

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Konsep Medis (Hidrocefalus)**

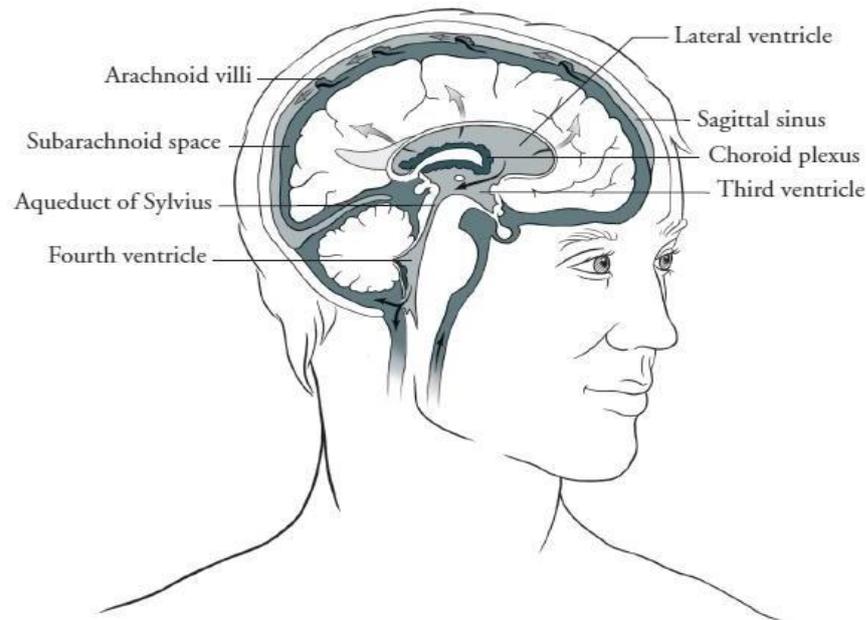
##### **2.1.1 Pengertian**

Hidrocefalus merupakan penumpukan CSS yang secara aktif dan berlebihan pada satu/lebih ventrikel otak atau ruang subarachnoid yang menyebabkan dilatasi sistem ventrikel otak (Pratiwi et al., 2023). Hidrocefalus terjadi ketika cerebrospinal fluid (CSS) mengalami gangguan dari sirkulasi cairan otak (adanya sumbatan aliran CSS, gangguan penyerapan), maupun produksi CSS yang berlebih

Hidrocefalus adalah kondisi patologis akibat gangguan hidrodinamika cairan cerebrospinal. Penumpukan cairan yang terjadi di dalam ventrikel otak menyebabkan adanya pelebaran ventrikel (ventrikulomegali). Akumulasi cairan menimbulkan peningkatan tekanan intrakranial keterbatasan ruang dalam tengkorak. Gangguan ini disebabkan oleh ketidakseimbangan produksi, sirkulasi, dan penyerapan cairan cerebrospinal. Hidrocefalus bersifat sekunder, sebagai akibat penyakit atau kerusakan otak. (Donsu, 2025)

##### **2.1.2 Anatomi dan aliran CSS**

Ruangan cairan serebrospinal (CSS) terdiri dari sistem ventrikel, cisterna magna di dasar otak, dan ruang subaraknoid. Ruang ini mulai terbentuk pada minggu kelima masa embrio. Sistem ventrikel dan ruang subaraknoid dihubungkan oleh foramen Magendi (median aperture) dan foramen Luschka (lateral aperture) yang merupakan keluaran dari ventrikel IV.



Gambar 2. 1 Anatomi Aliran Cairan Serebrospinal

Cairan serebrospinalis dihasilkan oleh pleksus koroideus yang terletak di ventrikel otak. Cairan ini mengalir dari ventrikel lateral melalui foramen Monro menuju ventrikel III, lalu melewati akuaduktus Sylvius ke ventrikel IV. Melalui ventrikel IV, cairan keluar melalui foramen Magendi dan Luschka menuju cisterna magna dan ruang subaraknoid, baik di bagian kranial maupun spinal (Donsu, 2025).

Sekitar 70% cairan serebrospinal diproduksi oleh pleksus koroideus, sedangkan sisanya berasal dari filtrasi plasma dan pergerakan cairan transependimal dari jaringan otak menuju sistem ventrikel. Pada anak usia 4-13 tahun, volume cairan liqour rata-rata sekitar 90 ml, dan meningkat menjadi 150 ml pada orang dewasa. Tingkat produksi cairan sekitar 0,35 ml/menit atau 500 ml per hari. 14% dari total volume cairan akan diserap setiap jam melalui sistem granula arahnoid ke dalam sirkulasi vena.

### 2.1.3 Etiologi

Hidrosefalus dapat terjadi akibat gangguan pada aliran cairan serebrospinal (CSS), terutama jika ada sumbatan antara tempat pembentukan CSS

di sistem ventrikel dan tempat penyerapannya di ruang subaraknoid. Sumbatan ini menyebabkan penumpukan cairan dan pelebaran ventrikel otak di bagian atas sumbatan. Produksi CSS yang berlebihan dan tidak diimbangi oleh proses penyerapannya juga dapat menyebabkan hidrosefalus, meskipun penyebab ini jarang ditemukan dalam praktik klinis (Smith, 2024).

1. **Prenatal** : Faktor prenatal merupakan penyebab utama terjadinya hidrosefalus kongenital yang dapat muncul sejak dalam kandungan (*in utero*) maupun setelah kelahiran. Penyebab ini meliputi malformasi akibat gangguan perkembangan yang bersifat sporadik, infeksi intrauterin, serta kelainan vaskular. Namun, pada sebagian besar kasus, etiologi pasti tidak dapat diidentifikasi secara jelas, sehingga kondisi tersebut dikategorikan sebagai hidrosefalus idiopatik

2. **Postnatal** :

A. Lesi massa : Salah satu penyebab utama terjadinya hidrosefalus, karena dapat menghambat aliran normal cairan serebrospinal (CSS) dalam sistem ventrikular. Lesi ini dapat berupa tumor intrakranial, khususnya yang terletak di area fosa posterior seperti medula, pons, dan serebelum, karena lokasi ini sangat dekat dengan jalur penting sirkulasi CSS seperti akuaduktus serebri dan foramen Luschka serta Magendie. Selain itu, tumor di area mesensefalon juga memiliki potensi tinggi dalam menyebabkan hidrosefalus akibat kompresi terhadap jalur sirkulasi CSS. Jenis lesi lainnya seperti kista araknoid dan kista neuroepitelial, terutama bila berada di daerah suprasellar atau dekat foramen magnum, juga bisa menimbulkan sumbatan aliran CSS.

Mekanisme utama dari semua lesi ini adalah obstruksi mekanik yang menghambat pergerakan cairan dan menyebabkan dilatasi ventrikel otak. (Kuo, 2020).

- B. Perdarahan intrakranial : Perdarahan di dalam rongga kranium dapat menjadi etiologi penting dari hidrosefalus, baik melalui obstruksi langsung terhadap jalur CSS maupun melalui efek inflamasi dan adhesi. Pada orang dewasa, penyebab umumnya adalah trauma kepala berat, ruptur aneurisma, atau perdarahan akibat malformasi arteri vena. Salah satu bentuk perdarahan yang paling berkontribusi terhadap hidrosefalus adalah perdarahan intraventrikular (IVH), yang terjadi ketika darah memasuki sistem ventrikel. IVH sering muncul sekunder dari perdarahan intraparenkim otak (ICH), dan akumulasi darah dalam ventrikel menghambat sirkulasi CSS. Selain menjadi komplikasi serius, IVH juga merupakan prediktor mortalitas yang signifikan pada pasien dewasa. (Donsu, 2025)
- C. Infeksi (Meningitis Bakterialis) : Meningitis bakterialis dapat menyebabkan hidrosefalus sebagai komplikasi jangka menengah hingga jangka panjang. Proses patologis infeksi melibatkan inflamasi pada leptomeninges dan pembentukan jaringan fibrosis, yang kemudian menyebabkan obstruksi pada ruang subaraknoid. Gangguan ini memengaruhi kemampuan granulasi araknoid dalam menyerap CSS secara adekuat, sehingga cairan menumpuk dalam ventrikel. Hidrosefalus akibat meningitis biasanya bersifat komunikans dan

multiokular, sering kali disertai kerusakan jaringan otak yang luas akibat proses inflamasi sekunder (Donsu, 2025)

- D. Gangguan Aliran Vena : Sistem drainase vena intrakranial memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan tekanan dan volume CSS. Gangguan pada sistem ini secara anatomis seperti trombosis vena jugularis maupun gangguan fungsional seperti disfungsi mikrosirkulasi akibat infark, dapat menyebabkan peningkatan tekanan vena dan berujung pada gangguan reabsorpsi CSS. Mekanisme penting salah satunya adalah penurunan efisiensi granulasi araknoid, tempat utama reabsorpsi CSS yang bergantung pada tekanan diferensial antara ruang subaraknoid dan sinus sagitalis superior. Gangguan aliran vena menimbulkan adanya hidrosefalus komunikans terutama pada pasien dewasa pasca infark serebral. Pasien dengan CVA berulang dan lacunar infarct mengalami kerusakan pada sistem vaskular otak termasuk vena kecil, dan venula menyebabkan disfungsi reabsorpsi CSS yang signifikan. Oleh karena itu meskipun tidak ada obstruksi mekanis langsung, namun akumulasi cairan dalam ventrikel akibat kegagalan reabsorpsi secara klinis tampak sebagai penyebab hidrosefalus komunikans (Smith, 2024)
- E. Neoplasma : Neoplasma intrakranial, baik yang jinak maupun ganas, juga berperan besar dalam patogenesis hidrosefalus. Tumor otak yang tumbuh di sekitar jalur sirkulasi CSS seperti di ventrikel lateral, fosa posterior, atau batang otak dapat menimbulkan obstruksi mekanik. Jenis tumor yang sering menjadi penyebab termasuk papiloma pleksus

koroid, glioma, limfoma, dan metastasis otak. Selain menekan jalur CSS, beberapa neoplasma juga dapat meningkatkan produksi CSS secara berlebihan (misalnya, pada papiloma pleksus koroid), yang memperberat terjadinya hidrosefalus. Dalam kondisi lanjut, tekanan intrakranial meningkat dan menyebabkan gejala neurologis yang progresif. (Kuo, 2020)

#### **2.1.4 Manifestasi klinis**

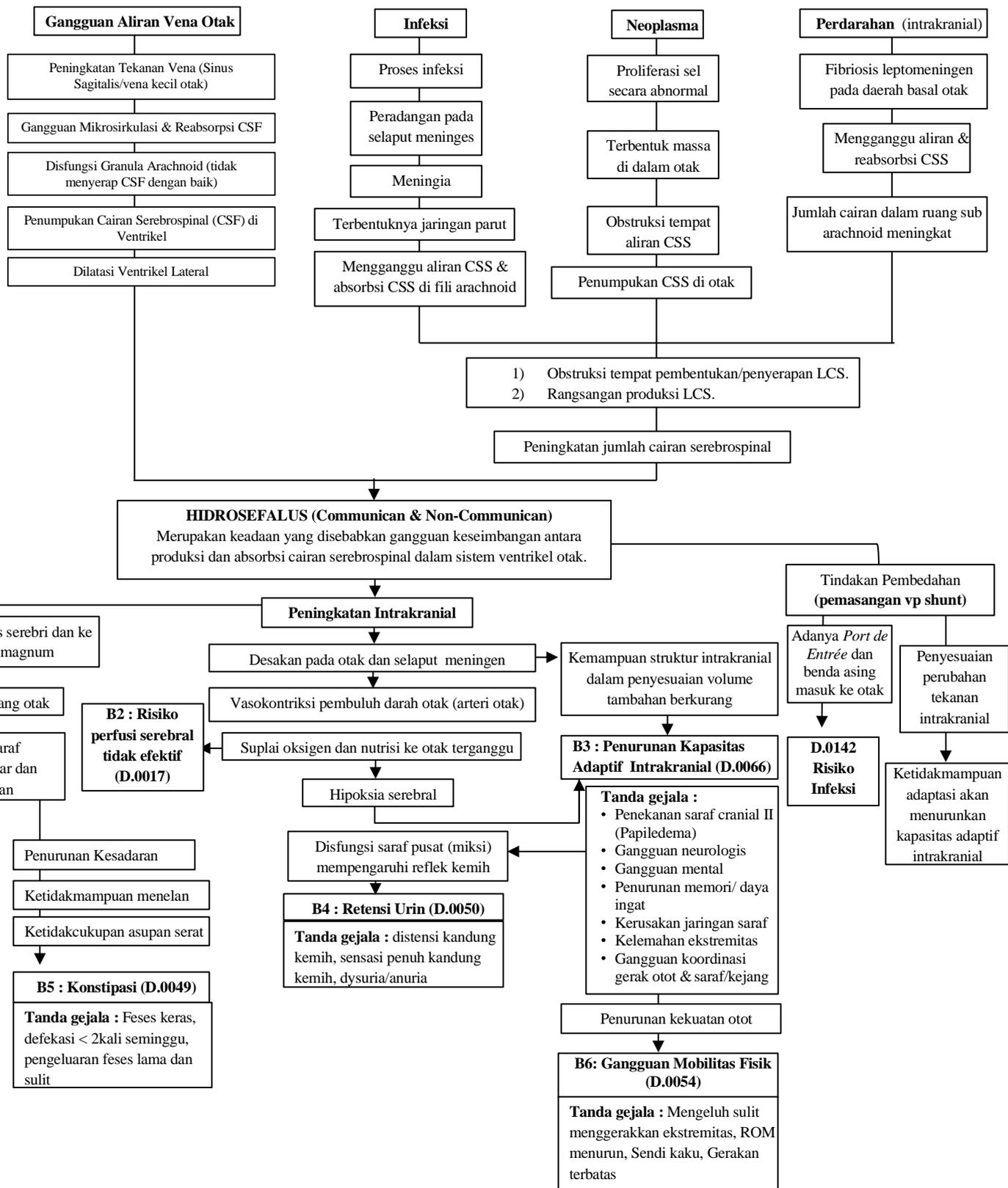
Manifestasi klinis hidrosefalus berkaitan dengan usia. Gejala-gejala tersebut antara lain: (Arasy et al., 2023)

1. **Gambaran Klinis Pada bayi :** Fontanel (ubun-ubun) anterior yang tegang dan cembung; peningkatan lingkaran kepala rata-rata 0,5 – 2 cm tiap minggu; gangguan menyusui, muntah-muntah, makrosefalus. Pada bayi yang lebih tua dan anak-anak, tengkorak menjadi lebih kaku, sehingga penampilan klinis berupa paralisis Nervus Abducens dan Paralisis gerak bola mata vertikal (tanda Perinaud).
2. **Gambaran Klinis Pada Anak Anak :** Hidrosefalus pada anak-anak terjadi sebagai akibat sekunder dari neoplasma atau trauma, berupa nyeri kepala (tumpul, terutama ketika saat terbangun), gangguan penglihatan (pandangan kabur atau ganda), letargis, muntah-muntah, penurunan prestasi belajar, dan gangguan endokrin (contoh : penampilan pendek, pubertas precoks). Ketika pemeriksaan fisik dapat ditemukan papiledema dan paralisis CN VI, hiperrefleksi dan clonus. Pada tahap lanjut yang memberat akan ditemukan tanda-tanda trias

Cushing (bradikardi, hipertensi, pernafasan ireguler) sehingga memerlukan tindakan yang segera.

3. **Gambaran Klinis Pada Usia Dewasa/Lansia :** Peningkatan Tekanan Intrakranial Akut (PTIK) atau Kronis (tekanan intrakranial normal atau rendah). Gejala umumnya berupa nyeri kepala yang memberat saat berbaring, mual muntah, gangguan penglihatan (pandangan kabur atau tidak terlihat), gangguan keseimbangan, penurunan daya ingat dan konsentrasi

### 2.1.5 Pathway



Gambar 2. 2 Pathway Hidrosefalus  
 Sumber : SDKI (2023), Anwar,et.al (2024)

### 2.1.6 Patofisiologi

Hidrocefalus merupakan kondisi patologis akibat gangguan sirkulasi cairan serebrospinal (CSS), yang dapat menyebabkan dilatasi ventrikel dan peningkatan tekanan intrakranial (TIK). Keadaan ini dapat dialami oleh semua kelompok usia, namun pada lansia memiliki risiko perburukan kondisi karena kapasitas kompensasi otak yang menurun. Hidrocefalus terjadi melalui tiga mekanisme utama, yaitu : (Krause, 2020)

1. Produksi CSS yang berlebihan, umumnya disebabkan oleh tumor pleksus koroid seperti papiloma atau karsinoma
2. Peningkatan resistensi terhadap aliran CSS, akibat obstruksi pada sistem ventrikel karena perdarahan, infeksi, atau massa tumor;
3. Gangguan reabsorpsi akibat peningkatan tekanan sinus venosa, yang menghambat absorpsi CSS melalui granulasi arachnoid

Ketidakeimbangan ini menyebabkan akumulasi cairan di ventrikel otak dan peningkatan TIK sebagai upaya kompensasi. Mekanisme dilatasi ventrikel yang terjadi juga tidak sederhana, melibatkan proses yang kompleks yakni kompensasi sistem serebrovaskular, redistribusi cairan serebrospinal atau cairan ekstraseluler, perubahan sifat mekanis otak (penurunan viskoelastisitas, kelainan turgor), efek denyut CSS, hingga kehilangan jaringan otak. Khusus pada usia lanjut, dilatasi ventrikel sering diperparah oleh adanya penyakit penyerta seperti stroke iskemik maupun hemoragik, dan tumor otak, yang memperberat gangguan aliran cairan dan mempercepat peningkatan TIK (Anwar et al., 2024).

Lansia dengan penurunan kapasitas adaptif terhadap tekanan intrakranial lebih cepat mengalami penurunan kesadaran, gangguan kognitif, serta perubahan fungsi neurologis lainnya. Pada beberapa kasus, bentuk klinis yang khas seperti *Normal Pressure Hydrocephalus* (NPH) juga dapat ditemukan pada pasien usia lanjut, dengan gejala gangguan berjalan, demensia ringan, dan inkontinensia urin meskipun tekanan intrakranial terukur normal

### 2.1.7 Klasifikasi

Hidrosefalus dapat dikelompokkan berdasarkan dua kriteria besar yaitu menurut waktu pembentukan dan sirkulasi CSS.

Hidrosefalus menurut sirkulasi CSS dapat dikelompokkan sebagai (Jamsuhidajat, 2021) :

#### 1. **Obstruktif (non-communicating) :**

Hidrosefalus non-komunikasi terjadi akibat **obstruksi anatomis** pada salah satu bagian dari sistem ventrikel, yang menghambat aliran CSS dari ventrikel ke ruang subaraknoid, disebabkan oleh aquaductus Sylvii, foramen Monro, foramen Luschka atau Magendie. Obstruksi menyebabkan cairan terkumpul di atas titik sumbatan yang menimbulkan pelebaran ventrikel proksimal dan peningkatan tekanan intrakranial. Kondisi ini terjadi akibat lesi desak ruang (tumor, perdarahan) terutama pada fossa posterior, stenosis aquaduktus, kista kongenita, perdarahan intraventrikular masif (Tintinalli, 2022)

#### 2. **Non-obstruktif (communicating) :**

Hidrosefalus komunikasi merupakan kondisi yang ditandai dengan gangguan reabsorpsi cairan serebrospinal (CSS) di vili arachnoidalis, tanpa

adanya hambatan anatomis pada jalur aliran antara sistem ventrikel dan ruang subaraknoid. Sirkulasi CSS dari ventrikel ke ruang subaraknoid tetap berlangsung normal, tetapi proses penyerapannya kembali ke sistem vena melalui granulasi arachnoid mengalami kegagalan. Gangguan ini dapat disebabkan oleh :

- a. **Perdarahan intrakranial**, terutama perdarahan subaraknoid dan intraventrikular, di mana produk degradasi darah dapat menutup atau merusak granulasi arachnoid sehingga menurunkan kapasitas reabsorpsi CSS.
- b. **Infeksi sistem saraf pusat**, seperti meningitis bakterialis, yang menyebabkan fibrosis leptomeningeal dan adhesi di ruang subaraknoid. Proses ini dapat menimbulkan obstruksi mikrosirkulasi CSS secara difus dan kronik.
- c. **Produksi CSS berlebih**, meskipun jarang, dapat terjadi pada tumor seperti papiloma pleksus koroid. Produksi cairan yang melebihi kapasitas reabsorpsi akan memicu penumpukan cairan dalam ventrikel.
- d. **Gangguan fungsional sistem vena otak**, terutama pasca infark serebral seperti pada pasien dengan CVA lacunar infarct temporalis, yang dapat mengganggu tekanan dan integritas sistem drainase vena intrakranial. Gangguan ini bersifat fungsional dan mempengaruhi efisiensi reabsorpsi CSS, meskipun jalur alirannya tetap terbuka secara anatomis. (Krause, 2020)

**Hidrosefalus menurut waktu pembentukan :**

1. **Bawaan (Conginetal)** : Disebabkan setiap kondisi yang terjadi sebelum proses kelahiran Hidrocephalus dapat terlihat ataupun belum muncul saat bayi dilahirkan. Contoh kondisi-kondisi tersebut seperti tertutupnya aqueductus sylvii, malformasi Dandy Walker, X-linked hydrocephalus, mielomeningocele, encephalocele, malformasi chiari, infeksi pranatal. Stenosis aqueductus sylvii pada bayi dan anak yang berumur kurang dari 2 tahun dapat disebabkan oleh infeksi intrauterine berupa meningoencephalitis virus atau bakteri, anoksia, dan perdarahan intrakranial akibat cedera perinatal (Krause, 2020)
2. **Diperoleh (Acquired)** : Disebabkan oleh pendarahan subarachnoid, pendarahan intraventrikular, trauma, infeksi (meningitis), tumor, komplikasi operasi atau trauma hebat di kepala. Tekanan normal hidrosefalus (NPH), yang terutama mempengaruhi populasi lansia. Ditandai dengan gejala yang spesifik: gangguan gaya berjalan, penurunan kognitif dan inkontinensia urin (Khoirul, 2020)

**2.1.8 Penatalaksanaan**

Prinsip tata laksana hidrocephalus adalah : mengalirkan cairan serebrospinal dengan mempertahankan tekanan otak dalam batas tertentu dan menghilangkan penyebab hidrocephalus.

1. **Terapi konservatif medikamentosa** : Membatasi evolusi hidrosefalus melalui upaya mengurangi sekresi cairan dan pleksus choroid (asetazolamit 100 mg/kgBB/hari; furosemid 1,2 mg/kgBB/hari) atau upaya meningkatkan resorpsinya (isorbid) (Khoirul, 2020). Terapi diatas

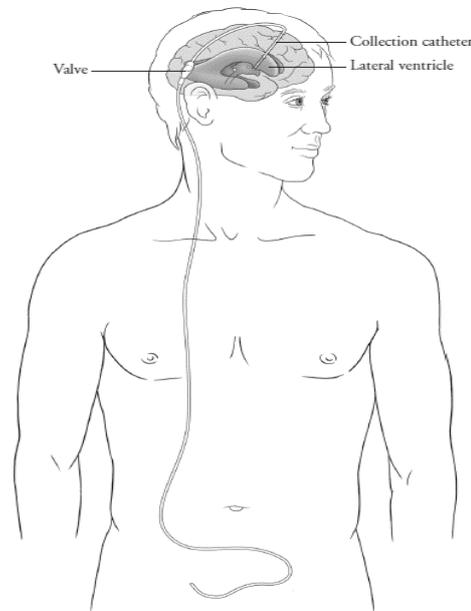
hanya bersifat sementara sebelum dilakukan terapi definitif diterapkan atau bila ada harapan kemungkinan pulihnya gangguan hemodinamik tersebut; sebaliknya terapi ini tidak efektif untuk pengobatan jangka panjang mengingat adanya resiko terjadinya gangguan metabolik

2. **Terapi sementara :** Terapi konservatif medikamentosa berguna untuk mengurangi cairan dari pleksus khoroid (asetazolamid 100 mg/kg BB/hari; furosemid 0,1 mg/kg BB/hari) dan hanya bisa diberikan sementara saja atau tidak dalam jangka waktu yang lama karena berisiko menyebabkan gangguan metabolik. Terapi ini direkomendasikan bagi pasien hidrosefalus ringan bayi dan anak dan tidak dianjurkan untuk dilatasi ventrikular posthemoragik pada anak. Pada pasien yang berpotensi mengalami hidrosefalus transisi dapat dilakukan pemasangan kateter ventrikular atau yang lebih dikenal dengan drainase likuor eksternal. Namun operasi shunt yang dilakukan pasca drainase ventrikel eksternal memiliki risiko tertinggi untuk terjadinya infeksi. Cara lain yang mirip dengan metode ini adalah dengan pungsi ventrikel yang dapat dilakukan berulang kali. ( Donsu, 2025)

3. **Terapi pembedahan : Membuat pirau/shunt** (Satyanegara, 2023)

Penanganan hidrosefalus dilakukan dalam waktu as soon as possible karena tidak dapat ditunda agar mencegah terjadinya kecacatan dan penekanan pada jaringan sekitar. Salah satu teknik bedah saraf dalam pengobatan hidrosefalus adalah pembedahan dengan memasukkan pirau ventrikel. Shunt merupakan teknik pembedahan yang efektif untuk hidrosefalus komunikans ataupun non-komunikans. Berbentuk selang

panjang dilengkapi katup pada ujungnya yang mengatur kecepatan aliran CSF (Krause, 2020). Terdapat 2 jenis shunt yaitu shunt eksternal dan shunt internal :



Gambar 2. 3 Pemasangan *VP shunt*

- A. **Shunt Eksternal** : Tindakan mengalirkan CSS ke dunia luar yang hanya bersifat sementara dan dilakukan jika terdapat kontraindikasi untuk pemasangan shunt internal. Drainase cairan serebrospinal dilakukan dengan memasang kateter ventrikuler yang kemudian dihubungkan dengan suatu kantong drain eksternal. Keterbatasan tindakan ini adalah ancaman kontaminasi pada CSS dan penderita harus dipantau secara ketat.
- B. **Shunt Internal** : Tindakan mengalirkan CSS ke dalam rongga tubuh lainnya. Teknik shunt tidak di indikasikan pada keadaan infeksi (ventrikulitis) dan perdarahan akut intraventrikel. Beberapa teknik pemasangan shunt internal dari rongga ventrikel otak

- Ventrikulo - sisternal: cairan CSS dialirkan ke sisterna magna
- Ventrikulo - atrial: cairan CSS dialirkan ke atrium kanan
- Ventrikulo - sinus: cairan CSS dialirkan ke sinus sagitalis superior
- Ventrikulo - pleura: cairan CSS dialirkan ke pleura
- Ventrikulo - mediastinal: cairan CSS dialirkan ke mediastinum
- Ventrikulo - peritoneal: cairan CSS dialirkan ke rongga peritoneum

Pemilihan lokasi shunt didasarkan oleh pertimbangan anatomis dan potensi kontaminasi yang mungkin terjadi

#### **4. Terapi pembedahan : Operasi endoscopic third ventriculostomy (ETV)**

Merupakan tindakan pengaliran cairan serebrospinal dari dasar ventrikel III ke sisterna basalis (ruang subaraknoid di belakang sella tursica) yang hanya dapat dilakukan pada kasus hidrocephalus obstruktif. Penetrasi dasar ventrikel III ini merupakan suatu tindakan membuat jalan alternatif melalui rongga subaraknoid bagi kasus-kasus stenosis aqueductus atau gangguan aliran pada fossa posterior. tindakan ini sebaiknya digunakan pada (Satyanegara, 2023):

- Hidrocephalus obstruktif (akibat stenosis aqueductus sylvii dan tumor fossa posterior)
- Usia di atas 1 tahun
- Onset baru
- Tidak ada riwayat meningitis atau perdarahan subaraknoid
- Pembesaran ventrikel dengan anatomi dan fungsi absorpsi yang masih relatif normal (Departemen Bedah Saraf FKUI RSCM, 2020)

### 2.1.9 Pemeriksaan Penunjang

#### 1. Rontgen

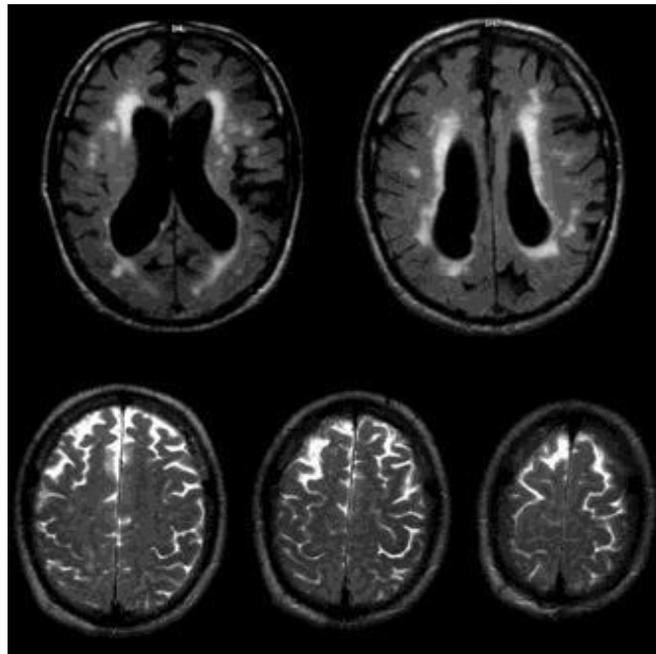
- **Hidrocefalus tipe kongenital**, yaitu ukuran kepala, adanya pelebaran sutura, tanda-tanda peningkatan tekanan intracranial kronik berupa *impressio digitata* dan erosi *prosesus klionidalis posterior*
- **Hidrocefalus tipe juvenile** oleh karena sutura telah menutup maka dari foto rontgen diharapkan adanya gambaran kenaikan tekanan intrakranial

2. **Transmulasi** : Syarat untuk transimulasi adalah fontanela masih terbuka, pemeriksaan ini dilakukan ruangan yang gelap setelah pemeriksaan beradaptasi selama 3 menit. Alat yang dipakai lampu senter yang dilengkapi dengan rubber adaptor. Pada hidrocefalus, lebar halo dari tepi sinar akan terlihat lebar 1-2 cm.

3. **Ventrikulografi** : Setelah kontras masuk langsung di foto, maka akan terlihat kontras mengisi ruang ventrikel yang melebar. Pada anak yang besar karena fontanela telah menutup untuk memasukkan kontras dibutuhkan lubang dengan bor pada cranium bagian frontal atau oksipital. Ventrikulografi ini sangat sulit dan mempunyai risiko tinggi. Di rumah sakit yang telah memiliki fasilitas CT-Scan, prosedur ini ditinggalkan

4. **USG** : Mempunyai nilai di dalam menentukan keadaan system ventrikel, hal ini disebabkan karena USG tidak dapat menggambarkan anatomi system ventrikel secara jelas, seperti halnya pada pemeriksaan CT-Scan.

5. **Ct-Scan** : Pada hidrosefalus obstruktif CT-Scan sering menunjukkan adanya pelebaran dari ventrikel lateralis dan ventrikel III. Dapat terjadi diatas ventrikel lebih besar dari occipital horns pada anak yang besar. Ventrikel IV sering ukurannya normal dan adanya penurunan densitas karena terjadinya reabsorpsi transependimal dari cairan cerebrospinal. Pada hidrosefalus comunican gambaran CT-Scan menunjukkan dilatasi ringan dan simetris pada seluruh sistem ventrikel, termasuk ventrikel lateral, III, dan IV. Selain itu, ruang subaraknoid juga dapat tampak melebar, terutama di area proksimal dari daerah reabsorpsi. Berbeda dengan tipe obstruktif, tipe ini tidak ditemukan adanya obstruksi anatomis yang jelas, melainkan gangguan reabsorpsi cairan CSS di granulasi araknoid. Dilatasi ventrikel yang proporsional dan menyeluruh pada CT-Scan menjadi ciri khas dari hidrosefalus komunikans, terutama pada kasus pasca perdarahan atau infeksi sistem saraf pusat. (Donsu, 2025)



Gambar 2. 4 CT-scan pada penderita hidrosefalus

6. **MRI** : Untuk mengetahui kondisi patologis otak dan medulla spinalis dengan menggunakan teknik scanning dengan kekuatan magnet untuk membuat bayangan struktur tubuh. dapat memberi gambaran dilatasi ventrikel atau adanya lesi massa (Khoirul, 2020)



Gambar 2. 5 MRI pada penderita hidrosefalus

#### 2.1.10 Prognosis

Prognosis untuk individu yang didiagnosis dengan hidrosefalus bervariasi dan seringkali sulit diprediksi, meskipun terdapat korelasi antara penyebab spesifik dan hasil klinis. Faktor-faktor yang memengaruhi meliputi usia saat diagnosis, adanya gangguan neurologis penyerta, jenis dan efektivitas pengobatan, serta waktu penanganan. Diagnosis dan intervensi dini secara signifikan meningkatkan kemungkinan pemulihan yang baik dan mencegah komplikasi permanen. Tanpa penanganan, hidrosefalus dapat berkembang secara progresif dan berakibat fatal. (Putera et al., 2022)

Individu yang terkena dan keluarga mereka harus menyadari bahwa hidrosefalus dapat menimbulkan risiko baik dari segi kognitif maupun pembangunan fisik. Pengobatan oleh tim interdisipliner medis profesional, spesialis

rehabilitasi, dan ahli pendidikan sangat penting untuk memberikan hasil yang positif.

Gejala hidrosefalus dengan tekanan normal (Normal Pressure Hydrocephalus/NPH) cenderung memburuk dari waktu ke waktu jika tidak ditangani. Meskipun keberhasilan terapi shunt berbeda antar individu, beberapa pasien menunjukkan pemulihan yang hampir sempurna dan dapat menjalani hidup dengan kualitas yang baik. Untuk hasil yang optimal, pasien membutuhkan manajemen oleh tim medis interdisipliner yang mencakup dokter spesialis saraf, ahli bedah saraf, rehabilitasi medik, serta dukungan dari ahli pendidikan dan keluarga. Hal ini penting karena hidrosefalus juga menimbulkan risiko dari segi perkembangan kognitif maupun fungsi motorik. (Sari et al., 2024)

Menurut Panagopoulos et al., (2024) tingkat keberhasilan terapi ETV dan VP shunt pada pasien anak mencapai 70–85%, bergantung pada usia dan kondisi awal. Sementara itu, sekitar 50–60% pasien anak dengan hidrosefalus kongenital tetap mengalami keterlambatan perkembangan meski sudah diintervensi (Khan et al., 2023)..

#### **2.1.11 Komplikasi**

Hidrosefalus adalah kondisi yang ditandai oleh akumulasi berlebih cairan serebrospinal (CSS) dalam sistem ventrikel otak, yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial. Jika tidak ditangani dengan tepat, kondisi ini dapat memunculkan berbagai komplikasi serius, baik secara neurologis, kognitif, hingga fisik. Berikut secara umum untuk bayi, anak-anak maupun dewasa (Sari et al., 2024) :

## **1. Komplikasi Akibat Progresivitas Penyakit (Tanpa Terapi)**

- A. Kerusakan otak permanen : Tekanan intrakranial yang meningkat secara kronis menekan jaringan otak, menyebabkan atrofi neuron, kehilangan fungsi otak, hingga disabilitas neurologis permanen. Ini paling berisiko terjadi pada bayi dan anak-anak yang otaknya masih berkembang.
- B. Gangguan penglihatan : Penekanan saraf optik akibat tekanan intrakranial menyebabkan atrofi optik yakni penurunan tajam penglihatan atau kebutaan. Pada bayi, bisa disertai tanda “sunseting eyes” (mata tampak menatap ke bawah terus-menerus).
- C. Kejang (epilepsi) : Sekitar 10–20% pasien dengan hidrosefalus mengalami kejang akibat kerusakan korteks serebri.
- D. Inkontinensia dan perubahan kognitif : Pada dewasa, khususnya penderita normal pressure hydrocephalus (NPH), kombinasi gejala klasik seperti Gangguan berjalan (gait apraxia), Demensia ringan–sedang, dan Inkontinensia urine adalah komplikasi utama.

## **2. Komplikasi Akibat Terapi (Shunt dan Endoskopi)**

- A. Infeksi : Infeksi dapat menyebabkan meningitis (peradangan pada selaput otak), peritonitis (peradangan pada selaput rongga perut), dan peradangan sepanjang selang. Penggunaan antibiotik dapat meminimalkan risiko terjadinya infeksi dan terkadang diperlukan tindakan pencabutan selang shunt. (Edinoff et al., 2021)
- B. Perdarahan subdural : Perdarahan subdural dapat terjadi akibat overdrainage cairan serebrospinal, menyebabkan ventrikel otak

mengempis dan pembuluh darah di sekitar otak mengalami peregangan hingga pecah. Komplikasi ini dapat menyebabkan nyeri kepala hebat, perubahan kesadaran, dan memerlukan tindakan medis segera (Anwar et al., 2024)

- C. Obstruksi atau penyumbatan selang shunt : Sumbatan pada selang shunt adalah penyebab utama kegagalan shunt. Hal ini dapat disebabkan oleh penumpukan debris, sel darah, atau jaringan yang menyumbat aliran cairan serebrospinal sehingga gejala hidrosefalus kembali muncul seperti sakit kepala, muntah, dan penurunan kesadaran.(Panagopoulos et al., 2024)
- D. Keadaan tekanan darah : Perubahan tekanan darah, terutama tekanan darah intrakranial yang tidak stabil, dapat terjadi sebagai respons penyesuaian aliran cairan oleh shunt. Ketidakseimbangan ini dapat memperburuk kondisi neurologis dan memerlukan penyesuaian pada pengaturan shunt.

## **2.2 Konsep Vp Shunt**

### **2.2.1 Pengertian**

*Ventriculoperitoneal* (VP) shunt adalah suatu prosedur medis berupa pemasangan kateter untuk mengalirkan kelebihan cairan serebrospinal dari sistem ventrikel otak ke rongga peritoneum. Prosedur ini direkomendasikan pada pasien dengan hidrosefalus, di mana terjadi akumulasi cairan. Akumulasi menyebabkan pelebaran ventrikel (ventrikulomegali) dan peningkatan tekanan intrakranial. Penanganan segera sangat dibutuhkan karena berisiko menimbulkan kerusakan

permanen pada jaringan otak, gangguan perkembangan neurologis, bahkan hingga kematian. (Anwar et al., 2024)

VP shunt terdiri dari tiga komponen utama, yaitu: kateter ventrikular yang ditempatkan di dalam ventrikel otak, kateter distal yang diarahkan ke rongga peritoneum, serta sebuah katup satu arah yang mengatur aliran cairan dan mencegah aliran balik. Alat ini berfungsi sebagai sistem drainase jangka panjang untuk mempertahankan keseimbangan volume cairan otak dan mencegah komplikasi akibat tekanan tinggi dalam tengkorak. (Panagopoulos et al., 2024)

### **2.2.2 Indikasi**

Pemasangan *ventriculoperitoneal* (VP) shunt diindikasikan pada pasien yang mengalami hidrosefalus simptomatik, tidak dapat ditangani dengan pendekatan medis atau bedah alternatif lainnya. Hidrosefalus yang memerlukan intervensi ini umumnya ditandai oleh peningkatan tekanan intrakranial dan gejala neurologis akibat gangguan sirkulasi atau absorpsi cairan serebrospinal (CSS). Beberapa kondisi medis menjadi indikasi utama pemasangan VP shunt meliputi (Tully, 2021) :

1. Hidrosefalus Kongenital → terjadi sejak lahir, biasanya akibat kelainan perkembangan otak seperti stenosis akuaduktus, spina bifida, atau kelainan genetik.
2. Hidrosefalus Komunikasi (non-obstruktif) → CSS masih dapat mengalir antar ventrikel, namun gangguan terjadi pada proses absorpsi
3. Hidrosefalus Obstruktif (non-komunikasi) → hambatan aliran CSF di dalam sistem ventrikel, misalnya oleh tumor, kista, kelainan struktur

seperti tumor fossa posterior, atau gangguan aliran vena otak seperti pasca infark serebral (Krause, 2020)

4. Normal Pressure Hydrocephalus (NPH) → kondisi yang biasanya terjadi pada usia lanjut, ditandai oleh triad gejala klinis: gangguan berjalan (gait disturbance), demensia, dan inkontinensia urin, meskipun tekanan CSS normal saat pungsi lumbal.
5. Hidrosefalus akibat trauma kepala → termasuk pasca perdarahan intraventrikular atau cedera kepala berat yang menyebabkan gangguan sirkulasi CSS

### **2.2.3 Kontraindikasi**

Pemasangan VP shunt menjadi salah satu terapi utama pada pasien dengan hidrosefalus, namun terdapat beberapa kondisi di mana prosedur ini tidak dianjurkan atau perlu ditunda. Kontraindikasi pemasangan VP shunt meliputi (Sari et al., 2024) :

1. Infeksi sistemik aktif atau infeksi lokal di daerah pemasangan (seperti peritonitis, selulitis di daerah kepala atau perut)
2. Koagulopati atau gangguan pembekuan darah yang tidak terkoreksi, karena meningkatkan risiko perdarahan pascaoperasi
3. Kondisi rongga peritoneum yang tidak memungkinkan absorpsi cairan serebrospinal, misalnya karena adhesi pascaoperasi besar atau penyakit peritoneum kronis
4. Kegagalan multiorgan berat yang membuat pasien tidak stabil untuk menjalani pembedahan

Kontraindikasi ini bersifat relatif, artinya prosedur dapat tetap dilakukan jika manfaatnya lebih besar dari risikonya dan dengan persiapan atau penanganan yang memadai.

#### **2.2.4 Tanda dan Gejala Malfungsi Vp Shunt**

Malfungsi *ventriculoperitoneal* (VP) shunt adalah kondisi di mana sistem shunt tidak berfungsi sebagaimana mestinya dalam mengalirkan cairan serebrospinal (CSF), sehingga dapat menyebabkan akumulasi kembali cairan di dalam ventrikel otak. Malfungsi disebabkan oleh berbagai faktor seperti obstruksi, infeksi, dislokasi, atau kerusakan katup. Kondisi ini merupakan komplikasi serius yang memerlukan deteksi dan penanganan segera. Tanda dan gejala malfungsi VP Shunt bervariasi tergantung usia dan kondisi pasien, pada pasien dewasa dan lansia antara lain : sakit kepala hebat terutama saat bangun tidur, mual muntah, gangguan penglihatan, perubahan status mental, kejang, kesulitan berjalan atau kehilangan keseimbangan (Greenberg, 2021)

### **2.3 Konsep Penurunan Kapasitas Adaptif Intrakranial**

#### **2.3.1 Pengertian**

Tekanan intrakranial (TIK) adalah tekanan yang terdapat di dalam rongga tengkorak, yang terdiri dari tiga komponen utama yakni jaringan otak, cairan serebrospinal (CSS), dan darah. Menurut teori Monro-Kellie, volume total dalam tengkorak bersifat tetap dan tidak dapat berubah. Apabila salah satu komponen mengalami peningkatan volume, maka komponen lain harus mengalami penurunan volume untuk menjaga kestabilan TIK. Mekanisme kompensasi ini dikenal sebagai kapasitas adaptif intrakranial, yang berfungsi mempertahankan tekanan tetap dalam batas normal serta mencegah kerusakan jaringan otak.(Anwar et al., 2024)

Penurunan kapasitas adaptif intrakranial terjadi ketika mekanisme kompensasi tidak mampu mengimbangi perubahan volume secara cepat atau berkelanjutan. Pasien dengan hidrosefalus dalam kondisi terjadinya akumulasi cairan serebrospinal berlebih dalam otak akibat gangguan aliran atau penyerapan CSS. Akumulasi cairan menyebabkan peningkatan volume di dalam tengkorak yang tidak dapat diimbangi oleh pengurangan volume darah atau jaringan otak lainnya (SDKI PPNI, 2023). Akibatnya, TIK meningkat secara signifikan mengganggu aliran darah serebral dan menyebabkan iskemia jaringan otak. Kondisi selain hidrosefalus seperti cedera kepala, tumor otak, edema serebral, dan perdarahan intrakranial juga menjadi penyebab penurunan kapasitas adaptif intrakranial. Peningkatan tekanan ini jika tidak segera ditangani akan menimbulkan komplikasi serius seperti penurunan kesadaran, herniasi otak, hingga kematian.

### **2.3.2 Faktor Penyebab (SDKI PPNI, 2023)**

1. Lesi menempati ruang (mis. space-occupying lesion akibat tumor, abses)
2. Gangguan metabolisme (mis. akibat hiponatremia, ensefalopati uremik, ensefalopati hepatikum, ketoasidosis diabetik, septikemia)
3. Edema serebral (mis. akibat cedera kepala : hematoma epidural, hematoma subdural, hematoma subarachnoid, hematoma intraserebral), stroke iskemik, stroke hemoragik, hipoksia, ensefalopati iskemik, pascaoperasi)
4. Peningkatan tekanan vena (mis. akibat trombosis sinus vena serebral, gagal jantung, trombosis/obstruksi vena jugularis atau vena kava superior)
5. Obstruksi aliran cairan serebrospinalis (mis. hidrosefalus)
6. Hipertensi intrakranial idiopatik

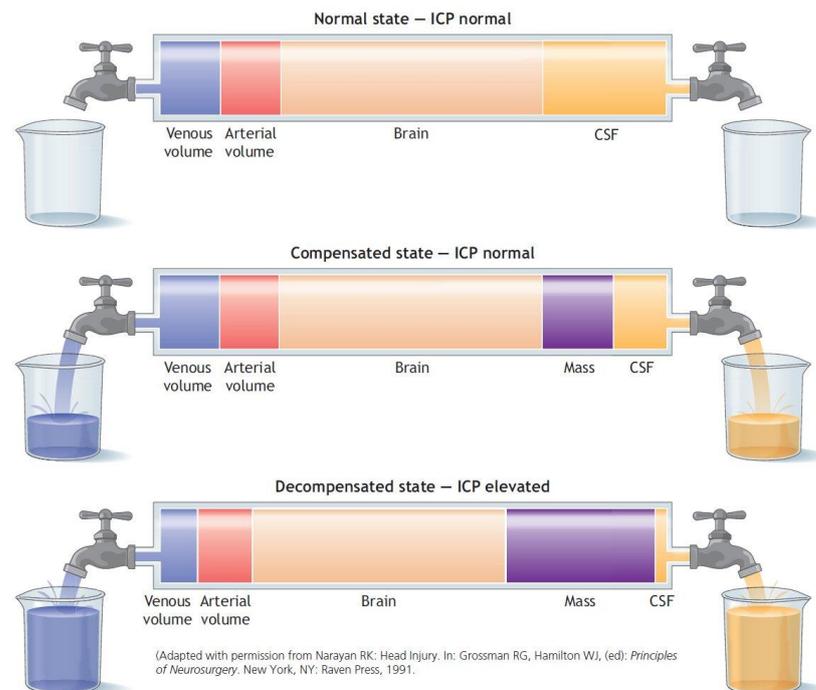
### 2.3.3 Data Mayor Dan Minor (SDKI PPNI, 2023)

Tabel 2. 1 Data Mayor dan Minor Penurunan Kapasitas Adaptif Intrakranial

Data Mayor	Data Minor
<p><b>Subjektif dan Objektif</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sakit kepala</li> <li>• Tekanan darah meningkat dengan tekanan nadi (pulse pressure) melebar</li> <li>• Bradikardia</li> <li>• Pola napas ireguler</li> <li>• Tingkat kesadaran menurun</li> <li>• Respon pupil melambat atau tidak sama</li> <li>• Refleks neurologis terganggu</li> </ul>	<p><b>Subjektif : (tidak tersedia)</b></p> <p><b>Objektif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelisah dan Agitasi</li> <li>• Muntah (tanpa disertai mual)</li> <li>• Tampak lesu/lemah</li> <li>• Fungsi kognitif terganggu</li> <li>• Tekanan intrakranial (TIK) <math>\geq 20</math> mmHg</li> <li>• Papilledema</li> <li>• Postur deserebrasi (ekstensi)</li> <li>• Postur dekortikasi (fleksi)</li> </ul>

### 2.3.4 Fisiologi Penurunan Kapasitas Adptif Intrakranial

Penurunan kapasitas adaptif intrakranial didefinisikan sebagai gangguan mekanisme dinamika intrakranial dalam melakukan kompensasi terhadap stimulus yang dapat menurunkan kapasitas intrakranial (SDKI PPNI, 2023). Konsep ini menjelaskan kegagalan fisiologis otak dalam merespons peningkatan volume di dalam rongga intrakranial, yang menyebabkan tekanan intrakranial (TIK) meningkat secara progresif dan berbahaya. Secara fisiologis, TIK dipengaruhi oleh tiga komponen utama, yaitu jaringan otak, darah, dan cairan serebrospinal (CSS), yang berada dalam ruang tertutup bernama rongga kranium. Prinsip ini dikenal sebagai doktrin Monro–Kellie, suatu kondisi dimana ketika volume total dalam rongga kranial bersifat tetap, maka peningkatan salah satu komponen harus diimbangi dengan penurunan volume komponen lainnya untuk menjaga TIK tetap dalam batas normal (7–15 mmHg) (Anwar et al., 2024)



**The Monro-Kellie Doctrine Regarding Intracranial Compensation for Expanding Mass.**

The volume of the intracranial contents remains constant. If the addition of a mass such as a hematoma results in the squeezing out of an equal volume of CSF and venous blood, the ICP remains normal. However, when this compensatory mechanism is exhausted, there is an exponential increase in ICP for even a small additional increase in the volume of the hematoma.

**Gambar 2. 6 Tahapan Kompensasi Intrakranial Doktrin Monro-Kellie**

Perubahan volume komponen intrakranial yang ditunjukkan dari gambar 2.6 terbagi menjadi tiga fase : (1) Keadaan normal (ICP normal), (2) Terkompensasi (ICP tetap normal karena penyesuaian volume vena dan CSS), dan (3) Dekompensasi (ICP meningkat drastis akibat kegagalan kompensasi). Ketika terjadi peningkatan volume intrakranial, tubuh merespons dengan mekanisme kompensasi fisiologis, seperti penurunan volume darah vena, peningkatan reabsorpsi CSS, atau penggeseran CSS ke dalam kanalis spinalis. Kemampuan otak melakukan penyesuaian ini disebut *compliance intrakranial* (Krause, 2020).

Rangsangan patologis seperti tumor, perdarahan, atau hidrosefalus yang terjadi secara cepat atau besar, akan membuat kemampuan kompensasi ini menurun dan akhirnya habis (titik dekompensasi). Rangsangan patologis seperti tumor, perdarahan, atau hidrosefalus yang berlangsung cepat atau dalam volume besar

akan menurunkan kemampuan kompensasi hingga mencapai titik dekompensasi. Stimulus patologis yang berlanjut terus-menerus atau sangat cepat menyebabkan mekanisme kompensasi mencapai batas maksimal dan mengarah pada penurunan kapasitas adaptif intrakranial. Akibatnya aliran darah ke otak (*cerebral perfusion pressure*/CPP) dapat menurun, karena peningkatan TIK menghambat perfusi normal (Khoirul, 2020).

CPP yang menurun di bawah ambang fisiologis menyebabkan jaringan otak tidak memperoleh oksigen dan nutrisi cukup, hingga terjadilah iskemia maupun disfungsi neurologis. Tekanan yang terus meningkat tanpa intervensi berisiko terjadinya herniasi serebral dan kematian meningkat drastis (Guyton, 2021). Penurunan kapasitas adaptif Intrakranial juga ditandai dengan gejala klinis seperti penurunan kesadaran, mual, muntah proyektil, dan perubahan pola napas (SDKI PPNI, 2023).

#### **2.4 Stabilitas Hemodinamik dan Tingkat Kesadaran (GCS)**

Pasien hidrosefalus yang telah menjalani tindakan *ventriculoperitoneal* (VP) shunt, memiliki risiko ketidakseimbangan dalam sistem intrakranial akibat perubahan tekanan cairan serebrospinal (CSS). Kapasitas adaptif intrakranial yang menurun tetap membuat perubahan kecil pada tekanan darah sistemik dan berdampak besar terhadap CPP (Khoirul, 2020).

Pemantauan MAP dan GCS secara simultan menjadi sangat penting. MAP berfungsi sebagai indikator perfusi sistemik, sedangkan GCS menunjukkan respons neurologis terhadap perfusi serebral. Kombinasi keduanya memberikan gambaran yang lebih jelas terkait stabilitas otak dan kemungkinan dekompensasi.

### 2.4.1 Stabilitas Hemodinamik

Stabilitas hemodinamik merupakan kondisi di mana tekanan darah, curah jantung, dan aliran darah ke jaringan tubuh berada dalam rentang normal sehingga mampu memenuhi kebutuhan metabolik organ vital, termasuk otak. tekanan darah (TD) dan *mean arterial pressure* (MAP) menjadi dua parameter utama dalam indikator standar menilai stabilitas hemodinamik. TD terdiri dari tekanan sistolik (SBP) dan diastolik (DBP), sementara MAP merupakan tekanan rata-rata dalam arteri selama satu siklus jantung (Pollock, 2024)

Penghitungan MAP dapat melalui rumus  $(2 \times \text{DBP} + \text{SBP}) / 3$ . MAP memiliki peran penting dalam mempertahankan cerebral perfusion pressure (CPP), yaitu tekanan efektif yang mendorong darah menuju jaringan otak. CPP ialah hasil selisih antara tekanan sistemik (MAP) dan tekanan dari dalam rongga intrakranial (tekanan intrakranial/TIK) dirumuskan sebagai  $\text{CPP} = \text{MAP} - \text{TIK/ICP}$  (Pollock, 2024)

MAP harus berada dalam rentang fisiologis yang cukup untuk mengatasi peningkatan TIK, sehingga darah tetap dapat masuk ke jaringan otak dan menjaga perfusi serebral. Peningkatan MAP yang berlebihan akan berbahaya karena potensinya menyebabkan kerusakan vaskular dan peningkatan beban kerja jantung. Oleh karena itu, keseimbangan antara MAP dan TIK sangat penting untuk menjaga CPP yang optimal. Apabila TIK meningkat (misalnya pada pasien hidrosefalus), sedangkan MAP tidak meningkat secara kompensatorik, maka CPP akan menurun. Penurunan CPP menyebabkan berkurangnya perfusi serebral, yang berujung pada iskemia otak, penurunan kesadaran, dan kematian neuronal jika berlangsung lama (Krause, 2020).

## 2.4.2 Tingkat Kesadaran (GCS)

Tingkat kesadaran merupakan poin penting dalam evaluasi fungsi neurologis pasien. Alat ukur yang umum digunakan secara klinis adalah *Glasgow Coma Scale* (GCS), menilai kesadaran berdasarkan tiga komponen utama: respons membuka mata (E), respons verbal (V), dan respons motorik (M). Skor total GCS berkisar antara 3 (tidak sadar total) hingga 15 (kesadaran penuh).

Penurunan GCS mencerminkan gangguan fungsi serebral, yang berkaitan dengan penurunan perfusi otak akibat peningkatan TIK atau penurunan MAP. CPP yang tidak adekuat dapat menandakan fungsi otak terganggu dan pasien mengalami penurunan skor GCS (Kurniawan & Zulfariansyah, 2020).

## 2.5 Penatalaksanaan *Head up 30°*

### 2.5.1 Pengertian

Posisi head up 30° adalah posisi untuk menaikkan kepala dari tempat tidur dengan sudut sekitar 30° dan posisi tubuh dalam keadaan sejajar (Syifa, 2025). Elevasi kepala 30 derajat merupakan bentuk tipe intervensi standar yang dilakukan untuk mempertahankan atau memulihkan peran tubuh dan memberikan kenyamanan serta mencegah terjadinya komplikasi. Teori yang mendasari pemberian elevasi kepala ini yaitu peninggian anggota tubuh di atas jantung dengan vertical axis akan mengakibatkan cairan serebrospinal (CSS) terdistribusi dari kranial ke ruang subarakhnoid spinal dan memaksimalkan *venous return serebral* (Sattur et al., 2023)

Posisi head up 30° menjadi pilihan dalam manajemen pasien dengan gangguan neurologis maupun pernapasan. Indikasi utama penggunaan posisi ini antara lain pada pasien yang mengalami cedera kepala, peningkatan tekanan

intrakranial, serta pasien dengan keluhan sesak napas, karena posisi ini dapat membantu menurunkan tekanan intrakranial, memperbaiki aliran vena serebral, dan meningkatkan ventilasi paru. Intervensi ini memiliki kontraindikasi tertentu, seperti pada pasien dengan fraktur servikal, karena perubahan posisi kepala dapat memperburuk cedera tulang belakang leher dan menimbulkan komplikasi neurologis yang lebih berat (Susyanti et al., 2023).

### **2.5.2 Fisiologi *Head up 30°***

Posisi telentang dengan elevasi kepala  $30^\circ$  memungkinkan aliran balik vena inferior menuju atrium kanan berlangsung optimal karena resistensi pembuluh darah dan tekanan atrium kanan relatif rendah. Kondisi tersebut meningkatkan volume darah yang kembali ke atrium kanan (*venous return*), memperbesar tekanan pengisian ventrikel kanan (*preload*), serta mendorong peningkatan stroke volume dan cardiac output (Yetmilia, 2023). Elevasi kepala  $30^\circ$  memanfaatkan gaya gravitasi untuk meningkatkan aliran darah ke otak sekaligus mengoptimalkan oksigenasi jaringan serebral. Gaya gravitasi tersebut juga membantu mekanisme pernapasan, sehingga oksigenasi paru menjadi lebih maksimal dan pasien memperoleh kenyamanan bernapas lebih baik (Venessa, 2023).

Selain meningkatkan aliran balik vena dari otak ke jantung, posisi ini mengurangi volume darah vena intrakranial yang berdampak pada penurunan tekanan intrakranial (TIK). Posisi elevasi kepala turut memfasilitasi redistribusi cairan serebrospinal (CSS) dari ruang kranial menuju ruang subaraknoid spinal, sehingga volume CSS intrakranial berkurang (Syifa, 2025). Hal ini sejalan dengan prinsip doktrin Monro-Kellie, yang menyatakan bahwa volume total intrakranial (otak, darah, dan CSS) bersifat konstan, sehingga penurunan salah satu komponen

dapat membantu menurunkan TIK. Elevasi kepala juga dapat meningkatkan ekspansi toraks dan memperbaiki ventilasi-perfusi paru, yang berkontribusi pada peningkatan oksigenasi darah. Peningkatan oksigenasi dapat membantu menurunkan TIK dengan mengurangi vasodilatasi serebral yang disebabkan oleh hipoksia.

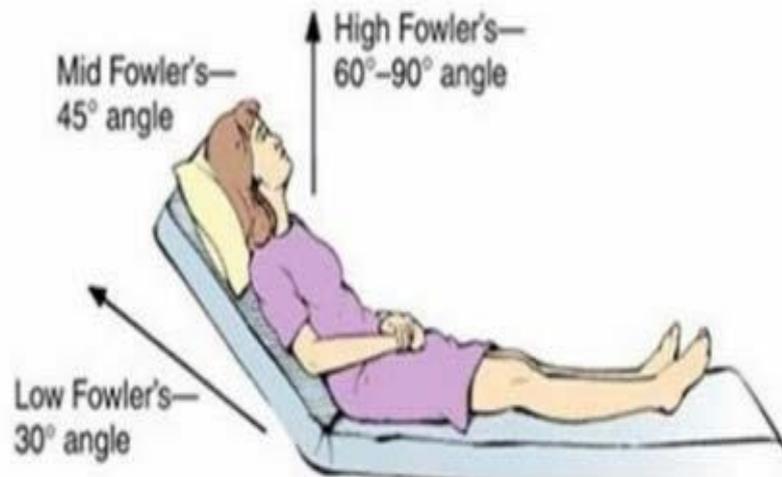
Penerapan posisi head-up 30° pada pasien hidrosefalus post-VP shunt dengan penurunan kapasitas adaptif intrakranial harus disesuaikan dengan kondisi hemodinamik pasien. Pemantauan parameter seperti tekanan darah, TIK, dan CPP sangat penting untuk memastikan bahwa elevasi kepala tidak menyebabkan komplikasi berkelanjutan. Posisi kepala harus dijaga dalam garis tengah untuk mencegah obstruksi aliran vena jugularis, yang dapat meningkatkan TIK (Siregar et al., 2023)

### **2.5.3 Prosedur Elevasi Kepala**

Prosedur pengaturan posisi elevasi kepala dapat dilakukan dengan cara :

1. Meletakkan posisi pasien dalam keadaan terlentang
2. Mengatur ketinggian tempat tidur dan memposisikan kepala pasien lebih tinggi sekitar 30° dan badan tetap lurus.
3. Luruskan ekstremitas bawah.

Hal yang perlu diperhatikan untuk posisi head up  $30^{\circ}$  ialah fleksi, ekstensi dan rotasi kepala akan meningkat tekanan perfusi selebral yang akan mempengaruhi peningkatan tekanan intrakarnial



Gambar 2. 7 Posisi tidur *head Up*  $30^{\circ}$

## **2.6 Konsep Asuhan Keperawatan**

### **2.6.1 Fokus Pengkajian**

Pengkajian keperawatan secara menyeluruh perlu dilakukan untuk menegakkan diagnosis keperawatan yang bertujuan untuk menentukan tindakan keperawatan yang akan dilakukan. Pengkajian dilakukan sesuai tanda dan gejala yang dialami oleh klien (Meilisa et al., 2024)

#### **1. Anamnesa**

- 1) Identitas : Nama, umur, suku/bangsa, status perkawinan, agama, pendidikan, pekerjaan, alamat, tanggal masuk rs, tanggal pengkajian
- 2) Keluhan utama : Hal yang sering menjadi alasan klien untuk meminta pertolongan kesehatan bergantung seberapa jauh dampak dari hidrosefalus pada peningkatan tekanan intracranial, meliputi muntah, gelisah, nyeri kepala, letargi, lelah apatis, penglihatan ganda, perubahan pupil, dan konstriksi penglihatan perifer. (Syarfina, 2023)
- 3) Riwayat kesehatan (Meilisa et al., 2024):
  - Riwayat Kesehatan Sekarang : Pemasangan VP shunt, keluhan pasca operasi, nyeri kepala menetap.
  - Riwayat Kesehatan Dahulu : Pengkajian yang perlu ditanyakan meliputi adanya riwayat hidrosefalus sebelumnya, riwayat adanya neoplasma otak, kelainan bawaan pada otak dan riwayat infeksi.
  - Riwayat Kesehatan Keluarga : Adanya anggota generasi terdahulu yang menderita stenosis akuduktal yang sangat berhubungan dengan penyakit keluarga / keturunan yang terpaut seks.

- 4) Riwayat medikasi dan tindakan : Penggunaan asetazolamid, furosemid, steroid, atau antikonvulsan. Tanggal pemasangan dan jenis katup VP shunt.
- 5) Status Aktivitas dan Mobilisasi : Kaji kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari (ADL), mobilisasi, penggunaan alat bantu, serta risiko dekubitus.
- 6) Psikospiritual : Pengkajian mekanisme coping yang digunakan klien dan keluarga untuk menilai respon terhadap penyakit yang diderita dan perubahan peran dalam keluarga dan masyarakat serta respon atau pengaruhnya dalam kehidupan sehari – hari. Baik dalam keluarga maupun masyarakat. Apakah ada dampak yang timbul pada klien dan keluarga, yakni timbul seperti kekuatan akan kecatatan, rasa cemas, rasa ketidakmampuan untuk melakukan aktivitas secara optimal.

## 2. Pemeriksaan Fisik (B1-B6)

- 1) **Keadaan umum** : Pada keadaan hidrosefalus umumnya mengalami penurunan kesadaran (GCS)
- 2) **B1 (Breathing)** : Perubahan pada system pernafasan berhubungan dengan inaktivitas. Pada beberapa keadaan hasil dari pemeriksaan fisik dari system ini akan didapatkan hal-hal sebagai berikut: Inspeksi umum: apakah didapatkan klien batuk, peningkatan produksi sputum, sesak nafas, penggunaan otot bantu nafas, dan peningkatan frekuensi pernafasan. Terdapat retraksi klavikula/dada, mengembungkan paru tidak simetris. Ekspansi dada: dinilai penuh/tidak penuh, dan kesimetrisannya. Pada observasi ekspansi dada juga perlu dinilai

retraksi dada dari otot-otot interkostal, substernal pernafasan abdomen dan respirasi paradoks(retraksi abdomen saat inspirasi). Pola nafas ini terjadi jika otot-otot interkostal tidak mampu menggerakkan dinding dada. (Pratiwi et al., 2023)

- Palpasi : Taktil primitus biasanya seimbang kanan dan kiri
- Perkusi : Resonan pada seluruh lapang paru.
- Auskultasi : Bunyi nafas tambahan, seperti nafas berbunyi stridor, ronkhi pada klien dengan adanya peningkatan produksi secret dan kemampuan batuk yang menurun yang sering didapatkan pada klien hidrosefalus dengan penurunan tingkat kesadaran

**3) B2 (Blood) :** Frekuensi nadi cepat dan lemah berhubungan dengan homeostasis tubuh dalam upaya menyeimbangkan kebutuhan oksigen perifer. Nadi brakikardia merupakan tanda dari perubahan perfusi jaringan otak. Kulit kelihatan pucat merupakan tanda penurunan hemoglobin dalam darah. Hipotensi menunjukkan adanya perubahan perfusi jaringan dan tanda-tanda awal dari suatu syok. Tekanan darah (TD), pengukuran MAP menggunakan rumus  $(2 \times \text{DBP} + \text{SBP})/3$ . Perfusi perifer (CRT, warna kulit), tanda-tanda syok dan status hemodinamik lainnya

#### **4) B3 (Brain)**

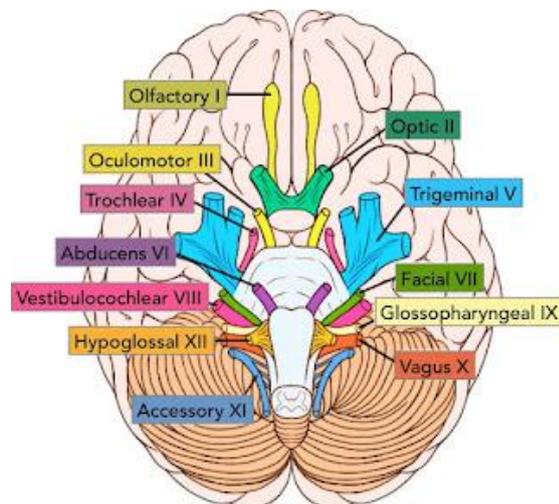
A. **Tingkat kesadaran :** Gejala khas pada hidrosefalus tahap lanjut adalah adanya dimensia. Pada keadaan lanjut tingkat kesadaran

klien hidrosefalus biasanya berkisar pada tingkat latergi, stupor, semikomatosa sampai koma

**B. Fungsi serebral, meliputi :** Obresvasi penampilan, tingkah laku, nilai gaya bicara, ekspresi wajah dan aktivitas motorik klien. Pada klien hidrosefalus tahap lanjut biasanya status mental klien mengalami perubahan

### C. Saraf Cranial

Hidrosefalus menyebabkan penumpukan cairan serebrospinal di dalam ventrikel otak, yang meningkatkan tekanan intrakranial (ICP). Peningkatan tekanan ini dapat menekan jaringan otak dan memengaruhi fungsi saraf kranial (Venessa, 2023), yaitu :



Gambar 2. 8 Duabelas saraf cranial

Nama Saraf	Fungsi	Hasil Pemeriksaan
<b>N.I Olfaktorius</b>	<b>Sensorik</b> (Penciuman)	<b>Papiledema dan Penglihatan Kabur:</b> Papiledema (pembengkakan papil saraf optik) dan penglihatan kabur sering terjadi akibat peningkatan tekanan intrakranial pada pasien dengan hidrosefalus.
<b>N. II Optikus</b>	<b>Sensorik</b> (Penglihatan)	<b>Diploopia dan Palsi Saraf VI:</b> Diploopia (penglihatan ganda) dapat terjadi akibat palsi saraf VI
<b>N.III Okulomotorius</b>	<b>Motorik</b>	Ptosis, anisokoria, refleks pupil lambat, gerak bola mata terganggu

	Mengangkat kelopak mata ke atas, konstiksi pupil, gerakan ekstraokuler	(strabismus). Sulit melihat ke bawah saat membaca atau berjalan menuruni tangga
<b>N. IV Trochlearis</b>	<b>Motorik</b> Gerakan mata ke bawah dan ke dalam	
<b>N. V Trigeminus</b>	<b>Sensorik &amp; Motorik</b> Gerakan mengunyah, sensasi wajah, lidah dan gigi, reflek kornea, dan reflek kedip	Refleks kornea menurun, parestesi wajah ringan, kekuatan mengunyah masih baik
<b>N. VI Abdusen</b>	<b>Motorik</b> Deviasi mata ke lateral	Diplopia (pandangan ganda), deviasi medial bola mata (abduksi terganggu)
<b>N. VII Facialis</b>	<b>Sensorik &amp; Motorik</b> Ekspresi wajah	Asimetri wajah saat senyum, kelemahan otot wajah bagian bawah
<b>N. VIII Vestibulocochlearis</b>	<b>Sensorik</b> Pendengaran dan keseimbangan	Gangguan keseimbangan ringan, vertigo, dan penurunan pendengaran ringan
<b>N. IX Glosfaringeus</b>	<b>Sensorik &amp; Motorik</b> Sensasi rasa	Reflek muntah menurun, rasa di bagian belakang lidah menurun
<b>N. X Vagus</b>	<b>Sensorik &amp; Motorik</b> Reflek muntah dan menelan	Suara serak, kesulitan menelan (disfagia), refleks palatum menurun
<b>N. XI Aksesorius</b>	<b>Motorik</b> Menggerakkan bahu	Kekuatan otot trapezius menurun, kesulitan mengangkat bahu dengan tahanan
<b>N. XII Hipoglosus</b>	<b>Motorik</b> Gerakan lidah	Lidah deviasi ke satu sisi, artikulasi bicara terganggu (disartria ringan)

**D. Sistem Motorik :** Tonus otot, Kekuatan otot, Keseimbangan dan koordinasi

**E. Refleks :** Pemeriksaan reflex profunda, pengetukan pada tendon, ligamentum atau periosteum derajat reflex pada rrespon normal. Pada tahap lanjut, hidrosefalus yang mengganggu pusat refleks, maka akan didapatkan perubahan dari derajat refleks. Pemeriksaan refleks patologis, pada fase akut refleks fisiologis sisi yang lumpuh akan menghilang. Setelah beberapa hari refleks fisiologis akan muncul kembali didahului dengan refleks patologis (Donsu, 2025)

**F. Sistem Sensorik :** Kehilangan sensori karena hidrosefalus dapat berupa kerusakan sentuhan ringan atau mungkin lebih berat, dengan kehilangan proprioepsi (kemampuan untuk merasakan posisi dan gerakan bagian tubuh) serta kesulitan dalam menginterpretasikan stimuli visual, taktil, dan auditorius

- 5) **B4 (Bladder) :** Kaji keadaan urine meliputi warna, jumlah dan karakteristik urine, termasuk berat jenis urine. Peningkatan jumlah urine dan peningkatan retensi cairan dapat terjadi akibat menurunnya perfungsi pada ginjal. Pada hidrosefalus tahap lanjut klien mungkin mengalami inkontensia urin karena konfusi, ketidak mampuan mengomunikasikan kebutuhan, ketidakmampuan untuk menggunakan system perkemihan karena kerusakan control motorik dan postural. Terkadang control sfingter urinarius eksternal hilang atau steril. Inkontensia urine yang berlanjut menunjukkan kerusakan neurologis luas. (Syarfina, 2023)
- 6) **B5 (Bowel) :** Didapatkan adanya keluhan kesulitan menelan, nafsu makan menurun, serta mual dan muntah pada fase akut. Mual sampai muntah akibat peningkatan produksi asam lambung sehingga menimbulkan masalah pemenuhan nutrisi. Pola defekasi biasanya terjadi konstipasi akibat penurunan peristaltic usus. Adanya kontensia alvi yang berlanjut menunjukkan kerusakann neurologis luas.
- 7) **B6 (Bone) :** Disfungsi motorik paling umum adalah kelemahan fisik umum. Kaji warna kulit, suhu, kelembapan, dan turgon kulit. Adanya perubahan warna kulit; warna kebiruaan menunjukkan adanya sianosis

(ujung kuku, ekstermitas, telinga, hidung, bibir dan membrane mukosa). Pucat pada wajah dan membrane mukosa dapat berhubungan dengan rendahnya kadar hemoglobin atau syok. Warna kemerahan pada kulit dapat menunjukkan adanya demam atau infeksi. Integritas kulit untuk menilai adanya lesi dan dekubitus. Adanya kesulitan untuk beraktivitas karena kelemahan, kehilangan sensori atau paralisis/hemiplegia, mudah lelah menyebabkan masalah pada pola aktivitas dan istirahat

### **2.6.2 Diagnosa Keperawatan**

1. **Pola Napas Tidak Efektif** berhubungan dengan gangguan neurologis (hidrocefalus) dibuktikan dengan dispnea, dan pola napas abnormal (**D0005**)
2. **Risiko Perfusi Serebral Tidak Efektif** dibuktikan dengan hipertensi, neoplasma otak, tumor otak (**D0017**)
3. **Penurunan Kapasitas Adaptif Intrakranial** berhubungan dengan obstruksi aliran cairan serebrospinal dibuktikan dengan gangguan neurologis, papiledema, respon pupil melambat, pola napas ireguler (**D.0066**)
4. **Retensi Urin** berhubungan dengan disfungsi neurologis dibuktikan dengan diauria/anuria, sensasi penuh pada kandung kemih (**D.0050**)
5. **Konstipasi** berhubungan dengan ketidakcukupan asupan serat dibuktikan dengan feses keras, defekasi < 2 kali dalam seminggu, pengeluaran feses lama (**D.0049**)

6. **Gangguan Mobilitas Fisik** berhubungan dengan penurunan kekuatan otot dibuktikan dengan ROM menurun, gerakan terbatas, mengeluh sulit menggerakkan ekstremitas (**D.0054**)
7. **Risiko infeksi** dibuktikan dengan efek prosedur invasif (post operasi vp shunt) (**D.0142**)

### **2.6.3 Luaran Keperawatan**

Luaran keperawatan adalah aspek-aspek yang dapat diobservasi, diukur, meliputi kondisi perilaku, atau persepsi pasien, keluarga atau komunitas sebagai respon terhadap intervensi (SLKI PPNI, 2020)

## 2.6.4 Intervensi Keperawatan

Tabel 2. 2 Intervensi Keperawatan

Masalah Keperawatan	Tujuan & Kriteria Hasil	Intervensi
Pola Napas Tidak Efektif berhubungan dengan gangguan neurologis (hidrocefalus) dibuktikan dengan dipsnea, dan pola napas abnormal (D0005)	<p><b>Pola Nafas (I.01004)</b></p> <p>Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan Pola napas membaik dengan kriteria hasil:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) frekuensi napas membaik</li> <li>2) kedalaman napas membaik</li> <li>3) diameter thoraks anterior posterior meningkat</li> <li>4) kapasitas vital meningkat</li> </ol>	<p><b>Manajemen jalan napas (I.01011)</b></p> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor pola napas (frekuensi, kedalaman, usaha napas)</li> <li>• Monitor bunyi napas tambahan (mis. Gurgling, mengi, weezing, ronkhi kering)</li> <li>• Monitor sputum (jumlah, warna, aroma)</li> </ul> <p><b>Terapeutik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertahankan kepatenan jalan napas dengan head-tilt dan chin-lift (jaw-thrust jika curiga trauma serviks)</li> <li>• Posisikan semi-Fowler atau Fowler</li> <li>• Berikan minum hangat</li> <li>• lakukan fisioterapi dada, jika perlu</li> <li>• lakukan penghisapan lendir kurang dari 15 detik</li> <li>• lakukan hiperoksigenasi sebelum</li> <li>• Penghisapan endotrakea</li> <li>• Keluarkan sumbatan benda padat dengan forsepMcGill</li> <li>• Berikan oksigen, jika perlu</li> </ul> <p><b>Edukasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anjurkan asupan cairan 2000 ml/hari, jika tidak kontraindikasi.</li> <li>• Ajarkan teknik batuk efektif</li> </ul> <p><b>Kolaborasi</b></p> <p>Kolaborasi pemberian bronkodilator, ekspektoran, mukolitik, jika perlu</p>
Risiko Perfusi Serebral Tidak Efektif dibuktikan dengan hipertensi, neoplasma otak, tumor otak (D0017)	<p><b>Perfusi Serebral (L.02014)</b></p> <p>Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan perfusi serebral meningkat dengan kriteria hasil :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tingkat kesadaran meningkat</li> <li>2. TIK membaik</li> <li>3. TD membaik</li> </ol>	<p><b>Pemantauan tekanan intrakranial ( I. 06198)</b></p> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi penyebab peningkatan TIK (mis: lesi menempati ruang, gangguan metabolisme, edema serebral, peningkatan tekanan vena, obstruksi cairan serebrospinal, hipertensi intracranial idiopatik)</li> <li>• Monitor peningkatan TS</li> <li>• Monitor pelebaran tekanan nadi (selisih TDS dan TDD)</li> <li>• Monitor penurunan frekuensi jantung</li> <li>• Monitor iregularitas irama napas</li> <li>• Monitor penurunan tingkat kesadaran</li> <li>• Monitor perlambatan atau</li> </ul>

		<p>ketidaksimetrisan respon pupil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor kadar CO<sub>2</sub> dan pertahankan dalam rentang yang diindikasikan</li> <li>• Monitor tekanan perfusi serebral</li> <li>• Monitor jumlah, kecepatan, dan karakteristik drainase cairan serebrospinal</li> <li>• Monitor efek stimulus lingkungan terhadap TIK</li> </ul> <p><b>Terapeutik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambil sampel drainase cairan serebrospinal</li> <li>• Kalibrasi transduser</li> <li>• Pertahankan sterilitas sistem pemantauan</li> <li>• Pertahankan posisi kepala dan leher netral</li> <li>• Bilas sistem pemantauan, jika perlu</li> <li>• Atur interval pemantauan sesuai kondisi pasien</li> <li>• Dokumentasikan hasil pemantauan</li> </ul> <p><b>Edukasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jelaskan tujuan dan prosedur pemantauan</li> <li>• Informasikan hasil pemantauan, jika perlu</li> </ul>
<p>Penurunan Kapasitas Adaptif berhubungan dengan obstruksi aliran cairan serebrospinal dengan gangguan neurologis, papiledema, respon pupil melambat, pola napas ireguler (D.0066)</p>	<p><b>Kapasitas adaptif intrakranial (L.06049)</b></p> <p>Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan kapasitas adaptif intrakranial meningkat dengan kriteria hasil :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tingkat kesadaran meningkat</li> <li>2. Sakit kepala menurun</li> <li>3. Bradikaria menurun</li> <li>4. Tekanan darah membaik</li> <li>5. Tekanan nadi membaik</li> <li>6. Pola napas membaik</li> <li>7. Respon pupil membaik</li> <li>8. Reflek neurologis membaik</li> </ol>	<p><b>Manajemen tekanan intrakranial (I. 06194)</b></p> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi penyebab peningkatan TIK (misalnya: lesi, gangguan metabolisme, edema serebral)</li> <li>• Monitor tanda/gejala peningkatan TIK (misalnya: tekanan darah meningkat, tekanan nadi melebar, bradikardia, pola napas ireguler, kesadaran menurun)</li> <li>• Monitor MAP (mean arterial pressure) (<b>LIHAT: Kalkulator MAP</b>)</li> <li>• Monitor CVP (central venous pressure)</li> <li>• Monitor ICP (intra cranial pressure)</li> <li>• Monitor gelombang ICP</li> </ul> <p><b>Terapeutik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Berikan posisi semi fowler</b></li> <li>• Minimalkan stimulus dengan menyediakan lingkungan yang tenang</li> <li>• Hindari penggunaan PEEP</li> <li>• Hindari pemberian cairan IV hipotonik</li> <li>• Atur ventilator agar PaCO<sub>2</sub> optimal</li> <li>• Pertahankan suhu tubuh normal</li> </ul> <p><b>Kolaborasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolaborasi pemberian sedasi dan antikonvulsan, jika perlu</li> <li>• Kolaborasi pemberian diuretik osmosis,</li> </ul>

			jika perlu
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolaborasi pemberian pelunak tinja, jika perlu</li> </ul>
Retensi Urin berhubungan dengan disfungsi neurologis dibuktikan dengan diauria/anuria, sensasi penuh pada kandung kemih (D.0050)	<b>Eliminasi urin ( L.04034)</b> Setelah dilakukan tindakan asuhan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan eliminasi urin membaik dengan kriteria hasil: 1. Sensasi berkemih meningkat 2. Desakan berkemih (urgensi) menurun 3. Distensi kandung kemih menurun 4. Berkemih tidak tuntas (hesistancy) menurun 5. Volume residu urin menurun	<b>Kateterisasi Urin (I.04148)</b> <b>Observasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa kondisi pasien (mis: kesadaran, tanda-tanda vital, daerah perineal, distensi kandung kemih, inkontinensia urin, refleks berkemih)</li> </ul> <b>Terapeutik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siapkan peralatan, bahan-bahan, dan ruangan Tindakan</li> <li>• Siapkan pasien: bebaskan pakaian bawah dan posisikan dorsal rekumben (untuk Wanita) dan supine (untuk laki-laki)</li> <li>• Pasang sarung tangan</li> <li>• Bersihkan daerah perineal atau preposium dengan cairan NaCl atau aquades</li> <li>• Lakukan insersi kateter urin dengan menerapkan prinsip aseptik</li> <li>• Sambungkan kateter urin dengan urin bag</li> <li>• Isi balon dengan NaCl 0,9% sesuai anjuran pabrik</li> <li>• Fiksasi selang kateter diatas simpisis atau di paha</li> <li>• Pastikan urin bag ditempatkan lebih rendah dari kandung kemih</li> <li>• Berikan label waktu pemasangan</li> </ul> <b>Edukasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jelaskan tujuan dan prosedur pemasangan kateter urin</li> <li>• Anjurkan menarik napas saat insersi selang kateter</li> </ul>	
Konstipasi berhubungan dengan ketidakcukupan asupan serat dibuktikan dengan feses keras, defekasi < 2 kali dalam seminggu, pengeluaran feses lama (D.0049)	<b>Eliminasi fekal (L.04033)</b> Setelah dilakukan tindakan asuhan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan eliminasi fekal membaik dengan kriteria hasil : 1. Kontrol pengeluaran feses meningkat 2. Keluhan defekasi lama dan sulit menurun 3. Mengejan saat defekasi menurun 4. Konsistensi feses membaik	<b>Manajemen Eliminasi Fekal (I.04151)</b> <b>Observasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi masalah usus dan penggunaan obat pencahar</li> <li>• Identifikasi pengobatan yang berefek pada kondisi gastrointestinal</li> <li>• Monitor buang air besar (mis: warna, frekuensi, konsistensi, volume)</li> <li>• Monitor tanda dan gejala diare, konstipasi, atau impaksi</li> </ul> <b>Terapeutik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berikan air hangat setelah makan</li> <li>• Jadwalkan waktu defekasi Bersama pasien</li> </ul>	

	<p>5. Frekuensi BAB membaik</p> <p>6. Peristaltik usus membaik</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sediakan makanan tinggi serat</li> </ul> <p><b>Edukasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jelaskan jenis makanan yang membantu meningkatkan keteraturan peristaltik usus</li> <li>• Anjurkan mencatat warna, frekuensi, konsistensi, volume feses</li> <li>• Anjurkan meningkatkan aktivitas fisik, sesuai toleransi</li> <li>• Anjurkan pengurangan asupan makanan yang meningkatkan pembentukan gas</li> <li>• Anjurkan mengkonsumsi makanan yang mengandung tinggi serat</li> <li>• Anjurkan meningkatkan asupan cairan, jika tidak ada kontraindikasi</li> </ul> <p><b>Kolaborasi</b></p> <p>Kolaborasi pemberian obat supositoria anal, jika perlu</p>
<p>Gangguan Mobilitas Fisik berhubungan dengan penurunan kekuatan otot dibuktikan dengan ROM menurun, gerakan terbatas, mengeluh sulit menggerakkan ekstremitas (D.0054)</p>	<p><b>Mobilitas Fisik (L.05042)</b></p> <p>Setelah dilakukan tindakan asuhan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan masalah mobilitas fisik dapat meningkat dengan kriteria hasil:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Kekuatan otot meningkat</li> <li>8. Gerakan terbatas menurun</li> <li>9. Kelemahan fisik menurun</li> </ol>	<p><b>Dukungan mobilisasi ( I.05173)</b></p> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi adanya nyeri atau keluhan fisik lainnya</li> <li>• Identifikasi toleransi fisik melakukan pergerakan</li> <li>• Monitor frekuensi jantung dan tekanan darah sebelum memulai mobilisasi</li> <li>• Monitor kondisi umum selama melakukan mobilisasi</li> </ul> <p><b>Terapeutik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitasi aktivitas mobilisasi dengan alat bantu (mis: pagar tempat tidur)</li> <li>• Fasilitasi melakukan pergerakan, jika perlu</li> <li>• Libatkan keluarga untuk membantu pasien dalam meningkatkan pergerakan</li> </ul> <p><b>Edukasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jelaskan tujuan dan prosedur mobilisasi</li> <li>• Anjurkan melakukan mobilisasi dini</li> <li>• Ajarkan mobilisasi sederhana yang harus dilakukan (mis: duduk di tempat tidur, duduk di sisi tempat tidur, pindah dari tempat tidur ke kursi)</li> </ul>
<p>Risiko infeksi dibuktikan dengan efek prosedur invasif (post operasi vp shunt) (D.0142)</p>	<p><b>Tingkat Infeksi (L.14137)</b></p> <p>Setelah dilakukan tindakan keperawatan dalam waktu 3 x 24 jam tingkat infeksi menurun dengan kriteria hasil :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kebersihan tangan meningkat</li> </ol>	<p><b>Pencegahan Infeksi ( I.14539 )</b></p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Monitor tanda dan gejala infeksi lokal dan sistemik</p> <p><b>Terapeutik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batasi jumlah pengunjung</li> </ul>

- 
- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>2. kebersihan badan meningkat</li><li>3. nafsu makan meningkat</li><li>4. demam menurun</li><li>5. kemerahan menurun</li><li>6. bengkak menurun</li><li>7. vesikel menurun</li><li>8. cairan berbau busuk menurun</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Berikan perawatan kulit pada area edema</li><li>• Cuci tangan sebelum dan sesudah kontak dengan pasien dan lingkungan pasien</li><li>• Pertahankan teknik aseptik pada pasien berisiko tinggi</li></ul> |
|---|---|

#### Edukasi

- Jelaskan tanda dan gejala infeksi
- Ajarkan cara mencuci tangan dengan benar
- Ajarkan etika batuk
- Ajarkan cara memeriksa kondisi luka atau luka operasi
- Anjurkan meningkatkan asupan nutrisi
- Anjurkan meningkatkan asupan cairan

#### **Kolaborasi**

Kolaborasi pemberian imunisasi, jika perlu

---

### **2.6.5 Implementasi Keperawatan**

Implementasi merupakan suatu penerapan atau juga sebuah tindakan yang dilakukan dengan berdasarkan suatu rencana yang telah/sudah disusun atau dibuat dengan cermat serta juga terperinci sebelumnya (SIKI PPNI, 2023). Pendapat lain juga mengatakan bahwa pengertian implementasi merupakan suatu tindakan atau juga bentuk aksi nyata dalam melaksanakan rencana yang sudah dirancang dengan matang. Dengan kata lain, implementasi ini hanya dapat dilakukan apabila sudah terdapat perencanaan serta juga bukan hanya sekedar tindakan semata (Erita, 2021)

### **2.6.6 Evaluasi Keperawatan**

Evaluasi adalah suatu proses identifikasi untuk mengukur/menilai apakah suatu kegiatan atau juga program yang dilaksanakan itu sesuai dengan perencanaan atau tujuan yang ingin dicapai. Terdapat juga yang mengatakan bahwa arti evaluasi ini ialah suatu kegiatan atau aktivitas mengumpulkan informasi mengenai kinerja sesuatu (metode, manusia, peralatan), yang mana informasi itu akan dipakai untuk bisa menentukan alternatif terbaik didalam membuat keputusan (Pratiwi et al., 2023). Evaluasi disusun menggunakan SOAP, sebagai berikut :

- **S** : Ungkapan perasaan atau keluhan yang dikeluhkan secara subjektif oleh keluarga setelah diberikan implementasi keperawatan.
- **:** Keadaan objektif yang dapat diidentifikasi oleh perawat menggunakan pengamatan yang objektif.
- **A** : Analisis perawat setelah mengetahui respon subjektif dan objektif.
- **P** : Perencanaan selanjutnya setelah perawat melakukan analisis.