Sistem Saraf

Simpatik

Otot Rangka

Pembuluh

Darah Kulit

Kelenjar

Keringat

Tonus Otot

Menggigil

Vasokontriksi Dan Vasodilatasi

Kulit

Berkeringat

Pengaturan Produksi / Pelepasan

Panas

Pengaturan Produksi

Panas

Pengaturan Pelepasan

Panas

Pengaturan Pelepasan

Panas

**Skema : regulasi pengaturan suhu tubuh**

* + 1. **Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Suhu Tubuh**

Adapun faktor yang menjadi pengaruh perubahan suhu tubuh. Faktor yang mengganggu hubungan panas yang diproduksi dan panas yang hilang akan menjadi faktor perubahan suhu tubuh dalam rentang normal. Perawat harus sadar bahwa faktor yang mempengaruhi suhu tubuh harus dikaji sebelum dilakukan pengukuran suhu tubuh. Menurut Potter & Perry (2006), faktor yang mempengaruhi suhu tubuh yaitu :

1. Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi suhu tubuh. Suhu antara bayi, anak, dewasa, dan lansia akan sangat berbeda karena adanya perbedaan fungsi kematangan dari hipotalamus. Bayi baru lahir akan beradaptasi dari rahim ibu ke lingkungan luar. Suhu badan bayi akan relatif konstan pada perut ibu, tetapi akan sangat rentan untuk berubah pada saat di lingkungan luar. Hal ini terjadi karena mekanisme pengontrolan suhu pada bayi masih sangat imatur. Kondisi tersebut membuat bayi harus dapat beradaptasi dengan lingkungan. Pakaian dan selimut diberikan sebagai penghangat dari paparan suhu lingkungan yang ekstrem bagi tubuh bayi. Suhu tubuh bayi dipertahankan pada 35,5ºC sampai 39,5ºC apabila terlindung dari cuaca atau lingkungan yang ekstrim. Bayi baru lahir dapat mengeluarkan lebih dari 30% panas tubuhnya melalui kepala sehingga perlu dilakukan pemasangan penutup kepala. Memasuki masa kanak-kanak, Produksi panas akan meningkatkan seiring dengan pertumbuhan.

Pengaturan suhu tubuh belum stabil sampai anak-anak pubertas. Rentang suhu normal turun secara berangsur-angsur sampai orang mendekati lanjut usia (lansia). Rata-rata suhu tubuh pada lanjut usia berkisar antara 36ºC. Dewasa awal memiliki interval suhu tubuh yang lebih lebar daripada lansia. Terjadinya kemunduran mekanisme kontrol, terutama pada kontrol vasomotor (kontrol vasokontriksi dan vasodilatasi), penurunan jumlah jaringan subkutan, penurunan aktivitas kelenjar keringat dan penurunan metabolisme membuat lansia menjadi lebih sensitif terhadap suhu lingkungan yang ekstrim. Perbedaan secara individu 0,25ºC sampai 0,55ºC adalah normal.

1. Jenis Kelamin

Laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan konsistensi suhu tubuh. Secara general, perempuan mempunyai fluktuasi suhu tubuh yang lebih besar dari pada laki-laki. Hal ini terjadi karena pengaruh produksi hormonal yaitu hormon progesteron. Hormon progesteron rendah, maka suhu tubuh akan mengalami penurunan beberapa derajat di bawah batas normal. Hormon progesteron meningkat dan menurun secara bertahap selama siklus menstruasi. Naik turunnya hormon progesteron mengakibatkan fluktuasi suhu tubuh pada wanita. Pada saat ovulasi (pembuahan) pada wanita hormon progesteron lebih banyak diproduksi dan masuk kedalam sistem sirkulasi. Dengan adanya Kondisi tersebut fluktuasi suhu tubuh dapat menjadi perkiraan masa subur pada wanita. Menopouse (penghentian menstruasi) pada wanita dapat mempengaruhi perubahan suhu tubuh. Wanita yang sudah berhenti menstruasi dapat mengalami periode panas tubuh dan berkeringat banyak, 30 detik sampai 50 menit. Hal tersebut karena kontrol vasomotor yang tidak stabil dalam melakukan vasodilatasi dan vasokontriksi.

1. Aktivitas dan stress

Aktivitas otot dapat meningkatkan produksi panas, untuk itu aktivitas otot membutuhkan sirkulasi yang tinggi dan pemecahan zat karbohidrat dan lemak. Pemecahan zat karbohidrat dan lemak mengakibatkan metabolisme menjadi tinggi dan peningkatan produksi panas. Semua jenis aktifitas ringan, sedang, dan berat dapat membuat produksi panas menjadi lebih banyak sehingga suhu tubuh menjadi naik. Aktivitas berat yang memiliki frekuensi yang tinggi seperti lari jarak jauh, dapat mengakibatkan suhu tubuh naik untuk sementara sampai 41ºC. Energi dibutuhkan untuk pergerakan volunter seperti aktivitas otot. Aktifitas otot dapat menaikkan 200 kali kecepatan metabolisme dan panas yang dihasilkan meningkat di atas normal.

Stres fisik dan emosi meningkatkan suhu tubuh melalui stimulasi hormonal dan persyarafan. Panas yang diproduksi terjadi karena perubahan fisiologis dan psikologis. Pasien yang cemas saat masuk rumah sakit atau ke pelayanan kesehatan suhu tubuhnya dapat lebih tinggi dari normal. Untuk itu perlu pengkajian kecemasan dalam pengukuran suhu. Akan tetapi perubahan suhu tersebut tidak terlalu signifikan.

1. Lingkungan

Suhu tubuh dipengaruhi juga oleh lingkungan. Jika pasien terpapar dengan lingkungan yang hangat maka tubuh akan meregulasi perubahan lingkungan dengan berbagai kompensasi. Jika terpapar panas terus menerus regulasi dalam ambang batas maka suhu tubuh akan menyesuaikan suhu lingkungan sehingga pasien akan terjadi peningkatan suhu. Jika pasien berada di lingkungan yang dingin, suhu tubuh pasien akan turun karena penyebaran yang efektif dan pengeluaran panas yang konduktif. Suhu lingkungan akan sangat mempengaruhi Bayi dan lansia karena mekanisme suhu mereka kurang efektif.

* + 1. **Produksi dan Kehilangan Panas Tubuh**

Panas dihasilkan di dalam tubuh dengan cara metabolisme, yang merupakan reaksi kimia dari semua sel dan jaringan tubuh. Makanan adalah sumber dasar bahan bakar yang paling utama dalam metabolisme. Termoregulasi memerlukan fungsi normal dari proses penghasilan panas. Reaksi kimia seluler memerlukan energi untuk memproduksi adenosin trifosfat (ATP). Jumlah total energi yang dibutuhkan untuk melakukan metabolisme disebut laju metabolik. Aktivitas yang memerlukan tambahan reaksi kimia dapat menaikkan laju metabolisme. Bila metabolik menjadi tinggi, panas tambahan akan lebih banyak dihasilkan. saat metabolik menjadi turun, panas yang dihasilkan menjadi turun atau lebih sedikit dari normal. Proses penghasilan panas terjadi selama istirahat, gerakan otot polos, getaran otot dan termogenesis tanpa menggigil. (Guyton & Hall, 2008).

1. Metabolisme basal memproduksi panas yang dihasilkan tubuh saat istirahat. Jumlah rata rata laju metabolik basal (BMR) sangat dipengaruhi oleh luas permukaan tubuh. Hormon tiroid bergantung pada BMR. Hormon tiroid bekerja dengan cara menaikkan pemecahan glukosa dan lemak tubuh. Hormon tiroid menaikkan laju reaksi kimia hampir seluruh sel tubuh. Bila hormon tiroid disekresi dalam jumlah besar, BMR dapat meningkat 100% di atas normal. Tidak adanya hormon tiroid dapat mengurangi setengah jumlah BMR, yang menyebabkan menjadi turunnya produksi panas. Stimulasi sistem syaraf simpatis oleh norepinefrin dan epinefrin juga dapat menaikkan laju metabolisme jaringan dan sel dalam tubuh. Mediator kimia ini mengakibatkan glukosa darah menjadi turun, yang akan mempengaruhi sel untuk memproduksi glukosa. Hormon sek pria, testosteron dapat juga menaikkan BMR.
2. Gerakan volunter seperti aktivitas otot memerlukan energi. Laju metabolik dapat menaikkan menjadi 200 kali dari laju normal. Produksi panas dapat naik menjadi di atas 50 kali dari laju normal.
3. Menggigil adalah gerakan tubuh involunter atau tanpa disadari terhadap suhu yang berbeda dalam tubuh. Gerakan otot skelet saat menggigil memerlukan energi yang tidak dapat diprediksi. Menggigil dapat menambah produksi panas 4 sampai 5 kali lebih besar dari produksi panas normal. Produksi panas untuk mempertahankan suhu tubuh. Pengeluaran dan produksi panas terjadi secara konstan dan stabil tergantung dar faktor yang mempengaruhinya. Struktur kulit dan paparan terhadap lingkungan secara konstan, pengeluaran panas secara biasa melalui radiasi, konduksi, konveksi, dan evaporasi. (Potter & Perry, 2006)
4. Radiasi merupakan panas yang berpindah dari bagian luar satu zat ke bagian luar zat lain tanpa menempel satu sama lain. Melalui gelombang elektromagnetik, panas akan berpindah dari satu zak ke zat lainnya. Panas akan dibawa dari organ internal inti ke kulit dan ke pembuluh darah permukaan melalui aliran darah. Tingkat vasodilatasi dan vasekonstriksi mempengaruhi jumlah panas yang dibawa ke permukaan. Tingkat vasodilatasi dan vasskonstriksi diatur oleh hipotalamus. Panas menyebar dari kulit ke setiap objek yang lebih dingin di sekelilingnya. Penyebaran meningkat bila perbedaan suhu antara objek juga meningkat. Vasodilatasi perifer juga meningkatkan aliran darah ke kulit untuk memperluas penyebaran yang ke luar. Vasokonstriksi perifer meminimalkan kehilangan panas ke luar sampai 85% area permukaan tubuh manusia menyebarkan panas ke lingkungan. Namun, bila lingkungan lebih hangat dari kulit, tubuh mengabsorbsi panas melalui radiasi. Perawat meningkatkan produksi panas melalui radiasi dengan memakaikan lampu penghangat atau menjemur diri bawah sinar matahari. Menutup tubuh dengan pakaian gelap dan rajutan juga mengurangi jumlah kehilangan panas melalui radiasi.
5. Konduksi merupakan panas yang berpindah dari satu zat ke zat lain dengan bersentuhan secara langsung. Ketika kulit yang memiliki suhu yang lebih tinggi mengenai zat yang lebih dingin, maka panas akan berpindah. Ketika suhu dua objek sama, kehilangan panas konduktif berhenti. Panas berkonduksi melalui benda padat, gas, dan cair. Konduksi normalnya menyebabkan sedikit kehilangan panas. Perawat meningkatkan kehilangan panas konduktif ketika memberikan kompres es atau memandikan pasien dengan air dingin. Pemberian beberapa lapis pakaian mengurangi kehilangan panas secara konduktif. Tubuh menambah panas dengan konduksi ketika kontak dilakukan dengan material yang lebih hangat dari suhu kulit.
6. Konveksi adalah perpindahan panas karena gerakan udara. Panas dikonduksikan pertama kali pada molekul udara secara langsung dalam kontak dengan kulit. Arus udara membawa udara hangat. Pada saat kecepatan arus udara meningkat, kehilangan panas konvektif meningkat. Kipas angin listrik meningkatkan kehilangan panas melalui konveksi. Kehilangan konvektif meningkat ketika kulit lembab kontak dengan udara yang bergerak ringan.
7. Evaporasi adalah perpindahan energi panas, ketika cairan berubah menjadi gas. Selama evaporasi, kira-kira 0,6 kalori panas hilang untuk setiap gram air yang menguap. Tubuh secara kontinu kehilangan panas melalui evaporasi. Kira-kira 600 sampai 900 ml sehari menguap dari kulit dan paru, yang mengakibatkan kehilangan air dan panas. Kehilangan normal ini dipertimbangkan kehilangan air tidak kasat mata dan tidak memainkan peran utama dalam pengaturan suhu. Dengan mengatur perspirasi atau berkeringat, tubuh meningkatkan kehilangan panas evaporatif tambahan. Berjuta-juta kelenjar keringat yang terletak dalam dermis kulit menyekresi keringat melalui duktus kecil pada permukaan kulit. Ketika suhu tubuh meningkat, hipotalamus anterior memberi sinyal kelenjar keringat untuk melepaskan keringat. Selama aktivitas dan stres emosi atau mental. Berkeringat adalah salah satu cara untuk menghilangkan kelebihan panas yang dibuat melalui peningkatan laju metabolik. Evaporasi berlebihan dapat menyebabkan kulit gatal dan bersisik, serta hidung dan faring kering.
   * 1. **Gangguan Suhu Tubuh**

Berkeringat merupakan salah satu cara dalam proses regulasi suhu,akan tetapi dengan berkeringat atau sampai diaporesis mengakibatkan nantinya kehilangan cairan yang banyak. Kehilangan cairan dapat menggangu hemostatis dalam tubuh. Berkeringat dapat disebabkan oleh lingkungan yang terpejan panas, aktivitas, dan faktor emosi. Tanda dan gejala kurang volume cairan adalah hal yang umum selama kelelahan akibat panas. Tindakan pertama yaitu memindahkan pasien ke lingkungan yang lebih dingin serta memperbaiki keseimbangan cairan dan elektrolit. Perubahan suhu di luar rentang normal mempengaruhi set point hipotalamus. Perubahan ini dapat berhubungan dengan produksi panas yang berlebihan, pengeluaran panas yang berlebihan. Sifat perubahan tersebut mempengaruhi masalah klinis yang dialami pasien. (Guyton & Hall, 2008)

1. Hiperthermi

Peningkatan suhu tubuh sehubungan dengan ketidaknyamanan tubuh untuk meningkatkan pengeluaran panas atau menurunnya produksi panas adalah hipertermia. Setiap penyakit atau trauma pada hipotalamus dapat mempengaruhi mekanisme pengeluaran panas. Hipertermia malignan adalah kondisi bawaan tidak dapat mengontrol produksi panas, yang terjadi ketika orang rentan menggunakan obat obat anastetik tertentu. Hipertermia juga terjadi karena mekanisme pengeluaran panas tidak mampu untuk mempertahankan kecepatan pengeluaran kelebihan produksi panas, yang mengakibatkan peningkatan suhu tubuh abnormal. Tingkat ketika hipertermia mengancam kesehatan seringkali menjadi perdebatan diantara pemberi pelayanan kesehatan. Hipertermia biasanya tidak berbahaya jika berada pada suhu di bawah 39ºC. Pembacaan suhu tubuh tunggal mungkin tidak menandakan hipertermia. Kondisi ini mewajibkan untuk menentukan hipertermia berdasarkan beberapa pembacaan suhu dalam waktu yang berbeda pada satu hari dibandingkan dengan suhu tubuh normal. Hipertermia juga perlu selaraskan dengan pemeriksaan tanda vital dan gejala infeksi. Hipertermia sebenarnya merupakan akibat perubahan set point hipotalamus. Pirogen seperti bakteri dan virus menyebabkan peningkatan suhu tubuh. Saat bakteri dan virus tersebut masuk kedalam tubuh, pirogen bekerja sebagai antigen, mempengaruhi respon imun. Sel darah putih diproduksi lebih banyak lagi untuk meningkatkan pertahanan tubuh melawan infeksi. Selain itu, substansi sejenis hormon dilepaskan untuk selanjutnya mempertahankan melawan infeksi. Substansi ini juga mencetuskan hipotalamus untuk mencapai set point. Untuk mencapai set point baru yang lebih tinggi, tubuh memproduksi dan menghemat panas. Dibutuhkan beberapa jam untuk mencapai set point baru dari suhu tubuh. Selama periode ini, individu akan menggigil, gemetar, dan merasa kedinginan, meskipun suhu tubuh meningkat. Fase menggigil berakhir ketika set point baru, suhu yang lebih tinggi tercapai. Fase berikutnya fase stabil dimana mengigil menghilang dan pasien merasa hangat dan kering. Jika set point baru telah melampaui batas atau pirogen telah dihilangkan, terjadi fase ketiga episode febris. Set point hipotalamus turun menimbulkan respon pengeluaran panas. Kulit menjadi hangat dan kemerahan karena vasodilatasi. Diaporesis membantu pengeluaran panas. Ketika hipertermia berhenti maka pasien disebut afebris.

1. Heatstroke

Pejanan yang lama terhadap sinar matahari atau lingkungan dengan suhu tinggi dapat mempengaruhi mekanisme pengeluaran panas. Kondisi ini disebut heatstroke, kedaruratan suhu yang berbahaya dengan angka mortalitas yang tinggi. Pasien beresiko termasuk usia yang masih sangat muda atau sangat tua, yang memiliki riwayat penyakit kardiovaskuler, hipotiroidisme, diabetes dan alkoholik. Individu yang mengkonsumsi obat yang menurunkan kemampuan tubuh untuk mengeluarkan panas (antikolinergik, deuretik, dan antagonis reseptor beta-adrenergik) memiliki resiko heatstroke. Individu yang menjalani latihan olahraga atau kerja yang berat juga mempunyai resiko heatstroke. Tanda gejala heatstroke seperti konfusi, delirium, sangat haus, mual, kram otot, gangguan visual, dan bahkan inkontinensia. Tanda yang paling penting dari heatstroke adalah kulit kering dan hangat. Penderita heatstroke tidak berkeringat karena kehilangan elektrolit sangat berat dan malfungsi hipotalamus. Heatstroke dengan suhu lebih besar dari 40,5ºC mengakibatkan kerusakan jaringan pada sel dari semua organ tubuh. Tanda vital menyatakan suhu tubuh kadang-kadang setinggi 45ºC, takikardi dan hipotensi. Otak mungkin merupakan organ lebih dahulu terkena karena sensivitasnya terhadap ketidakseimbangan elektrolit. Jika kondisi ini terus berlanjut, pasien tidak sadar, pupil tidak reaktif. Terjadi kerusakan neurologis yang permanen kecuali jika tindakan pendinginan segaera dilakukan.

1. Hipothermi

Pengeluaran panas akibat paparan terus-menerus terhadap dingin mempengaruhi kemampuan tubuh untuk memproduksi panas, mengakibatkan hipotermia. Hipotermia diklasifikasikan melalui pengukuran suhu inti tubuh.

**Tabel 2.1 : Klasifikasi Hipotermia**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Celsius** | **Fahrenheit** |
| **Ringan** | 33º - 36º | 91,4º - 96,8º |
| **Sedang** | 30º - 33º | 86,0º - 91,4º |
| **Berat** | 27º - 30º | 80,6º - 86,0º |
| **Sangat Berat** | < 27º | < 80,6º |

Hipotermia aksidental biasanya terjadi secara berangsur dan tidak diketahui selama beberapa jam. Ketika suhu tubuh turun menjadi 35ºC, pasien mengalami gemetar yang tidak terkontrol.

* 1. **Hipothermi Post Operasi**

Pembedahan atau operasi adalah semua tindakan pengobatan yang menggunakan cara invasif dengan membuka atau menampilkan bagian tubuh yang akan ditangani (Corwin, 2009). Semua tindakan bedah atau prosedur operasi mempunyai risiko integritas atau keutuhan tubuh terganggu bahkan dapat merupakan ancaman kehidupan pasien. Masalah-masalah lain juga bisa timbul berkaitan dengan teknik anestesi, posisi pasien, obat-obatan, komponen darah, kesiapan ruangan untuk pasien, suhu dan kelembaban ruangan, bahaya peralatan listrik, potensial kontaminasi, dan secara psikososial adalah kebisingan, rasa diabaikan dan percakapan yang tidak perlu (Smeltzer, 2002).

Perawatan pasien post operasi dapat menjadi kompleks akibat perubahan fisiologis yang mungkin terjadi, diantaranya komplikasi perdarahan, irama jantung tidak teratur, gangguan pernafasan, sirkulasi, pengontrolan suhu (hipotermi), serta fungsi-fungsi vital lainnya seperti fungsi neurologis, integritas kulit dan kondisi luka, fungsi genito-urinaria, gastrointestinal, keseimbangan cairan dan elektrolit serta rasa nyaman (Potter & Perry, 2006). Salah satu komplikasi yang paling sering terjadi adalah hipotermi.

Hipotermi post operasi adalah suhu inti lebih rendah dari suhu tubuh normal yaitu 36ºC setelah pasien dilakukan operasi. Dalam keadaan normal, tubuh manusia mampu mengatur suhu di lingkungan yang panas dan dingin melalui refleks pelindung suhu yang diatur oleh hipotalamus. Selama anastesi umum, reflek tersebut berhenti fungsinya sehingga pasien akan rentan sekali mengalami hipotermia. Kejadian ini didukung dengan suhu ruangan operasi dan ICU di bawah suhu kamar. Hipotermia post operasi sangatlah merugikan bagi pasien. Hipotermia post operasi dapat menyebabkan disritmia jantung, memperpanjang penyembuhan luka operasi, menggigil, syok, dan penurunan tingkat kenyamanan pasien. (Marta, 2013)

Penurunan suhu tubuh (hipotermi) merupakan salah satu gangguan pemenuhan kebutuhan rasa nyaman fisik yang berkaitan erat dengan kebutuhan rasa nyaman. Kebutuhan kenyamanan fisik adalah kekurangan dalam proses secara fisiologis yang mengalami gangguan atau berisiko akibat sakit. Standar kenyamanan intervensi ditujukan untuk memperoleh kembali atau mempertahankan keseimbangan. Peran dan fungsi dari keperawatan adalah selalu memberikan rasa nyaman kepada pasien yang mengalami gangguan rasa nyaman khususnya penurunan suhu tubuh (hipotermi).

Rasa nyaman sangat sulit untuk didefinisikan karena lebih merupakan penilaian responsif individu. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, nyaman adalah segar, sehat sedangkan kenyamanan adalah keadaan nyaman, kesegaran, kesejukan. Kolcaba dalam Sitzman & Eichelberger (2011), menjelaskan bahwa kenyamaan sebagai suatu keadaan telah terpenuhinya kebutuhan dasar manusia yang bersifat individual dan holistik. Dengan terpenuhinya kenyamanan dapat menyebakan perasaan sejahtera pada diri individu tersebut. Kenyamanan dan perasaan nyaman adalah penilaian komprehensif seseorang terhadap lingkungannya. Manusia menilai kondisi lingkungan berdasarkan rangsangan yang masuk ke dalam dirinya melalui keenam indera melalui syaraf dan dicerna oleh otak untuk dinilai. Dalam hal ini yang terlibat tidak hanya masalah fisik biologis, namun juga perasaan. Suara, cahaya, bau, suhu dan lain-lain rangsangan ditangkap sekaligus, lalu diolah oleh otak. Kemudian otak akan memberikan penilaian relatif apakah kondisi itu nyaman atau tidak. Ketidaknyamanan di satu faktor dapat ditutupi oleh faktor lain (Satwiko, 2009).

Aspek dalam kenyamanan menurut Kolcaba terdiri dari:

1. Kenyamanan fisik berhubungan dengan sensasi badan yang dirasakan oleh pasien itu sendiri.
2. Kenyamanan psikospiritual berhubungan dengan kesadaran internal diri, yang meliputi konsep diri, harga diri, makna kehidupan, seksualitas hingga hubungan yang sangat dekat dan lebih tinggi.
3. Kenyamanan lingkungan berhubungan dengan lingkungan, kondisi dan pengaruh dari luar kepada manusia seperti temperatur, warna, suhu, pencahayaan, suara, dll.
4. Kenyamanan sosial kultural berhubungan dengan hubungan interpesonal, keluarga, dan sosial atau masyarakat (keuangan, perawatan kesehatan individu, kegiatan religius, serta tradisi keluar)

Hipotermia adalah keadaan suhu inti tubuh dibawah 35ºC (normotermi: 36,6ºC 37,5ºC) (Guyton & Hall, 2008). Hipotermi adalah keadaan dimana suhu tubuh berada di bawah batas normal fisiologis. Hipotermi yang tidak diinginkan mungkin dialami oleh pasien sebagai akibat suhu yang rendah di ruang operasi (19ºC–22ºC), infus dengan cairan yang dingin, inhalasi gas-gas yang dingin, kavitas atau luka terbuka, aktifitas otot-otot yang menurun, usia lanjut, neonatus, agens obat-obatan (bronkodilator, fenotiasin, anesthesia). Efek hipotermia pada sistem neurologi menyebabkan penurunan aliran darah cerebral 6% sampai 7% pada setiap penurunan suhu 10ºC. Pada suhu 30ºC (86ºF) dimana pasien tidak menggigil akan mengalami penurunan metabolisme otak sebesar 30% dan volume cerebral sebanyak 20%. Fungsi sensori menghilang pada suhu 34ºC sampai 33ºC. Efek hematologi dari hipotermia termasuk koagulopati dengan perpanjangan masa protrombin dan uji masa tromboplastin parsial. Terjadi penurunan platelet dan sel-sel darah putih, peningkatan hemoglobin dan hematokrit, dan perpindahan ke kiri kurva oksihemoglobin, membuat perpindahan oksigen dari sel-sel darah merah ke jaringan menjadi lebih sulit (De Witte & Sessler, 2006). Menurut Lumintang (2011), hipotermi yang terjadi dalam waktu yang lama > 6 jam dapat menyebabkan gangguan hampir pada semua sistem pada tubuh manusia seperti sistem pernafasan, kardiovaskuler, saraf, urogenital, pencernaan dan sistem pembekuan darah. Pada sistem pernafasan akan didapatkan kurva disosiasi oksihemoglobin akan bergeser ke kiri sehingga terjadi peningkatan afinitas hemoglobin terhadap oksigen, yang akan mengakibatkan peningkatan pengambilan oksigen dalam paru-paru dan pelepasan oksigen ke jaringan akan terganggu yang dapat menyebabkan hipoksia. Gangguan pada sistem kardiovaskuler pada awalnya terjadi peningkatan heart rate, dan pada stadium lanjut maka *heart rate* akan menurun, stroke volume juga akan menurun sehingga menyebabkan cardiac arrest, viskositas darah akan meningkat serta terjadi gangguan jantung lainnya. Hipotermi juga akan mengakibatkan gangguan sistem pembekuan darah, dimana waktu pembekuan akan memanjang yang diikuti oleh fibrinolisis serta trombositopeni. Pada sistem peredaran darah otak, CBF (*Cerebral Blood Flow*) akan menurun sampai melebihi setengah dari normal. Gangguan sistem urogenital akan menunjukkan adanya penurunan fungsi ginjal yang disebabkan oleh penurunan aliran darah ke ginjal serta filtrasi glomerulus dan adanya tahanan vaskuler yang meningkat.

* + 1. **Mekanisme Hipothermi Post Operasi**

Hipotermi timbul ketika daerah pre optik dari hipotalamus terpapar oleh dingin. Secara klasik, jalur efferent hipotermi berasal dan turun dari hipotalamus posterior. Perubahan suhu memerantarai perubahan aktivitas neuronal di formasi retikuler mesencepalik dan di pontin dorsolateral serta formasi retikuler medulla kemudian turun ke saraf spinal dan meningkatkan tonus otot. Motor neuron α dari saraf spinal dan cabang-cabang aksonnya merupakan cabang akhir yang mengkoordinasikan gerakan dan hipotermi (De Witte & Sessler, 2006). Bila temperatur tubuh turun, pusat motorik untuk menggigil teraktivasi kemudian meneruskan sinyal yang menyebabkan menggigil melalui traktus ke batang otak, ke kolumna lateralis medulla spinalis, dan akhirnya ke neuron motorik anterior. Sinyal ini sifatnya tidak teratur dan tidak menyebabkan gerakan otot sebenarnya. Sinyal ini meningkatkan tonus otot rangka di seluruh tubuh, ketika tonus otot meningkat diatas nilai kritis tertentu, proses menggigil dimulai. Kemungkinan hal ini dihasilkan dari umpan balik osilasi mekanisme reflex regangan dari gelendong otot. Selama proses menggigil, pembentukan panas tubuh dapat meningkat sebesar empat sampai lima kali normal (Guyton & Hall, 2008)

* + 1. **Faktor Yang Mempengaruhi Hipothermi Post Operasi**

1. Obat anestesi

Anestesi memiliki arti yakni hilangnya rasa atau sensasi. Pemberian obat ini dilakukan agar Anda tidak merasakan rasa sakit saat operasi berlangsung. Cara kerja pemberian anestesi adalah dengan memblok sinyal saraf dari rasa sakit yang dirasakan selama operasi atau tindakan medis lainnya yang berlangsung. Anestesi dapat diberikan dengan beberapa cara, yakni sebagai salep atau semprotan, suntikan, serta pemberian gas yang harus dihirup oleh pasien. Tujuan memberika[n anestesi](http://www.alodokter.com/jangan-remehkan-peran-dokter-anestesi-di-kala-operasi) adalah untuk membuat pasien merasa nyaman saat operasi berlangsung, meminimalisir atau menghilangkan rasa nyeri yang dirasakan, maupun membuat rasa mengantuk dan terlelap tidur sehingga pasien tidak menyadari operasi yang dilakukan. Tindakan ini sangat membantu seorang pasien, terlebih bagi pasien yang mengalami ketakutan dengan proses pembedahan atau tindakan medis lainnya. Ada beberapa jenis anestesi yaitu anaestesi regional dan anestesi umum (Corwin, 2009).

Untuk anestesi regional, fungsinya yakni untuk memblok rasa nyeri di sebagian area tubuh. Prosedur ini untuk area yang akan mengalami mati rasa pada bagian tubuh tertentu, misalnya sebagian area bawah pinggang. Terdapat beberapa jenis anestesi regional, yakni blok saraf perifer, epidural dan spinal. Anestesi regional yang paling sering digunakan adalah anestesi epidural yang kerap digunakan saat melahirkan. Untuk jenis anestesi regional ini, pembiusan biasanya disuntikkan di bagian dekat sumsum tulang belakang dan saraf yang terhubung. Suntikan ini akan menghilangkan sakit pada beberapa bagian tubuh seperti pinggul, perut, atau kaki. Anestesi umum adalah anastesi yang membuat pasien tidak sadar sama sekali dan tidak ingat apa pun selama operasi berlangsung, prosedur ini biasa disebut dengan bius total. Anestesi jenis ini akan diberikan untuk operasi besar, seperti saat melakukan operasi jantung terbuka, operasi otak, ataupun transplantasi organ yang memang sangat membutuhkan ketidaksadaran pasien untuk melakukan tindakan operasi. Pemberian anestesi ini bisa melalui dua cara, yakni dengan menghirup gas (inhalasi) ataupun dengan menyuntikan obat ke dalam pembuluh darah (intravena). Bius intravena akan menghilang dengan cepat dari aliran darah setelah operasi selesai, sedangkan untuk inhalasi memerlukan waktu lebih lama untuk menghilang. Meskipun anestesi umum biasanya dianggap cukup aman untuk sebagian besar pasien, namun ternyata dapat menimbulkan beberapa risiko untuk pasien usia lanjut, anak-anak, orang-orang dengan variasi genetik tertentu, dan mereka yang memiliki penyakit kronis seperti diabetes.

Pada tindakan anestesi spinal (SAB) terjadi blok pada sistem simpatis sehingga terjadi vasodilatasi yang mengakibatkan perpindahan panas dari kompartemen sentral ke perifer, hal ini yang akan menyebabkan hipotermi. Anestesi umum (GA) dapat mengakibatkan gangguan pada termoregulasi tubuh, dimana anestesi umum mengakibatkan meningkatnya nilai ambang respon terhadap panas dan penurunan nilai ambang respon terhadap dingin. Dalam keadaan normal, tubuh manusia mampu mengatur suhu di lingkungan yang panas dan dingin melalui refleks pelindung suhu yang diatur oleh hipotalamus. Selama anastesi umum, reflek tersebut berhenti fungsinya sehingga pasien akan rentan sekali mengalami hipotermia (Suanda, 2014).

1. Lama Operasi.

Orang yang terpapar lingkungan yang dingin akan mengalami kehilangan panas dari tubuhnya dalam jumlah yang banyak melalui beberapa mekanisme pengeluaran panas. Pada pasien pembedahan, seseorang akan terpapar pada ruangan operasi dengan suhu yang dingin dalam waktu yang lama sehingga akan menyebabkan terjadinya hipotermia. Ini berkaitan dengan lama operasi operasi. Semakin lama dilakukan pembedahan maka semakin lama metabolisme akan menurun sehingga dalam waktu yang bersamaan tubuh akan berkurang dalam produksi panas. Hal tersebut akan mempercepat terjadinya proses hipotermia pada pasien (Suanda, 2014).

Suhu tubuh dapat mengalami pertukaran dengan lingkungan, artinya panas tubuh dapat hilang atau berkurang akibat lingkungan yang lebih dingin. Begitu juga sebaliknya, lingkungan dapat mempengaruhi suhu tubuh manusia. Perpindahan suhu antara manusia dan lingkungan terjadi sebagian besar melalui kulit. Proses kehilangan panas melalui kulit dimungkinkan karena panas diedarkan melalui pembuluh darah dan juga disuplai langsung ke fleksus arteri kecil melalui anastomosis arteriovenosa yang mengandung banyak otot. Kecepatan aliran dalam fleksus arteriovenosa yang cukup tinggi (kadang mencapai 30% total curah jantung) akan menyebabkan konduksi panas dari inti tubuh ke kulit menjadi sangat efisien. Dengan demikian, kulit merupakan radiator panas yang efektif untuk keseimbangan suhu tubuh (Suanda, 2014).

1. Usia

Usia sebagai faktor yang penting. Pasien anak mempunyai luas permukaan tubuh per kilogram berat badan lebih luas dibandingkan pasien dewasa. Umur sangat mempengaruhi metabolisme tubuh akibat mekanisme hormonal sehingga memberi efek tidak langsung terhadap suhu tubuh. Pada neonatus dan bayi, terdapat mekanisme pembentukan panas melalui pemecahan (metabolisme) lemak coklat sehingga terjadi proses termogenesis tanpa menggigil (non-shivering thermogenesis). Secara umum, proses ini mampu meningkatkan metabolisme hingga lebih dari 100%. Pembentukan panas melalui mekanisme ini dapat terjadi karena pada neonatus banyak terdapat lemak coklat. Mekanisme ini sangat penting untuk mencegah hipotermi pada bayi (Suanda, 2014).

Pada orang dewasa pengaturan panas dari produksi dan kehilangan panas relatif stabil. Pengaturan ini dilakukan oleh hipotalamus. Hipotalamus yang terletak diantara hemisfer serebral, mengatur suhu inti tubuh. Suhu lingkungan sangat nyaman atau setara dengan *set point* maka hipotalamus akan berespon sangat ringan dan sedikit, sehingga suhu akan mengalami perubahan yang ringan dan relatif stabil. Hubungan antara produksi dan pengeluaran panas harus dipertahankan. Hubungan diregulasi melalui mekanisme neurologis dan kardiovaskuler. Hipotalamus anterior mengendalikan panas yang keluar, dan hipotalamus mengendalikan panas yang dihasilkan. Penurunan suhu tubuh terjadi karena sel syaraf di hipotalamus anterior menjadi lebih panas melebihi set point (Guyton & Hall, 2008).

1. Lemak Viseral

Lemak viseral adalah lemak yang tertimbun dalam tubuh terletak dibawah kulit. Lemak viseral juga disebut jaringan adipose yang ada dibawah lapisan kulit dermis. Dangan adanya lemak yang banyak seseorang akan lebih mudah mempertahankan panas dalam dirinya (De Witte & Sessler, 2006). menurut Archilona (2014) terdapat kerelasi positif antara IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan jumlah lemak viseral pada individu. IMT atau indeks massa tubuh adalah gambaran atau indkator proporsi tubuh seseorang yang dilihat dari perhitungan berat badan dan tinggi badan. Nilai dari IMT ini didapat dari berat badan dalam kilogram dibagi kuadrat tinggi badan dalam meter.

Berat badan adalah ukuran yang lazim atau sering juga dipakai untuk menilai keadaan suatu gizi manusia. Menurut Cipto Surono dalam Mabella 2000, mengatakan bahwa berat badan adalah ukuran tubuh dalam sisi beratnya yang ditimbang dalam keadaan berpakaian minimal tanpa perlengkapan apapun. Berat badan diukur dengan alat ukur berat badan dengan suatu satuan kilogram. Dengan mengetahui berat badan seseorang maka kita akan dapat memperkirakan tingkat kesehatan atau gizi seseorang. Berat badan akan mempengaruhi ketebalan kulit. Kulit yang tipis, lapisan lemak sedikit dan luas permukaan tubuh yang relatif lebih besar dibanding berat badan memungkinkan kehilangan panas lebih besar selama tindakan anestesi dilakukan. (De Witte & Sessler, 2006).

1. Jenis Kelamin

Laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan konsistensi suhu tubuh. Secara general, perempuan mempunyai fluktuasi suhu tubuh yang lebih besar dari pada laki-laki. Hal ini terjadi karena pengaruh produksi hormonal yaitu hormon progesteron. Hormon progesteron rendah, maka suhu tubuh akan mengalami penurunan beberapa derajat di bawah batas normal. Hormon progesteron meningkat dan menurun secara bertahap selama siklus menstruasi. Naik turunnya hormon progesteron mengakibatkan fluktuasi suhu tubuh pada wanita. Pada saat ovulasi (pembuahan) pada wanita hormon progesteron lebih banyak diproduksi dan masuk kedalam sistem sirkulasi. Dengan adanya Kondisi tersebut fluktuasi suhu tubuh dapat menjadi perkiraan masa subur pada wanita. Menopouse (penghentian menstruasi) pada wanita dapat mempengaruhi perubahan suhu tubuh. Wanita yang sudah berhenti menstruasi dapat mengalami periode panas tubuh dan berkeringat banyak, 30 detik sampai 50 menit. Hal tersebut karena kontrol vasomotor yang tidak stabil dalam melakukan vasodilatasi dan vasokontriksi.(Potter & Perry, 2006).

**2.2.6. Penanganan Hipotermi**

Hipotermia post operasi sangatlah merugikan bagi pasien. Hipotermia post operasi dapat menyebabkan disritmia jantung, memperpanjang penyembuhan luka operasi, menggigil, dan penurunan tingkat kenyamanan pasien. Intervensi yang efektif penghangat membantu pasien dalam mempertahankan normotermia. Penghangat aktif untuk tubuh yang mengalami hipotermia post operasi dapat mengurangi kecemasan dan meningkatkan kenyaman pasien. Intervensi penghangat ini bahkan dapat mengurangi keluhan nyeri pada pasien yang mendapat luka pembedahan post operasi (Marta, 2013)

Kenyamanan termal adalah salah satu dimensi dari kenyamanan pasien secara keseluruhan yang ditunjukan dengan pemberian intervensi penghangat post operasi. Suhu merupakan komponen integral dari persepsi kesejahteraan pasien selama pengalaman perioperasi. Perasaan kenyaman termal atau ketidaknyaman selama perioperasi berpengaruh pada kepuasan pasien. Efek intervensi penghangat post operasi menimbulkan peningkatan suhu tubuh dan meningkatkan kandungan energi dalam kompartemen termal pada perifer tibuh. Hal ini penting karena sulit untuk mengatasi hipotermia yang terjadi pada pasien dengan anastesi umum. Anastesi diketahui mampu menghentikan reflek pengaturan suhu di hipotalamus. Sehingga proses penghangatan dari inti ke perifer tidak terjadi dan bahkan tubuh mengalami vasokontriksi (Wagner, 2006).

Secara tradisional, perawat telah menggunakan selimut penghangat untuk memberikan kenyaman termal untuk pasien saat post operasi. Kehangatan selimut pemanas tersebut hanya akan bertahan atau hangat yang dimiliki menghilang dalam waktu 10 menit. Pendekatan pasif atau tradisional lainnya untukmemberikan kehangatan termal yaitu pemberian kaus kaki, penutup kepala atau peningkatan suhu ruangan (Wagner, 2006). Di ruangan ICU suhu ruangan diatur lebih rendah agar mengurangi efek penyebaran infeksi nasokomial. Hal ini berlawanan dengan tujuan pemberian penghangat untuk pasien hipotermia post operasi sehingga perlu modifikasi atau intervensi yang lain selain meningkatkan suhu ruangan.

Penatalaksanaan Post operasi Hipotermi tidak harus dilaksanakan terpisah dengan kejadian hipotermi post anesthesia. Kesuksesan penanganan menggigil yang tidak disesuaikan dengan manajemen penanganan hipotermi akan berakibat hipotermi semakin parah (Guyton & Hall, 2008). Obat-obatan opioid atau non opioid yang telah terbukti untuk mencegah dan menghentikan menggigil saat post operasi tetapi tidak mempengaruhi produksi panas, seperti: Opioid (meperidin 25mg, 250 mcg alfentanil, fentanil, morfin, pethidin) dan Obat lain yang bekerja sentral analgesik (tramadol, nefopam, metamizol)

Menurut Nazma (2008), intervensi mekanik yang digunakan untuk mengatasi hipotermi post operasi adalah :

1. Pengaturan suhu ruang operasi, jika suhu ruang operasi dapat dipertahankan antara 25ºC-26,6ºC maka suhu pasien dapat berkisar di bawah 36ºC. Hal ini disedut kondisi hipotermia. Di ruangan ICU suhu ruangan diatur lebih rendah agar mengurangi efek penyebaran infeksi nasokomial. Hal ini berlawanan dengan tujuan pemberian penghangat untuk pasien hipotermia post operasi sehingga perlu modifikasi atau intervensi yang lain selain meningkatkan suhu ruangan.
2. Pemberian matras penghangat, matras ini akan dapat menghambat pelepasan panas secara konduksi, pemakaiannya sangat efektif digunakan pada bayi dan anak. Biasanya pada bayi dan anak sering diberi lapisan kapas pada tubuhnya untuk mencegah terjadinya penekanan yang disebabkan oleh cairan pada matras. Pemberian matras penghangat ini kurang efektif jika digunakan pada pasien dewasa. Ketidakefektifan tersebut dikarenakan disamping luas permukaan pasien dewasa yang lebih luas dari anak-anak kelemahan dari pemberian matras penghangat tersebut area yang terkena penghangat hanya pada daerah punggung pasien. Hal ini terjadi karena pasien post operasi dilakukakan imobilisasi sehingga tidak dilakukan perubahan posisi. Berat badan pasien juga memberikan penekanan yang lebih tinggi kepada matras dengan kondisi hangat sehingga resiko iritasi pada area tubuh yang mendapat penekanan yang lebih akan mungkin terjadi.
3. Pemberian cairan infus, cairan irigasi atau transfusi darah yang dihangatkan, penghangatan cairan infus dan darah dapat berkisar diatas 32ºC untuk menghindari hipotermi namun hati-hati pada penghangatan darah transfusi karena akan dapat merusak sel-sel darah yang ada. Cairan irigasi sebaiknya dihangatkan pada suhu 37ºC. Cairan intravena hangat dengan suhu 37⁰C secara konduksi masuk ke pembuluh darah sehingga akan mempunyai kecepatan yang lebih efektif dari penghangatan melalui ekstrinsik. Adanya perubahan suhu dalam pembuluh darah langsung dideteksi oleh termoreseptor pada hipothalamus. Hipothalamus secara langsung memantau tingkat panas didalam darah yang mengalir melalui otak. Kemudian melalui traktus desendens merangsang pusat vasomotor sehingga terjadi vasodilatasi pembuluh darah yang menyebabkan aliran darah meningkat. Tingginya kecepatan aliran darah ke kulit menyebabkan panas dikonduksi dari bagian dalam tubuh ke kulit dengan efisiensi tinggi. Suhu tubuh berpindah dari darah melalui pembuluh darah ke permukaan tubuh, sehingga permukaan tubuh pun menjadi hangat.
4. Penggunaan humidifier hangat, humidifier yang dihangatkan merupakan cara untuk mengurangi hiportemi selama anestesi. Dengan cara ini mengurangi kerusakan mukosa dan silia pada saluran nafas karena kelembaban mukosa dan silia akan tetap terjaga dengan baik. Suhu di saluran nafas dipertahankan sekitar 38ºC. Kelemahan dari intevensi ini adalah cairan humidifier yang dihangatkan akan cepat menjadi dingin kembali akibat terpapar suhu ruangan di ICU yang dibawah suhu kamar. Hal ini akan memerlukan observasi yang lebih ketat untuk mengganti cairan humidifier tersebut
5. Lampu penghangat, lampu penghangat menghangatkan permukaan kulit, sebab sistem termoregulasi lebih sensitif terhadap input peningkatan suhu kulit. Lampu penghangat merupakan lampu listrik yang berfungsi memberikan radiasi panas pada kulit sehingga terjadi peningkatan suhu tubuh. Penghangatan suhu dimaksudkan untuk mencegah hipotermia dan mengurangi input afferen yaitu dengan penghangatan reseptor kulit terutama pada daerah dengan densitas reseptor terbesar seperti leher, dada dan tangan (Sweney *et al*, 2001 dalam Nazma, 2008). Sedangkan kelemahannya adalah menggunakan lampu penghangat secara langsung dapat menyebabkan kulit menjadi merah terutama daerah leher, dada dan tangan karena alat ini mempunyai densitas yang tinggi pada termoreseptor (Nazma, 2008).
   1. KONSEP BENIGNA PROSTAT HIPERPLASIA

A.     PENGERTIAN

*Hiperplasia prostat jinak (BPH)* adalah pembesaran kelenjar prostat nonkanker, (Corwin, 2000).

*Hiperplasia prostat jinak (BPH)* adalah penyakit yang disebabkan oleh penuaan. Price&Wilson (2005).

*Hiperplasia prostat jinak (BPH)* adalah pembesanan prostat yang jinak bervariasi berupa hiperplasia kelenjar atauhiperplasia fibromuskular. Namun orang sering menyebutnya dengan hipertropi prostat namun secarahistologi yang dominan adalah hyperplasia (Sabiston, David C,2004)

*BPH (Hiperplasia prostat benigna)* adalah suatu keadaan di mana kelenjar prostat mengalami pembesaran, memanjang ke atas ke dalam kandung kemih dan menyumbat aliran urin dengan menutup orifisium uretra. BPH merupakan kondisi patologis yang paling umum pada pria. (Smeltzer dan Bare, 2002)

B.     ETIOLOGI

Penyebab yang pasti dari terjadinya BPH sampai sekarang belum diketahui. Namun yang pasti kelenjar prostat sangat tergantung pada hormon androgen. Faktor lain yang erat kaitannya dengan*BPH* adalah proses penuaan Ada beberapa factor kemungkinan penyebab antara lain

1.  Dihydrotestosteron

Peningkatan 5 alfa reduktase dan reseptor androgen menyebabkan epitel dan stroma dari kelenjar prostat mengalami hiperplasi .

2.  Perubahan keseimbangan hormon estrogen – testoteron

Pada proses penuaan pada pria terjadi peningkatan hormon estrogen dan penurunan testosteron yang mengakibatkan hiperplasi stroma.

3.  Interaksi stroma – epitel

Peningkatan epidermal gorwth factor atau fibroblast growth factor dan penurunan transforming growth factor beta menyebabkan hiperplasi stroma dan epitel.

4.  Berkurangnya sel yang mati

Estrogen yang meningkat menyebabkan peningkatan lama hidup stroma dan epitel dari kelenjar prostat

5.  Teori sel stem

Sel stem yang meningkat mengakibatkan proliferasi sel transit

|  |
| --- |
| [LAPORAN PENDAHULUAN BPH](http://4.bp.blogspot.com/-ppiHSs8Ph6Y/Ut3QW9Lv2hI/AAAAAAAABSo/uyHOdaP82to/s1600/LAPORAN+PENDAHULUAN+BPH+(BENIGNA+PROSTAT+HIPERPLASIA)2.jpg) |

C. TANDA DAN GEJALA

1.  Gejala iritatif meliputi  :

1. Peningkatan frekuensi berkemih
2. Nokturia (terbangun pada malam hari untuk miksi)
3. Perasaan ingin miksi yang sangat mendesak/tidak dapat ditunda (urgensi)
4. Nyeri pada saat miksi (disuria)

2.  Gejala obstruktif meliputi :

1. Pancaran urin melemah
2. Rasa tidak puas sehabis miksi, kandung kemih tidak kosong dengan baik
3. Kalau mau miksi harus menunggu lama
4. Volume urin menurun dan harus mengedan saat berkemih
5. Aliran urin tidak lancar/terputus-putus
6. Urin terus menetes setelah berkemih
7. Waktu miksi memanjang yang akhirnya menjadi retensi urin dan inkontinensia karena penumpukan berlebih.
8. Pada gejala yang sudah lanjut, dapat terjadi Azotemia (akumulasi produk sampah nitrogen) dan gagal ginjal dengan retensi urin kronis dan volume residu yang besar.

3.  Gejala generalisata seperti seperti keletihan, anoreksia, mual dan muntah, dan rasa tidak nyaman pada epigastrik.

Berdasarkan keluhan dapat dibagi menjadi :

1. Derajat I : penderita merasakan lemahnya pancaran berkemih, kencing tak puas, frekuensi kencing bertambah terutama pada malam hari
2. Derajat II : adanya retensi urin maka timbulah infeksi. Penderita akan mengeluh waktu miksi terasa panas (disuria) dan kencing malam bertambah hebat.
3. Derajat III : timbulnya retensi total. Bila sudah sampai tahap ini maka bisa timbul aliran refluk ke atas, timbul infeksi ascenden menjalar ke ginjal dan dapat menyebabkan pielonfritis, hidronefrosis.

|  |
| --- |
| [LAPORAN PENDAHULUAN BPH](http://3.bp.blogspot.com/-_4EQUyZQOEA/Ut3R_nafbtI/AAAAAAAABTI/KzFNQYjFPxA/s1600/LAPORAN+PENDAHULUAN++BPH.jpg) |
| BPH (BENIGNA PROSTAT HIPERPLASIA) |

D.     PATOFISIOLOGI

Perubahan mikroskopik pada prostat telah terjadi pada pria usia  30-40 tahun. Bila perubahan mikroskopik ini berkembang, akan terjadi perubahan patologi anatomi yang ada pada pria usia 50 tahunan. Perubahan hormonal menyebabkan hiperplasia jaringan penyangga stromal dan elemen glandular  pada prostat.

Teori-teori tentang terjadinya BPH :

1. Teori Dehidrosteron (DHT)

Aksis hipofisis testis dan reduksi testosteron menjadi dehidrosteron (DHT) dalam sel prostat menjadi faktor terjadinya penetrasi DHT ke dalam inti sel yang menyebabkan inskripsi pada RNA sehingga menyebabkan terjadinya sintesa protein.

2. Teori hormon

Pada orang tua bagian tengah kelenjar prostat mengalami hiperplasia yamg disebabkan oleh sekresi androgen yang berkurang, estrogen bertambah relatif atau aabsolut. Estrogen berperan pada kemunculan dan perkembangan  hiperplasi prostat.

3. Faktor interaksi stroma dan epitel

Hal ini banyak dipengaruhi oleh Growth factor. Basic fibroblast growth factor (b-FGF) dapat menstimulasi sel stroma dan ditemukan dengan konsentrasi yang lebih besar pada pasien dengan pembesaran prostat jinak. Proses reduksi ini difasilitasi oleh enzim 5-a-reduktase. b-FGF dapat dicetuskan oleh mikrotrauma karena miksi, ejakulasi dan infeksi.

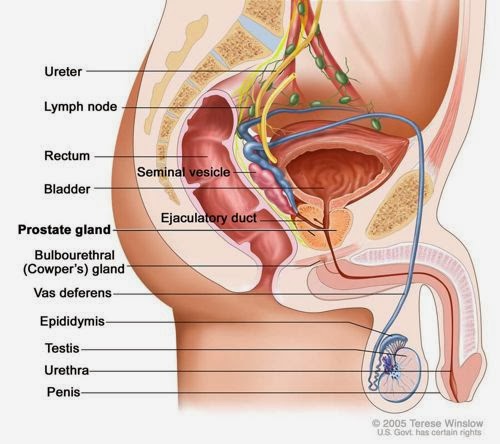
4. Teori kebangkitan kembali (reawakening) atau reinduksi dari kemampuan mesenkim sinus urogenital untuk berploriferasi dan membentuk jaringan prostat.

Proses pembesaran prostat terjadi secara perlahan-lahan sehingga perubahan pada saluran kemih juga terjadi secara perlahan-lahan. Pada tahap awal setelah terjadi pembesaran prostat, resistensi urin pada leher buli-buli dan daerah prostat meningkat, serta otot detrusor menebal dan merenggang sehingga timbul sakulasi atau divertikel. Fase penebalan detrusor ini disebut fase kompensasi. Apabila keadaan berlanjut, maka detrusor menjadi lelah dan akhirnya mengalami dekompensasi dan tidak mampu lagi untuk berkontraksi sehingga terjadi retensi urin yang selanjutnya dapat menyebabkan hidronefrosis dan disfungsi saluran kemih atas. Adapun patofisiologi dari masing-masing gejala yaitu :

1. Penurunan kekuatan dan aliran yang disebabkan resistensi uretra adalah gambaran awal dan menetap dari BPH. Retensi akut disebabkan oleh edema yang terjadi pada prostat yang membesar.
2. *Hesitancy* (kalau mau miksi harus menunggu lama), terjadi karena detrusor membutuhkan waktu yang lama untuk dapat melawan resistensi uretra.
3. *Intermittency* (kencing terputus-putus), terjadi karena detrusor tidak dapat mengatasi resistensi uretra sampai akhir miksi. *Terminal dribbling* dan rasa belum puas sehabis miksi terjadi karena jumlah residu urin yang banyak dalam buli-buli.
4. Nocturia miksi pada malam hari) dan frekuensi terjadi karena pengosongan yang tidak lengkap pada tiap miksi sehingga interval antar miksi lebih pendek. Frekuensi terutama terjadi pada malam hari (nokturia) karena hambatan normal dari korteks berkurang dan tonus sfingter dan uretra berkurang selama tidur.
5. Urgensi (perasaan ingin miksi sangat mendesak) dan disuria (nyeri pada saat miksi) jarang terjadi. Jika ada disebabkan oleh ketidak stabilan detrusor sehingga terjadi kontraksi involunter,
6. Inkontinensia bukan gejala yang khas, walaupun dengan berkembangnya penyakit urin keluar sedikit-sedikit secara berkala karena setelah buli-buli mencapai complience maksimum, tekanan dalam buli-buli akan cepat naik melebihi tekanan spingter.
7. Hematuri biasanya disebabkan oleh oleh pecahnya pembuluh darah submukosa pada prostat yang membesar. Lobus yang mengalami hipertropi dapat menyumbat kolum vesikal atau uretra prostatik, sehingga menyebabkan pengosongan urin inkomplit atau retensi urin. Akibatnya terjadi dilatasi ureter (hidroureter) dan ginjal (hidronefrosis) secara bertahap, serta gagal ginjal.
8. Infeksi saluran kemih dapat terjadi akibat stasis urin, di mana sebagian urin tetap berada dalam saluran kemih dan berfungsi sebagai media untuk organisme infektif. Karena selalu terdapat sisa urin dapat terbentuk batu endapan dalam buli-buli, Batu ini dapat menambah keluhan iritasi dan menimbulkan hematuri. Batu tersebut dapat pula menimbulkan sistiitis dan bila terjadi refluks dapat terjadi pielonefritis. Pada waktu miksi pasien harus mengedan sehingga lama kelamaan dapat menyebabkan hernia dan hemoroid

E.     PATHWAY

terlampir

[](http://4.bp.blogspot.com/-xgzvnnOybS4/Ut3TfZGDoEI/AAAAAAAABTo/SHnC-MUlw3U/s1600/LAPORAN+PENDAHULUAN+BPH+(BENIGNA+PROSTAT+HIPERPLASIA)0.jpg)

|  |
| --- |
| [LAPORAN PENDAHULUAN BPH](http://1.bp.blogspot.com/-xPWCWzWzemE/Ut3SBxCgKxI/AAAAAAAABTU/dciPJ7-aN2g/s1600/LAPORAN++PENDAHULUAN+BPH.png) |
| BPH (BENIGNA PROSTAT HIPERPLASIA) |

|  |
| --- |
| [LAPORAN PENDAHULUAN BPH](http://3.bp.blogspot.com/-zL5zaRsw_d0/Ut3TiZ-cd0I/AAAAAAAABUE/C5Bi2SAVs3s/s1600/LAPORAN+PENDAHULUAN+BPH+(BENIGNA+PROSTAT+HIPERPLASIA)4.jpg) |
|  |

Pathway BPH Post Op

Perdarahan

Spinal anestesi

Resiko infeksi

Drainase deuresis yang cepat

Resiko ketidakseimbangan elektrolit

Diskontinuitas jaringan

Nyeri akut

TUR P

Proses pembedahan

Pengaruh obat anestesi dan lingkungan

Mempengaruhi hipotalamus

Vasodilatasi pembuluh darah

Pemaparan panas keseluruh tubuh

Hipotermia

BPH

Resiko kerusakan integritas kulit

Resiko perdarahan

F.  PEMERIKSAAN PENUNJANG

1. Urinalisa

Analisis urin dan mikroskopik urin penting untuk melihat adanya sel leukosit,sedimen, eritrosit, bakteri dan infeksi. Bila terdapat hematuri harus diperhitungkan adanya etiologi lain seperti keganasan pada saluran kemih, batu, infeksi saluran kemih, walaupun BPH sendiri dapat menyebabkan hematuri. Elektrolit, kadar ureum dan kreatinin darah merupakan informasi dasar dari fungsi ginjal dan status metabolik.

1. Pemeriksaan *prostate spesific antigen (*PSA*)* dilakukan sebagai dasar penentuan perlunya biopsi atau sebagai deteksi dini keganasan. Bila nilai PSA < 4 ng/ml tidak perlu biopsi. Sedangkan bila nilai PSA 4-10 ng/ml, dihitung Prostate specific antigen density (PSAD) yaitu PSA serum dibagi dengan volume prostat. Bila PSAD > 0,15, sebaiknya dilakukan biopsi prostat, demikian pula bila nilai PSA > 10 ng/ml
2. Pemeriksaan darah lengkap

Karena perdarahan merupakan komplikasi utama pasca operatif maka semua defek pembekuan harus diatasi. Komplikasi jantung dan pernafasan biasanya menyertai penderita BPH karena usianya yang sudah tinggi maka fungsi jantung dan pernafasan harus dikaji.

Pemeriksaan darah mencakup Hb, leukosit, eritrosit, hitung jenis leukosit, CT, BT, golongan darah, Hmt, trombosit, BUN, kreatinin serum.

1. Pemeriksaan radiologis

Biasanya dilakukan foto polos abdomen, pielografi intravena, USG, dan sitoskopi. Tujuan pencitraan untuk memperkirakan volume BPH, derajat disfungsi buli, dan volume residu urin. Dari foto polos dapat dilihat adanya batu pada traktus urinarius, pembesaran ginjal atau buli-buli. Dapat juga dilihat lesi osteoblastik sebagai tanda metastase dari keganasan prostat serta osteoporosis akibat kegagalan ginjal. Dari Pielografi intravena dapat dilihat supresi komplit dari fungsi renal, hidronefrosis dan hidroureter, gambaran ureter berbelok-belok di vesika urinaria, residu urin. Dari USG dapat diperkirakan besarnya prostat, memeriksa massa ginjal, mendeteksi residu urin dan batu ginjal. BNO /IVP untuk menilai apakah ada pembesaran dari ginjal apakah terlihat bayangan radioopak daerah traktus urinarius. IVP untuk melihat /mengetahui fungsi ginjal apakah ada hidronefrosis. Dengan IVP buli-buli dapat dilihat sebelum, sementara dan sesudah isinya dikencingkan. Sebelum kencing adalah untuk melihat adanya tumor, divertikel. Selagi kencing (viding cystografi) adalah untuk melihat adanya refluks urin. Sesudah kencing adalah untuk menilai residual urin

G.    KOMPLIKASI

Komplikasi yang sering terjadi pada pasien BPH antara lain: sering dengan semakin beratnya BPH, dapatterjadi obstruksi saluran kemih, karena urin tidak mampu melewati prostat. Hal ini dapat menyebabkan infeksisaluran kemih dan apabila tidak diobati, dapat mengakibatkan gagal ginjal. (Corwin, 2000). Kerusakan traktus urinarius bagian atas akibat dari obstruksi kronik mengakibatkan penderita harusmengejan pada miksi yang menyebabkan peningkatan tekanan intraabdomen yang akan menimbulkan herniadan hemoroid. Stasis urin dalam vesiko urinaria akan membentuk batu endapan yang menambah keluhan iritasidan hematuria. Selain itu, stasis urin dalam vesika urinaria menjadikan media pertumbuhan mikroorganisme,yang dapat menyebabkan sistitis dan bila terjadi refluks menyebabkan pyelonefritis (Sjamsuhidajat, 2005)

|  |
| --- |
| [LAPORAN PENDAHULUAN BPH](http://2.bp.blogspot.com/-LFHVJRJX-Ew/Ut3SBbqfQwI/AAAAAAAABTQ/GHc32RR35kA/s1600/LAPORAN+PENDAHULUAN+BPH.png) |
| BPH (BENIGNA PROSTAT HIPERPLASIA) |

H.     PENATALAKSANAAN MEDIS

Rencana pengobatan tergantung pada penyebab, keparahan obstruksi, dan kondisi pasien. Jika pasien masuk RS dengan kondisi darurat  karena ia tidak dapat berkemih maka kateterisasi segera dilakukan. Pada kasus yang berat mungkin digunakan kateter logam dengan tonjolan kurva prostatik. Kadang suatu insisi dibuat ke dalam kandung kemih (sitostomi supra pubik) untuk drainase yang adekuat.

Jenis pengobatan pada BPH  antara lain:

1. Observasi (*watchfull waiting*)

Biasa dilakukan pada pasien dengan keluhan ringan. Nasehat yang diberikan adalah mengurangi minum setelah makan malam untuk mengurangi nokturia, menghindari obat-obat dekongestan, mengurangi minum kopi dan tidak diperbolehkan minum alkohol agar tidak terlalu sering miksi. Setiap 3 bulan dilakukan kontrol keluhan, sisa kencing, dan pemeriksaan colok dubur

1. Terapi medikamentosa

Penghambat adrenergik a (prazosin, tetrazosin) : menghambat reseptor pada otot polos di leher vesika, prostat sehingga terjadi relaksasi. Hal ini akan menurunkan tekanan pada uretra pars prostatika sehingga gangguan aliran air seni dan gejala-gejala berkurang. Penghambat enzim 5-a-reduktase, menghambat pembentukan DHT sehingga prostat yang membesar akan mengecil.

1. Terapi bedah

Tergantung pada beratnya gejala dan komplikasi. Indikasi absolut untuk terapi bedah yaitu :

-          Retensi urin berulang

-          Hematuri

-          Tanda penurunan fungsi ginjal

-          Infeksi saluran kemih berulang

-          Tanda obstruksi berat seperti hidrokel

-          Ada batu saluran kemih

1.  Prostatektomi

Pendekatan transuretral merupakan pendekatan tertutup. Instrumen bedah dan optikal dimasukan secara langsung melalui uretra ke dalam prostat yang kemudian dapat dilihat secara langsung. Kelenjar diangkat dalam irisan kecil dengan loop pemotong listrik. Prostatektomi transuretral jarang menimbulakan disfungsi erektil tetapi dapat menyebabkan ejakulasi retrogard karena pengangkatan jaringan prostat  pada kolum kandung kemih dapat menyebabkan cairan seminal mengalir ke arah belakang ke dalam kandung kemih dan bukan melalui uretra.

1. Prostatektomi Supra pubis.

Adalah salah satu metode mengangkat kelenjar melalui insisi abdomen. Yaitu suatu insisi yang dibuat kedalam kandung kemih dan kelenjar prostat diangkat dari atas.

1. Prostatektomi  Perineal.

Adalah mengangkat kelenjar melalui suatu insisi dalam perineum. Cara ini lebih praktis dibanding cara yang lain, dan sangat berguna untuk biopsi terbuka. Lebih jauh lagi inkontinensia, impotensi, atau cedera rectal dapat mungkin terjadi  dari cara ini. Kerugian lain adalah kemungkinan kerusakan pada rectum dan spingter eksternal serta  bidang operatif terbatas.

1. Prostatektomi retropubik.

Adalah insisi abdomen lebih rendah mendekati kelenjar prostat, yaitu antara arkus pubis  dan kandung kemih tanpa memasuki kandung kemih. Keuntungannya adalah periode pemulihan lebih singkat serta kerusakan spingter kandung kemih lebih sedikit.

Pembedahan seperti prostatektomi dilakukan untuk membuang jaringan prostat yang mengalami hiperplasi. Komplikasi yang mungkin terjadi pasca prostatektomi mencakup perdarahan, infeksi, retensi oleh karena pembentukan bekuan, obstruksi kateter dan disfungsi seksual. Kebanyakan prostatektomi tidak menyebabkan impotensi, meskipun pada prostatektomi perineal dapat menyebabkan impotensi akibat kerusakan saraf pudendal. Pada kebanyakan kasus aktivitas seksual dapat dilakukan kembali dalam 6 sampai 8 minggu karena saat itu fossa prostatik telah sembuh. Setelah ejakulasi maka cairan seminal mengalir ke dalam kandung kemih dan diekskresikan bersama uin. Perubahan anatomis pada uretra posterior menyebabkan ejakulasi retrogard.

1. Insisi Prostat Transuretral ( TUIP ).

Yaitu suatu prosedur  menangani BPH dengan cara memasukkan instrumen melalui uretra. Satu atau dua buah insisi dibuat pada prostat dan kapsul prostat untuk mengurangi tekanan prostat pada uretra dan mengurangi kontriksi uretral. Cara ini diindikasikan ketika kelenjar prostat berukuran kecil (30 gram/kurang) dan efektif dalam mengobati banyak kasus BPH. Cara ini dapat dilakukan  di klinik rawat jalan dan mempunyai angka komplikasi lebih rendah di banding cara lainnya.

1. TURP ( TransUretral Reseksi Prostat )

TURP adalah suatu operasi pengangkatan jaringan prostat lewat uretra menggunakan resektroskop, dimana resektroskop merupakan endoskop dengan tabung 10-3-F untuk pembedahan uretra yang dilengkapi dengan alat pemotong dan counter yang disambungkan dengan arus listrik. Tindakan ini memerlukan pembiusan umum maupun spinal dan merupakan tindakan invasive yang masih dianggap aman dan tingkat morbiditas minimal. TURP merupakan operasi tertutup tanpa insisi serta tidak mempunyai efek merugikan terhadap potensi kesembuhan. Operasi ini dilakukan pada prostat yang mengalami pembesaran antara 30-60 gram, kemudian dilakukan reseksi. Cairan irigasi digunakan secara terus-menerus dengan cairan isotonis selama prosedur. Setelah dilakukan reseksi, penyembuhan terjadi dengan granulasi dan reepitelisasi uretra pars prostatika  (Anonim,FK UI,2005).

Setelah dilakukan TURP, dipasang kateter Foley tiga saluran no. 24 yang dilengkapi balon 30 ml, untuk memperlancar pembuangan gumpalan darah dari kandung kemih. Irigasi kanding kemih yang konstan dilakukan setelah 24 jam bila tidak keluar bekuan darah lagi. Kemudian kateter dibilas tiap 4 jam sampai cairan jernih. Kateter dingkat setelah 3-5 hari setelah operasi dan pasien harus sudah dapat berkemih dengan lancar.

TURP masih merupakan standar emas. Indikasi TURP ialah gejala-gejala dari sedang sampai berat, volume prostat kurang dari 60 gram dan pasien cukup sehat untuk menjalani operasi. Komplikasi TURP jangka pendek adalah perdarahan, infeksi, hiponatremia atau retensio oleh karena bekuan darah. Sedangkan komplikasi jangka panjang adalah striktura uretra, ejakulasi retrograd (50-90%), impotensi (4-40%). Karena pembedahan tidak mengobati penyebab BPH, maka biasanya penyakit ini akan timbul kembali 8-10 tahun kemudian. Selain itu terdapat komplikasi yang dapat membahayakan kondisi pasien, bahkan dapat mengakibatkan kematian, yaitu sindrom TURP. Sindrom TURP adalah sindrom yang disebabkan karena kelebihan volume cairan irigasi sehingga menyebabkan hiponatremia (Peters and Olson, 2011). Sindrom ini disebabkan oleh *post* TUR tumor kandung kemih, diagnostik penyakit dengan *cystoscopy*, *percutaneus nephrolithotomy*, *arthroscopy*, berbagai macam tindakan ginekologi yang menggunakan endoskopi dan irigasi, kelebihan penyerapan cairan irigasi TURP, terbukanya sinus pada prostat, tingginya tekanan cairan irigasi, waktu operasi > 60 menit (Gravenstein D, 1997, Moorthy, 2002, Hawary, 2009). Prevalensi kasus ini di Inggris selama dua puluh tahun terakhir menunjukkan insiden sindrom TURP ringan ke sedang adalah 0,5% hingga 8% dengan angka kematian 0,2% hingga 0,8%. Sedangkan untuk kategori berat mencapai 25 % (Reich, 2008). Di Indonesia khususnya di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta adalah 4,7 % dari 168 tindakan TURP (Data Rekam Medis PKU I Yogyakarta, 2013)

Terapi invasif minimal, seperti dilatasi balon tranuretral, ablasi jarum  transuretral

|  |
| --- |
| [LAPORAN PENDAHULUAN BPH](http://4.bp.blogspot.com/-IAQlT5cvLIc/Ut3TfS1Z9OI/AAAAAAAABTs/qet_gsPGqQ0/s1600/LAPORAN+PENDAHULUAN+BPH+(BENIGNA+PROSTAT+HIPERPLASIA).jpg) |
| TURP BPH (BENIGNA PROSTAT HIPERPLASIA) |