

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Trauma brain injury (TBI) merupakan masalah kesehatan utama karena penyebab kematian dan kecacatan jangka panjang pada kelompok usia produktif maupun lanjut usia, dan sebagai gangguan neurologis dengan beban ekonomi dan disabilitas terbesar didunia (Wang, 2025). Analisis Global Burden of Disease (GBD) 2021 melaporkan bahwa pada tahun 2021 terdapat sekitar 37,92 juta kasus TBI yang sedang hidup (prevalen), 20,83 juta kasus baru (insiden), dan 5,48 juta tahun hidup dengan disabilitas (*years lived with disability/YLD*) secara global, dengan angka prevalensi dan insidens masing-masing sekitar 448 dan 259 per 100.000 penduduk per tahun (Liu, Xu, et al., 2025). Meskipun menunjukkan sedikit menurun dari tren angka standar usia, akan tetapi data tersebut menegaskan bahwa TBI tetap menjadi masalah kesehatan masyarakat yang besar, sehingga diperlukan strategi penatalaksanaan komprehensif yang mencakup dimensi medis, rehabilitatif, dan keperawatan.

Wilayah Asia, termasuk Asia Tenggara, dilaporkan menanggung beban TBI yang tinggi, terutama akibat kecelakaan lalu lintas yang sering melibatkan kendaraan bermotor roda dua (Dewan et al., 2019). Meta-analisis global memperkirakan sekitar 69 juta individu mengalami TBI setiap tahun, dengan beban terbesar di kawasan Asia Tenggara dan Pasifik Barat (Maas et al., 2022). Di kawasan Afrika dan Asia Tenggara, sekitar 56% TBI berhubungan dengan kecelakaan lalu lintas, dan (*low- and middle-income countries/LMIC*) mengalami hampir tiga kali lebih banyak kasus TBI dibanding negara berpendapatan tinggi, seiring dengan keterbatasan sistem pra-rumah sakit, fasilitas bedah saraf, dan rehabilitasi



16). Kondisi ini menggambarkan bahwa TBI di negara berkembang bukan hanya visual, tetapi juga mencerminkan ketimpangan struktural sistem kesehatan yang hadap keluarga dan produktivitas masyarakat.

Indonesia sebagai negara berkembang di Asia Tenggara mencerminkan pola beban TBI global dan regional tersebut, dengan tingginya angka cedera kepala akibat kecelakaan lalu lintas, khususnya sepeda motor, jatuh, dan kekerasan, dengan proporsi kasus yang besar terjadi pada usia produktif serta cenderung menimbulkan komplikasi neurologis jangka panjang, penurunan kualitas hidup, dan ketergantungan dalam aktivitas sehari-hari (Nabila & Setiawan, 2024). Studi di RSUD Mimika, Papua, melaporkan 393 kasus TBI dalam periode 2018–2019 dengan insidens 178,89 per 100.000 penduduk; mayoritas pasien adalah laki-laki (66,2%), berada pada usia produktif 18–64 tahun (67,2%), dan 58,5% kasus disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas, dengan 96,5% kasus tidak menggunakan helm saat kejadian (Putra, 2021). TBI menyumbang sekitar 11,9% kasus trauma di Indonesia, dengan provinsi-provinsi di Indonesia Timur (Papua, Gorontalo, Sulawesi Utara) menunjukkan proporsi yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional, sehingga TBI di Indonesia dapat dipandang sebagai “silent epidemic” yang menggerus kualitas hidup kelompok usia produktif (Sugianto et al., 2025). TBI menimbulkan beban yang tidak hanya dirasakan oleh pasien, tetapi juga oleh keluarga yang mendampingi, yang harus berhadapan dengan perubahan peran, beban emosional, beban ekonomi, serta tuntutan untuk memberikan perawatan sehari-hari di rumah.

Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Wahidin Sudirohusodo (RSWS) Makassar adalah rumah sakit kelas A, rumah sakit pendidikan, dan rumah sakit rujukan nasional bagi wilayah Indonesia Timur. Sebagai pusat rujukan, RSWS menerima beragam kasus neurotrauma dengan derajat keparahan yang bervariasi, sehingga kompleksitas penatalaksanaan medis dan keperawatan pada pasien TBI di rumah sakit ini relatif tinggi (*Rumah Sakit Online*, 2025). Hal ini menuntut adanya asuhan keperawatan yang tidak hanya berfokus pada stabilisasi fungsi vital dan penanganan komplikasi akut, tetapi juga mendukung proses



yang pasien dan keluarga terhadap kondisi baru yang dialami.

Lebih spesifik, penelitian pada pasien cedera kepala yang membandingkan

metode triase berbasis *Emergency Severity Index* (ESI) dengan kerangka Roy Adaptation Model

menunjukkan bahwa pendekatan berbasis adaptasi dapat meningkatkan ketepatan prediksi kebutuhan perawatan intensif dan rawat inap, serta memperkaya dimensi pengkajian di unit gawat darurat (Hosseini & Soltanian, 2022). Di Indonesia, sebagian besar penelitian TBI di rumah sakit rujukan (misalnya di Lombok, Banda Aceh, dan Mimika) masih berfokus pada karakteristik klinis, mekanisme cedera, dan luaran medis, sementara deskripsi sistematis tentang proses keperawatan dan respons adaptif pasien berdasarkan teori keperawatan masih sangat terbatas (Putra, 2021). Kondisi ini menunjukkan perlunya analisis mendalam asuhan keperawatan pada kasus TBI dengan pendekatan teori adaptasi Roy di RSWS Makassar, untuk mengisi kekosongan pengetahuan dan menyediakan bukti lokal yang relevan bagi praktik keperawatan spesialis di Indonesia Timur. Dari uraian di atas, penulis akan membahas mengenai “Analisis Asuhan Keperawatan pada Kasus Trauma brain Injury (TBI) dengan Pendekatan teori Adaptasi Roy di RS Wahidin Sudirohusodo” sebagai Karya Ilmiah Akhir Spesialis (KIAS).

B. Kesenjangan Pengetahuan

Secara global, literatur tentang TBI dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa fokus utama penelitian masih berkisar pada epidemiologi global, beban penyakit, manajemen bedah, dan pengembangan pedoman klinis di unit gawat darurat, ICU, dan bedah saraf (Liu, Xu, et al., 2025). Namun kajian literature secara khusus mengintegrasikan teori keperawatan termasuk Teori Adaptasi Roy dalam analisis asuhan keperawatan pada pasien TBI masih terbatas (Nabila & Setiawan, 2024). Sebagian besar literatur berfokus pada outcome klinis seperti mortalitas, lama rawat inap, skor Glasgow Coma Scale, dan derajat disabilitas, sementara proses keperawatan dan dinamika adaptasi pasien dalam perspektif teori keperawatan belum banyak dieksplorasi secara mendalam (Maas et al., 2022). Oleh karena itu,



1 untuk memperluas penelitian yang tidak hanya menyoroti aspek klinis dan fisiologis engintegrasikan kerangka teori keperawatan termasuk Teori Adaptasi Roy untuk

memahami proses adaptasi pasien secara holistik sehingga dapat memperkuat praktik keperawatan berbasis bukti dalam penatalaksanaan TBI.

Berdasarkan pengalaman klinis dan pengamatan awal peneliti di ruang perawatan pasien dengan gangguan neurologis di RSWS, dokumentasi keperawatan sudah mengikuti format proses keperawatan (pengkajian, diagnosa, perencanaan, implementasi, dan evaluasi). Namun, pengorganisasian data dan interpretasi respons pasien belum secara eksplisit dikaitkan dengan keempat mode adaptasi dalam Teori Adaptasi Roy. Misalnya, gangguan mobilitas dan nyeri kepala lebih banyak diposisikan sebagai masalah fisik tetapi implikasinya terhadap konsep diri, fungsi peran sebagai kepala keluarga atau pencari nafkah, serta kualitas hubungan dengan anggota keluarga belum selalu terdokumentasi dan dianalisis sebagai satu kesatuan respon adaptif.

Selain itu, belum tersedia deskripsi terstruktur mengenai pola asuhan keperawatan pada serangkaian kasus TBI di RSWS yang dianalisis secara sistematis dengan pendekatan Teori Adaptasi Roy. Ketiadaan analisis ini menyulitkan perawat, pendidik klinik, dan manajer keperawatan untuk mengidentifikasi area praktik yang sudah kuat dan area yang masih membutuhkan perbaikan, baik dari segi pengkajian, diagnosa, intervensi, maupun evaluasi keperawatan. Dengan kata lain, terdapat kesenjangan antara kebutuhan akan asuhan keperawatan yang berorientasi adaptasi dan bukti empiris lokal yang menggambarkan praktik tersebut secara komprehensif. Oleh karena itu, karya ilmiah akhir spesialis ini bertujuan untuk menganalisis 10 kasus TBI dengan fokus pada penerapan teori adaptasi Roy dalam asuhan keperawatan, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi proses adaptasi pasien terhadap cedera mereka.



um Menganalisis penerapan asuhan keperawatan pada 10 kasus Traumatic Brain

dengan pendekatan teori Adaptasi di RS Wahidin Sudirohusodo Makassar.

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis gambaran umum serta karakteristik berbagai macam kasus tipe TBI.
- b. Menganalisis masalah dan intervensi keperawatan yang telah dilakukan dengan pendekatan teori Adaptasi.
- c. Menilai efektivitas intervensi keperawatan dan kolaborasi dengan tim medis berdasarkan Evidence-Based Nursing (EBN) dengan pendekatan teori Adaptasi
- d. Memberikan rekomendasi untuk perbaikan praktik keperawatan pada kasus trauma kepala guna meningkatkan kualitas pelayanan dan hasil perawatan pasien di rumah sakit.

D. Relevansi Klinis

Penelitian ini memiliki relevansi klinis yang kuat bagi praktik keperawatan di RS Wahidin Sudirohusodo maupun di rumah sakit rujukan lainnya. Analisis asuhan keperawatan pada kasus TBI dengan pendekatan Teori Adaptasi Roy akan memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai bagaimana perawat mengkaji, menafsirkan, dan merespons kebutuhan pasien, tidak hanya pada aspek fisiologis, tetapi juga pada aspek psikologis, sosial, dan spiritual. Hal ini penting untuk memastikan bahwa praktik keperawatan benar-benar berorientasi pada pasien secara holistik, bukan sekadar mengikuti protokol klinis yang berfokus pada gejala fisik. Selain itu, hasil analisis ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan standar operasional prosedur (SOP), panduan praktik klinik, maupun format dokumentasi keperawatan yang lebih selaras dengan Teori Adaptasi Roy. Dengan demikian, perawat memiliki acuan yang jelas untuk mengintegrasikan perspektif adaptasi dalam setiap tahap proses keperawatan, mulai dari pengkajian hingga evaluasi, sehingga mutu asuhan keperawatan dapat meningkat secara konsisten.



inis juga bagi perawat klinis dan perawat spesialis, penelitian ini dapat menjadi ran reflektif. Melalui paparan kasus-kasus TBI yang dianalisis secara mendalam,

perawat dapat melihat kembali praktik sehari-hari, mengenali kekuatan dan keterbatasan intervensi yang telah dilakukan, serta mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki, misalnya dalam aspek komunikasi dengan keluarga, pendidikan kesehatan, dukungan emosional, dan perencanaan pulang. Serta memberikan kontribusi nyata bagi institusi pendidikan dan manajemen rumah sakit, temuan penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengembangan program pelatihan, supervisi klinik, dan pembinaan profesi keperawatan, khususnya dalam bidang keperawatan medikal bedah konsentrasi neurologi. Penguatan kapasitas perawat dalam menggunakan teori keperawatan diharapkan dapat berkontribusi pada pencapaian visi RSWS sebagai academic health center yang unggul dalam pelayanan, pendidikan, dan penelitian

E. Urgensi

TBI tetap menjadi masalah kesehatan utama dengan beban disabilitas dan kualitas hidup yang signifikan, baik di tingkat global maupun nasional (Maas et al., 2022). Di RS rujukan seperti RS Wahidin Sudirohusodo, jumlah dan kompleksitas kasus TBI yang dirawat menuntut adanya praktik keperawatan yang berbasis bukti (evidence-based) dan didukung oleh kerangka teori yang kuat agar pelayanan yang diberikan benar-benar bermakna bagi pemulihan pasien. Temuan dilahan praktek memberikan bukti tanpa analisis sistematis terhadap asuhan keperawatan yang saat ini dijalankan, sulit untuk memastikan sejauh mana praktik yang ada telah mendukung proses adaptasi pasien dan keluarga secara optimal. Ketiadaan data lokal tentang pola asuhan keperawatan pada pasien TBI dalam perspektif Teori Adaptasi Roy berpotensi membuat perbaikan mutu berjalan lambat dan tidak terarah.



Oleh karena di era akreditasi rumah sakit dan tuntutan pelayanan yang berpusat pada pasien, perawatan yang komprehensif dan berbasis teori menjadi salah satu indikator penting dirawat. Penelitian ini mendesak untuk dilakukan agar rumah sakit memiliki bahan

objektif untuk menyusun kebijakan, memperkuat budaya praktik reflektif, dan mengembangkan model asuhan keperawatan yang dapat direplikasi di unit-unit lain.

Selain itu dari sisi kemanusiaan, pasien TBI dan keluarga mereka sedang berada dalam masa krisis yang sarat dengan ketidakpastian, ketakutan, dan harapan. Penelitian yang berfokus pada bagaimana perawat mendampingi proses adaptasi mereka bukan hanya relevan secara akademik, tetapi juga merupakan wujud kepedulian terhadap martabat dan kualitas hidup pasien. Dengan memahami lebih dalam proses adaptasi yang terjadi dan peran perawat di dalamnya, diharapkan lahir praktik keperawatan yang lebih empatik, terstruktur, dan transformatif bagi pasien TBI di RS Wahidin Sudirohusodo dan di tempat lain.

Dengan demikian, penelitian “Analisis Asuhan Keperawatan pada Kasus Trauma Brain Injury (TBI) dengan Pendekatan Teori Adaptasi Roy di RS Wahidin Sudirohusodo” memiliki landasan ilmiah yang kuat, menjawab kesenjangan pengetahuan yang nyata, serta menawarkan kontribusi praktis yang penting bagi pengembangan keperawatan neurologi di Indonesia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA



Secara umum Trauma Brain Injury (TBI) didefinisikan sebagai gangguan fungsi otak atau lesi kerusakan struktural otak yang disebabkan oleh gaya dari luar, seperti benturan,

akselerasi-deselerasi tiba-tiba, ledakan, atau penetrasi benda asing kedalam ringga tengkorak, yang mencakup mulai dari gegar otak (mild TBI) hingga cedera berat yang memerlukan penanganan intensif dan rehabilitasi jangka panjang (Rapp et al., 2025). Dengan demikian, TBI bukan sekedar “cedera kepala”, tetapi suatu kondisi neurologis kompleks yang melibatkan gangguan fungsi kognitif, sensorik, motoric dan emosional.

Sedangkan, Menurut Centers for Disease Control and Prevention (CDC), TBI disebabkan oleh benturan, pukulan, atau guncangan pada kepala, atau cedera kepala yang menembus yang mengganggu fungsi normal otak (CDC, 2017). Cedera akibat benturan traumatik dapat didefinisikan sebagai tertutup (tidak menembus) atau terbuka (menembus) (Capizzi et al., 2020). Dengan demikian, TBI adalah kondisi serius yang dapat mempengaruhi fungsi fisik, kognitif, dan psikososial, sehingga memerlukan penanganan medis yang tepat untuk mencegah komplikasi dan mendukung pemulihan pasien

Selain berdasarkan mekanisme, TBI juga diklasifikasikan menurut derajat keparahan (mild, moderate, severe) menggunakan skala seperti Glasgow Coma Scale (GCS), status kesadaran, dan temuan radiologis pada CT-scan atau MRI. Cedera primer terjadi saat benturan awal dan bersifat irreversibel, sedangkan cedera sekunder berkembang dalam jam hingga hari setelah trauma melalui proses edema serebri, peningkatan tekanan intrakranial (TIK), gangguan perfusi, inflamasi, disfungsi metabolik, dan gangguan integritas sawar darah otak (Rapp et al., 2025). Oleh karena itu, pemahaman mengenai interaksi antara cedera primer dan sekunder menjadi dasar penting dalam perencanaan intervensi medis dan keperawatan pada pasien TBI.

B. Epidemiologi



Secara global, TBI tetap menjadi salah satu penyebab utama kematian dan disabilitas, dengan beban penyakit yang terus meningkat dalam beberapa dekade terakhir (Guan et al., 2025). Laporan epidemiologi terbaru Global Burden of Disease (GBD) menunjukkan bahwa pada tahun 2021,

TBI menyumbang jutaan kasus baru per tahun dengan kontribusi signifikan terhadap kematian prematur dan tahun hidup dengan disabilitas (YLD), di mana jatuh dan cedera lalu lintas jalan merupakan penyebab utama (Zhong et al., 2025). Dengan demikian, TBI diakui sebagai masalah kesehatan publik global yang menuntut strategi pencegahan dan tatalaksana yang komprehensif.

Beban TBI lebih berat di negara berpendapatan rendah dan menengah (LMIC), termasuk kawasan Asia Tenggara, di mana pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor, keterbatasan infrastruktur jalan, serta rendahnya kepatuhan keselamatan berkendara menjadi faktor risiko utama. Tinjauan terbaru proporsi kasus TBI akibat kecelakaan lalu lintas yang jauh lebih tinggi, dan di kawasan Asia Tenggara serta Afrika, lebih dari setengah kasus TBI berkaitan dengan kecelakaan kendaraan bermotor (Ganefianty et al., 2023). Ini sejalan dengan, profil epidemiologi TBI di negara berpendapatan rendah dan menengah sangat dipengaruhi oleh konteks sosial, ekonomi, dan budaya setempat.

Di tingkat regional dan nasional, berbagai studi di Indonesia menunjukkan bahwa TBI merupakan salah satu diagnosis tersering di rumah sakit rujukan tersier dan sering kali masuk dalam 10 besar penyebab rawat inap (Armando & Kamaruddin, 2025; Chandra et al., 2022). Data dari rumah sakit rujukan di Jawa Barat melaporkan lebih dari 1.300–1.400 kasus TBI per tahun, dengan TBI termasuk dalam 10 besar penyakit terbanyak selama beberapa tahun berturut-turut; sebagian besar kasus berkaitan dengan kecelakaan lalu lintas dan mengenai kelompok usia produktif (Damara et al., 2022). Temuan serupa juga dilaporkan di Bali dan Sumatra, di mana mayoritas pasien adalah laki-laki usia muda hingga dewasa, dengan proporsi

–berat yang cukup tinggi dan dominasi trauma kepala akibat kecelakaan kendaraan terutama sepeda motor (Permana et al., 2025). Secara keseluruhan, gambaran ini



memperlihatkan bahwa TBI di Indonesia bukan hanya masalah klinis, tetapi juga masalah sosial-ekonomi yang berdampak luas terhadap keluarga dan produktivitas masyarakat.

C. Dampak Klinis

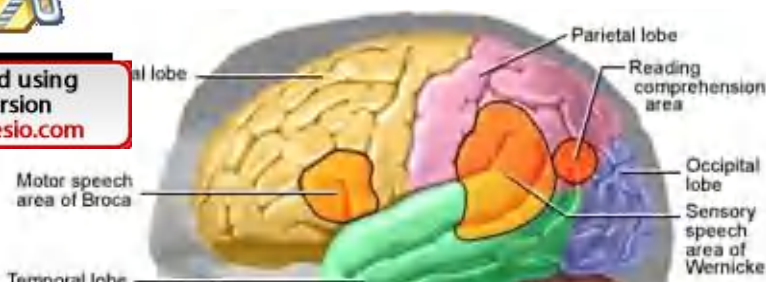
Dampak klinis dari TBI sangat bervariasi, tergantung pada tingkat keparahan cedera dan area otak yang terpengaruh. TBI ringan mungkin tetap sadar atau mungkin mengalami kehilangan kesadaran selama beberapa detik atau menit. Gejala TBI ringan lainnya termasuk sakit kepala, kebingungan, pusing, pening, penglihatan kabur atau mata lelah, telinga berdenging, rasa tidak enak di mulut, kelelahan atau kelesuan, perubahan pola tidur, perubahan perilaku atau suasana hati, dan masalah dengan ingatan, konsentrasi, perhatian, atau berpikir. Seseorang yang mengalami TBI sedang atau berat dapat menunjukkan gejala yang sama, namun dapat juga mengalami sakit kepala yang bertambah parah atau tidak kunjung hilang, muntah atau mual berulang, kejang, tidak dapat bangun dari tidur, pelebaran salah satu atau kedua pupil mata, bicara tidak jelas, kelemahan atau mati rasa pada ekstremitas, kehilangan koordinasi, dan meningkatnya kebingungan, kegelisahan, atau agitasi (Peterson & Thomas, 2021).

Selain itu, TBI juga dapat menimbulkan komplikasi serius, seperti perdarahan otak, pembengkakan otak, dan kejang, yang dapat memperburuk prognosis dan memerlukan intervensi medis segera. Selain itu, dampak jangka panjang dari TBI dapat mencakup gangguan psikologis seperti depresi, gangguan kecemasan, dan perubahan kepribadian, yang dapat mengganggu kualitas hidup pasien dan mempengaruhi kemampuan mereka untuk menjalani kehidupan sehari-hari secara mandiri (Capizzi et al., 2020). Secara keseluruhan, TBI tidak hanya mempengaruhi pasien secara fisik, tetapi juga memberikan beban sosial dan ekonomi yang



an Fisiologi Otak

Optimized using
trial version
www.balesio.com



1. Anatomi Otak

Otak manusia adalah organ pusat sistem saraf yang terdiri dari beberapa bagian utama yang berfungsi untuk mengatur aktivitas tubuh, memproses informasi sensorik, dan mengoordinasikan respons motorik. Secara umum, otak terbagi menjadi:

a. Cerebrum (Otak Besar)

- 1) Berfungsi dalam proses berpikir, memori, bahasa, dan kontrol gerakan sadar.
- 2) Terbagi menjadi empat lobus utama: frontal, parietal, temporal, dan oksipital.

b. **Cerebelum (Otak Kecil)** : Terletak di bawah cerebrum, bertanggung jawab atas koordinasi gerakan, keseimbangan, dan kontrol motorik halus

c. Brain Stem (Batang Otak)

- 1) Menghubungkan otak dengan medula spinalis.
- 2) Terdiri dari midbrain, pons, dan medulla oblongata.
- 3) Mengatur fungsi vital seperti pernapasan, detak jantung, dan tekanan darah.

d. **Diencephalon** : Berisi thalamus dan hypothalamus, yang mengatur fungsi otonom, pengolahan sensorik, dan sistem endokrin.



- e. **Lapisan Pelindung Otak** : Otak dilindungi oleh meninges yang terdiri dari tiga lapisan: dura mater (luar), arachnoid mater (tengah), dan pia mater (dalam), berfungsi melindungi jaringan otak dari trauma dan infeksi
- 1) **Dura Mater**: Lapisan paling luar, kuat, dan melekat pada bagian dalam tengkorak.
 - 2) **Arachnoid Mater**: Lapisan tengah yang tipis dan seperti jaring laba-laba.
 - 3) **Pia Mater**: Lapisan terdalam yang menempel langsung pada permukaan otak.
- f. Lapisan ini membentuk beberapa ruang:
- 1) **Ruang Epidural**: Terletak antara tulang tengkorak dan dura mater.
 - 2) **Ruang Subdural**: Terletak antara dura mater dan arachnoid mater.
 - 3) **Ruang Subarachnoid**: Terletak antara arachnoid mater dan pia mater, tempat sirkulasi cairan serebrospinal.

2. Fisiologi Otak

Fisiologi otak adalah studi tentang bagaimana otak manusia bekerja untuk mendukung fungsi kehidupan, termasuk pengaturan sensorik, motorik, kognitif, dan homeostasis tubuh. Otak adalah organ kompleks yang terdiri dari berbagai struktur dengan fungsi spesifik, didukung oleh aktivitas listrik dan kimia di tingkat neuron.

3. Struktur dan Fungsi Utama

- 1) **Korteks Cerebri (Cerebral Cortex)**: Berfungsi sebagai pusat pemrosesan kognitif, sensorik, dan motorik.

Dibagi menjadi empat lobus:

- a) **Frontal**: Pengambilan keputusan, kontrol motorik, dan fungsi eksekutif.
- b) **Parietal**: Integrasi informasi sensorik, seperti rasa, sentuhan, dan propriosepsi.
- c) **Oksipital**: Pemrosesan visual.
- d) **Temporal**: Memori, pemrosesan suara, dan bahasa.

Diensefalon:

- a) **Talamus**: Menghubungkan sinyal sensorik ke korteks.
- b) **Hipotalamus**: Mengatur homeostasis, termasuk suhu tubuh, rasa haus, dan hormon.



3) **Otak Tengah dan Batang Otak (Midbrain, Pons, Medula Oblongata):**

- a) Mengontrol fungsi vital seperti pernapasan, denyut jantung, dan refleks dasar.
- b) Menghubungkan otak dengan sumsum tulang belakang.

4) **Cerebellum (Otak Kecil):** Berperan dalam koordinasi gerakan, keseimbangan, dan kontrol motorik halus.

4. **Neuron dan Aktivitas Saraf**

a) **Neuron:**

- o Sel saraf yang berfungsi sebagai unit dasar otak.
- o Memiliki tiga bagian utama:

b) **Dendrit:** Menerima sinyal.

c) **Badan Sel (Soma):** Memproses informasi.

d) **Akson:** Mengirim sinyal ke neuron lain atau otot melalui sinaps.

e) **Komunikasi Sinaptik:**

- o Neuron berkomunikasi melalui sinaps menggunakan neurotransmitter (misalnya, glutamat untuk eksitasi dan GABA untuk inhibisi).
- o Potensial aksi memungkinkan transmisi sinyal listrik sepanjang akson.

5. **Aliran Darah Otak**

a) **Sistem Vaskularisasi:**

- o Otak menerima sekitar 15-20% aliran darah tubuh melalui arteri serebral (anterior, tengah, dan posterior).
- o Aliran darah membawa oksigen dan glukosa yang diperlukan untuk metabolisme neuron.

b) **Pengaturan Autoregulasi:**

- o Otak memiliki kemampuan autoregulasi untuk menjaga aliran darah stabil meskipun tekanan darah sistemik berubah.

6. **Cairan Otak (Liquor Cerebrospinalis)**

Diproduksi oleh pleksus koroid di ventrikel otak.

Berfungsi untuk melindungi otak secara mekanis, mendistribusikan nutrisi, dan membuang limbah metabolik.



7. Sistem Energi

- Otak menggunakan glukosa sebagai sumber energi utama.
- Dalam kondisi hipoksia atau hipoglikemia, aktivitas otak terganggu, yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan.

8. Homeostasis dan Sistem Limbik

a) Sistem Limbik:

- Mengatur emosi, memori, dan perilaku.
- Struktur utama termasuk amigdala (pengaturan emosi) dan hipokampus (pembentukan memori).

b) Sistem Saraf Otonom:

- Mengontrol fungsi involunter seperti denyut jantung dan pencernaan melalui hubungan dengan hipotalamus.

9. Klasifikasi

a) *Klasifikasi berdasarkan mekanisme :*

- 1) TBI tertutup (trauma tumpul): disebabkan karena trauma langsung pada kepala menimbulkan adanya kekuatan aselerasi, deselerasi, dan rotasi. Penyebab paling banyak yaitu kecelakaan lalu lintas, terjatuh dari ketinggian, penyerangan, atau penganiayaan.
- 2) TBI akibat ledakan: kerusakan yang terjadi akibat ledakan bertekanan tinggi (thermal, mekanikal, dan energi elektromagnetik) yang ditransfer ke jaringan otak dan menyebabkan gangguan dan kerusakan jaringan otak, sawar darah otak, axonal injury, dan edema otak.
- 3) TBI tembus: kerusakan jaringan otak yang terjadi akibat trauma tembus pada kepala, seperti tembakan pistol atau tusukan benda tajam (Kemenkes RI, 2022).

b) *Klasifikasi berdasarkan klinis.*

Secara klinis pembagian TBI dibuat berdasarkan tingkat kesadaran dengan menggunakan *Glasgow Coma Scale* (GCS), merupakan klasifikasi yang paling sering dipakai di praktik klinis dan untuk kepentingan penelitian.

Klasifikasi berdasarkan klinis dapat dipergunakan pula untuk menilai integritas system retikularis pada batang otak dan korteks serebri. Terdapat 3 kategori TBI, yaitu:



- 1) *TBI Ringan* : GCS 13-15, kejadian terbanyak dari TBI masuk dalam kelompok ini. Pasien sadar, dapat berkomunikasi dengan baik, dan dapat mengikuti perintah.
- 2) *TBI Sedang*: GCS 9 - 12, pasien dengan penurunan kesadaran, tampak mengantuk, masih dapat melokalisir rasa nyeri. Kelompok ini beresiko terjadi penurunan kesadaran lebih buruk, sehingga membutuhkan pengawasan yang ketat.
- 3) *TBI Berat* : GCS \leq 8, pasien koma, tidak dapat mengikuti perintah, postur deserebrasi atau dekortikasi. Kelompok ini beresiko terjadi kerusakan otak sekunder akibat dari TBI (Chawla et al., 2020; Kemenkes RI, 2022).

Tab
el
1.
Klasifikasi
trauma
kepala
berdasarka
n klinis
Kriteria
Su

Kriteria	Derajat Trauma Kepala		
	TBI Ringan	BI Sedang	TBI Berat
<i>GCS setelah 30 menit</i>	13-15	9-12	3-8
<i>Pencitraan struktural</i>	Normal	Normal/ Abnormal	Abnormal
<i>Hilang kesadaran / lama pingsan</i>	< 30 menit	30 menit – 24 jam	>24 jam
<i>Perubahan kesadaran/ status mental</i>	\leq 24 jam	>24 jam	>24 jam
<i>Anamnesia sesudah trauma</i>	< 24 jam	1-7 ha	>7 hari

mber (Kemenkes RI, 2022)

c) *Klasifikasi TBI berdasarkan struktur atau patologis adalah sebagai berikut* (Kemenkes RI, 2022)

i. Komosio serebri.

Komosio serebri adalah cedera kepala yang terjadi ketika otak membentur dinding tengkorak dengan keras, sehingga menyebabkan gangguan fungsi neurologis ringan. Gejala gegar otak meliputi: Hilang kesadaran kurang dari 10 menit, Mual dan muntah, Nyeri kepala, Amnesia retrograd

ii. Kontusio serebri.



ontusio merupakan salah satu dampak akibat trauma kepala dan dapat meningkatkan mortalitas dan morbiditas pasien trauma kepala. Hal ini dapat menyebabkan an permanen pada jaringan otak. Derajat kerusakan jaringan otak berhubungan

dengan primary injury yaitu pada saat terjadinya energi kinetic saat trauma dan akibat kaskade pada secondary injury sebagai respon dari kerusakan otak primer.

Lesi perdarahan dapat terjadi sejak saat awal terjadinya benturan pada kepala, terjadi akibat gesekan otak pada permukaan tulang kepala yang tidak rata. Perdarahan kontusio biasanya terjadi di daerah kortikal, multifokal dan bilateral, pada daerah coup lebih berat dari daerah contra coup. Kejadian perdarahan kontusio 46% terjadi pada lobus temporalis, 31% inferior lobus frontalis, 13% daerah parietal-oksipital dan 10% pada serebellum. Progresivitas pada kontusio terjadi biasanya pada 12 jam pertama dan dapat berkembang dalam 3 - 4 hari setelah terjadinya trauma kepala (Kemenkes RI, 2022).

Pada pemeriksaan CT scan non kontras tampak sebagai perdarahan petechiae di kortikal disertai dengan edema perifokal yang akan semakin jelas terlihat pada CT scan ulang setelah beberapa hari. Semakin berat trauma kepala maka perdarahan kontusio akan semakin banyak dan bergabung sehingga dapat terlihat menyerupai ICH yang belum terlihat pada CT scan sebelumnya. Pemeriksaan MRI lebih sensitif dibandingkan dengan CT scan pada kasus kontusio serebri. Pemeriksaan MRI tidak disarankan pada kasus trauma kepala yang akut (Kemenkes RI, 2022).

Pada pasien yang tidak membutuhkan tindakan operasi segera, yang perlu diperhatikan adalah manajemen tekanan intrakranial dengan pemasangan alat monitoring intracranial pressure (ICP) (Kemenkes RI, 2022).

Tindakan Pembedahan:

- Pasien dengan SKG 6 - 8 dengan perdarahan parenkim otak pada daerah frontal atau temporal dengan volume perdarahan > 20 cc, dengan pergeseran struktur midline \geq 5 mm dan atau kompresi pada sisterna.
- Perdarahan parenkim otak dengan volume perdarahan > 50 cc
- Pasien dengan perdarahan parenkim otak serta tanda-tanda dari deteriorasi neurologis yang progresif sesuai dengan lesinya, hipertensi intrakranial yang refrakter dengan medikamentosa, atau didapatkan tanda-tanda efek massa pada CT scan (Kemenkes RI, 2022).



faktu: Kraniotomi dan evakuasi lesi massa direkomendasikan pada pasien dengan I dan dengan adanya indikasi pembedahan di atas. Kraniektomi dekompresi bifrontal 8 jam sejak trauma merupakan pilihan penanganan untuk pasien serebral edema dan hipertensi intrakranial membandel dengan pengobatan. Prosedur dekompresi ini

termasuk dekompresi subtemporal, lobektomi temporal dan kraniektomi dekompresi hemisfer, merupakan pilihan penanganan untuk pasien dengan hipertensi intrakranial (TTIK) yang membandel dan trauma parenkimal difus dengan klinis dan radiologis impending herniasi transtentorial (Kemenkes RI, 2022).

iii. Laserasi serebri.

Laserasi serebri merupakan kerusakan dengan disertai robeknya piameter. Laserasi terkait kerusakan pembuluh darah yang lebih besar, pia arachnoid, dan lapisan korteks yang dapat menyebabkan laserasi hingga perforasi jaringan otak. Laserasi dapat dibedakan menjadi laserasi langsung maupun tidak langsung. Laserasi langsung disebabkan oleh luka tembus kepala yang disebabkan oleh benda asing atau penetrasi fragmen fraktur. Sedangkan, laserasi tidak langsung disebabkan oleh deformasi jaringan yang hebat dari kekuatan mekanis (Kemenkes RI, 2022).

iv. Diffuse Axonal Injury (DAI)

DAI merupakan dampak TBI berat, terjadi pada 40 – 50% kasus trauma kepala dan dicurigai terjadi pada SKG < 8 akibat kerusakan akson pada reticular activating system di batang otak yang ditandai dengan koma, deserebrasi dan gangguan otonom (gangguan pengaturan suhu 11 tubuh, panhipopituitarisme). DAI terjadi akibat proses aselerasi atau deselerasi dan kerusakan rotational yang terjadi saat benturan kepala, ini merupakan penyebab paling sering pasien TBI dalam kondisi vegetative state. DAI dapat terlihat pada pemeriksaan CT scan berupa beberapa lesi fokal white matter dengan ukuran 1 – 15 mm (Kemenkes RI, 2022).

DAI dibagi menjadi 3 golongan:

- DAI derajat ringan: terjadi pada hubungan antara substansia grisea dan alba, terutama pada daerah parasagittal korteks lobus frontalis.
- DAI derajat II (sedang): melibatkan serabut-serabut pada corpus callosum terutama daerah splenium dan substansia alba subkortikal.
- DAI derajat III (berat): melibatkan batang otak, corpus callosum dan substansia alba subkortikal (Kemenkes RI, 2022). Terjadinya DAI sangat tergantung pada kecepatan benturan kepala dan durasi, proses aselerasi deselerasi sehingga terjadi proses rotasi dan



erakan kepala (koronal atau sagittal) yang mengakibatkan terjadi robekan akson. kan yang terjadi pada DAI tidak hanya terjadi saat trauma tetapi dapat terjadi apa jam/hari/minggu (bahkan tahun) sesudah trauma kepala akibat proses biokimiawi degenerasi Waller serta kematian neuron yang progresif (Kemenkes RI, 2022). MRI

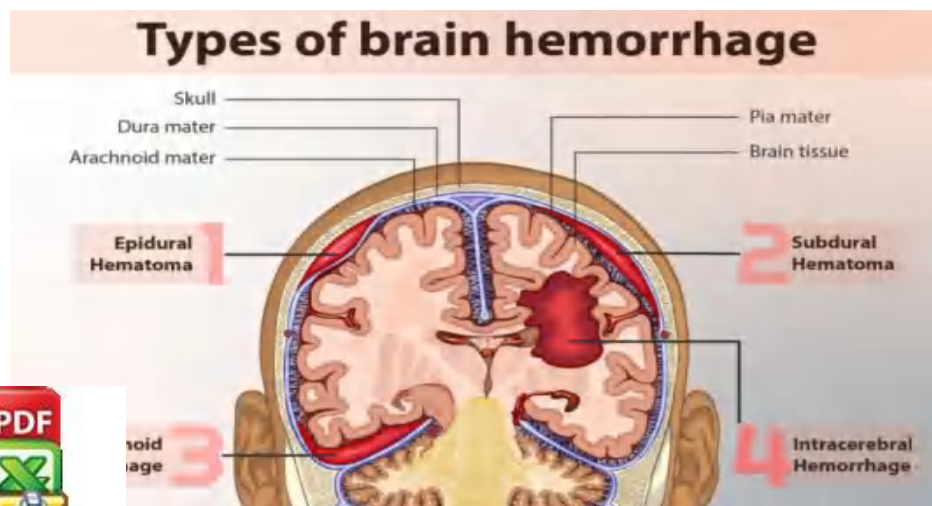
lebih akurat sensitif dalam menilai DAI dibanding CT scan. Hanya 10% kasus DAI disertai kelainan pada CT Scan yaitu tampak perdarahan petchie pada corpus callosum, substansia alba hubungan pons mesensefalon, hubungan substansia alba dan grisea pada korteks serebri. Sementara sekitar 50 – 80% DAI memberikan gambaran yang normal pada CT scan. Traumatik perdarahan mikro pada MRI dapat dijadikan suatu marker adanya DAI (Kemenkes RI, 2022).

v. **Perdarahan epidural/Hematoma epidural (hematom ekstradural)**

Perdarahan ekstradural yang biasanya terjadi pada tempat benturan (*coup*) berkaitan dengan fraktur tulang tengkorak dan mengakibatkan robekan *arteri atau vena meningea media atau dural sinus venosus sering terjadi di daerah temporal atau temporooccipital*.

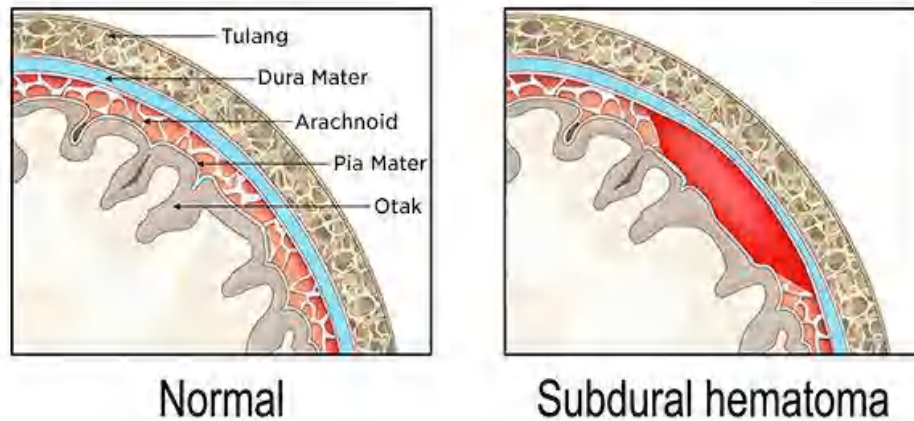
EDH dapat berkembang dalam 6 jam pertama paska TBI, secara klinis menimbulkan gejala yang dinamakan “*lucid interval*” yaitu *pemulihan kesadaran sementara diikuti penurunan kesadaran kembali akibat meluasnya hematom, hal ini terjadi pada 10 - 75% kasus EDH*, sering kali tidak terdeteksi dengan pemeriksaan CT scan oleh sebab itu diperlukan pemeriksaan CT scan 12 ulang jika didapatkan penurunan kesadaran lebih dari 2 poin GCS (Kemenkes RI, 2022).

Pemeriksaan Penunjang: Rongent Schedel AP lateral, CT scan kepala (brain dan bone window). Pada pemeriksaan CT scan tampak gambaran hiperdens bentuk biconveks dengan ciri khas tidak pernah melewati sutura. Perdarahan pada EDH berasal dari pembuluh darah: Arteri meningea media, Vena meningens atau Laserasi dural venous sinusos diploic veins dan A. Carotis interna (20%) (Kemenkes RI, 2022).



- a) Pasien EDH tanpa melihat SKG dengan volume > 30 cc, atau ketebalan > 15 mm, atau pergeseran midline > 5 mm; atau.
- b) Pasien EDH akut (SKG < 9) dan pupil anisokor. Waktu: a) Pasien EDH akut dengan koma (SKG < 9) dan anisocoria pupil secepat mungkin dilakukan tindakan evakuasi
- b) Golden period < 4 jam (Kemenkes RI, 2022).

vi. **Perdarahan subdural/Hematoma subdural (SDH)**



SDH merupakan hal yang sering dijumpai pada trauma kepala dengan angka kejadian sekitar 20% dari keseluruhan kasus. Lokasi perdarahan dapat terjadi *pada area coup atau contra coup (CC) namun lebih sering ditemukan pada area contra coup akibat robeknya bridging vein (vena penghubung)* dan umumnya terjadi pada *area koveksitas otak supratentorium, tentorium serebelum dan faks. Sebagian besar terjadi unilateral di bagian frontal atau frontoparietal* (Kemenkes RI, 2022).

Pada pemeriksaan CT scan akan terlihat area *hiperdens yang berbentuk konkaf atau crescent shaped (bulan sabit) mengikuti lengkungan permukaan jaringan otak, sulkus dan girus*. Dapat terlihat isodens pada onset subakut yaitu antara 10 hari - 3 minggu. Pada kasus SDH minimal (1 - 2 mm) dapat tidak terlihat di CT scan dan lebih sensitif dilakukan pemeriksaan MRI kepala (Kemenkes RI, 2022). **Tindakan Pembedahan Pada SDH Akut**

- Pasien SDH tanpa melihat GCS: Dengan ketebalan > 10 mm, atau Midline Shift > 5 mm pada CT scan.



nua pasien SDH dengan GCS < 9 harus dilakukan monitoring TIK.

ien SDH dengan GCS < 9: Ketebalan SDH < 10 mm dan pergeseran struktur midline, mengalami penurunan SKG lebih dari 13 2 poin atau lebih antara saat kejadian

dengan saat masuk ke rumah sakit; didapatkan pupil yang dilatasi asimetri atau fixed; dan/atau TIK > 20 mmHg (Kemenkes RI, 2022).

Tindakan Pembedahan pada SDH Kronis :

- a) Terdapat gejala klinis penurunan kesadaran/defisit neurologis fokal/kejang.
- b) Ketebalan lesi > 1cm (Kemenkes RI, 2022). Waktu: Pada pasien SDH akut dengan indikasi pembedahan maka pembedahan dilakukan secepat mungkin. Kemampuan untuk mengontrol TIK lebih penting dari pada evakuasi hematoma (Kemenkes RI, 2022).

vii. Perdarahan intraparenkim/Hematoma intraparenkim (SAH)

Perdarahan subarachnoid/hematoma subarachnoid. Angka kejadian SAH traumatik bervariasi, sekitar 40% dari total kasus trauma kepala khususnya COTS dan COTB, 3 - 35% diantaranya dapat disertai perdarahan intraventrikel akibat robeknya vena subependymal pada saat proses rotasi yang terjadi saat terjadi benturan kepala sering menimbulkan hidrosefalus.

Tata laksana standar pasien SAH traumatik mencakup pemeriksaan yang cepat dan tepat sejak saat pasien masuk ke IGD, terdiri dari pemeriksaan neurologis dan konsultasi bedah saraf. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dibutuhkan pemeriksaan CT scan ulang dalam 24 jam untuk melihat suatu progresifitas SAH traumatik. Pasien SKG 13 - 15 merupakan populasi dengan resiko rendah terjadinya perburukan dan jarang memerlukan tindakan intervensi. Kasus ini merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan gangguan fungsional pada pasien trauma kepala (Kemenkes RI, 2022).

Pada SAH dapat ditemukan adanya kaku kuduk positif, namun harus perlu diingat pemeriksaan kaku kuduk pada pasien trauma dilakukan jika sudah dipastikan tidak adanya trauma servikal dengan melakukan pemeriksaan rontgen cervical sebelumnya, dan tidak ada kecurigaan akan trauma medulla spinalis servikal dengan memastikan kekuatan keempat ekstremitas normal (Kemenkes RI, 2022). Adanya SAH traumatik dapat terlihat jelas pada pemeriksaan CT scan non kontras yaitu gambaran hiperdens pada sulcus, fisura serta sisterna basalis, dapat disertai gambaran hiperdens pada ventrikel jika disertai adanya perdarahan Intraventrikel (IVH) (Kemenkes RI, 2022).

Manajemen SAH traumatik ditargetkan untuk menghindari kerusakan sekunder akibat a. Pemeliharaan cerebral perfusion pressure, oksigenasi serebral yang optimal dan monitoring dibutuhkan guna mencapai target terapi (Kemenkes RI, 2022).

in intraserebri/hematoma intraserebri.



Perdarahan intra serebral (ICH) terdapat gambaran perdarahan hiperdens fokal pada jaringan otak yang terlokalisir, dapat disertai edema perifokal disekitar perdarahan (Kemenkes RI, 2022).

E. Patofisiologi

TBI dapat dibagi menjadi dua kategori berdasarkan kerusakan jaringan saraf yang terjadi: cedera primer dan cedera sekunder. Cedera primer disebabkan langsung oleh gaya mekanik pada awal cedera, sedangkan cedera sekunder merupakan kerusakan lebih lanjut yang terjadi setelah cedera primer, yang dapat berkembang berjam-jam atau bahkan bertahun-tahun setelah cedera pertama terjadi (Ng & Lee, 2019).

Cedera Primer: Gaya mekanik yang menyebabkan cedera primer pada otak dapat mengakibatkan cedera fokal dan difus. Penelitian menunjukkan bahwa kedua tipe cedera ini sering kali terjadi bersamaan, terutama pada cedera dengan tingkat keparahan sedang hingga berat (Ng & Lee, 2019). Setelah cedera otak primer, kerusakan pada membran akson terjadi, diikuti oleh keluarnya ion kalium dari sel yang menyebabkan depolarisasi membran. Depolarisasi ini memicu pelepasan neurotransmitter eksitatori seperti asam amino, yang menyebabkan masuknya ion kalsium ke dalam sel. Akumulasi kalsium ini menyebabkan gangguan fungsi seluler dan hipoksia, yang pada gilirannya menghasilkan penumpukan asam laktat, kerusakan sawar darah otak, dan kematian sel. Respon inflamasi lokal, yang biasanya dimulai 4-6 jam setelah cedera, dapat memperburuk kerusakan melalui pelepasan neurotransmitter yang lebih lanjut (Capizzi et al., 2020). Cedera sekunder dapat terjadi setelah cedera primer, yang melibatkan gangguan proses biokimia dan fisiologi di tingkat sel.

Beberapa faktor yang berkontribusi pada cedera sekunder meliputi excitotoxicity, disfungsi mitokondria, stres oksidatif, peroksidasi lipid, neuroinflamasi, degenerasi akson, dan apoptosis sel (Ng & Lee, 2019).

1. Excitotoxicity 15 Kerusakan sawar darah otak dan kematian sel saraf pada cedera primer mengakibatkan pelepasan yang berlebihan dari asam amino eksitatori seperti glutamate dan aspartate dari bagian terminal sel saraf presinaps . Jumlah glutamate yang berlebihan reseptor N-methyl-di-aspartate (NMDA) ini yang akan akan mengaktivasi mendorong pembentukan reactive oxygen species (ROS) dan nitric oxide (NO) yang kemudian menyebabkan cedera sekunder (Ng & Lee,



ndria Penumpukan ion kalsium intraseluler dan masuknya ion dalam jumlah besar ke lria mengakibatkan peningkatan produksi reactive oxygen species (ROS), depolarisasi kondria dan penghambatan pembentukan adenosine triphosphate (ATP). Hal ini

kemudian menyebabkan kerusakan rantai transportasi elektron dan proses fosforilasi oksidatif yang selanjutnya mengganggu reaksi metabolisme didalam sel dan regulasi siklus kalsium (Ng & Lee, 2019)

3. Pelepasan Reactive Oxygen Species (ROS) dan Peroksidasi Lipid ROS endogen dan radikal bebas terus terbentuk secara konstan dari berbagai mekanisme seperti proses ezimatik, aktivasi neutrofil, jalur excitotoxic dan disfungsi mitokondria. ROS kemudian tidak hanya berreaksi dengan protein dan DNA tetapi juga polyunsaturated fatty acids (PUFA) pada membran fosfolipid yang kemudian membentuk radikal lipoperoxyl . Seluruh proses ini kemudian akan menyebabkan kerusakan membran sel (Ng & Lee, 2019)
4. Neuroinflamasi Pada periode 24 jam pertama suatu cedera otak traumatik, disfungsi dari sawar darah otak menyebabkan infiltrasi dari neutrofil, monosit dan limfosit kedalam parenkim otak yang mengalami cedera. Leukosit-leukosit polimorfonuklear ini kemudian melepaskan komplemen dan sitokin-sitokin proinflamasi seperti IL-1 β , IL-6 dan TNF- α . Peningkatan berbagai jenis sitokin ini kemudian dianggap berasosiasi dengan terganggunya permeabilitas sawar darah otak yang menyebabkan terbentuknya edema dan defisit neurologi (Ng & Lee, 2019)
5. Degenerasi Akson Kerusakan akson ditandai dengan terbentuknya suatu bulbus pada nodus sebagai akibat disosiasi hubungan antar akson dan akumulasi protein transpor akson. Hal ini kemudian menyebabkan pembengkakan dari akson 16 yang rusak, apoptosis sel dan oligodendrosit. Penelitian telah menunjukkan adanya asosiasi dari kerusakan akson pada corpus callosum dan infiltrasi sel neuroinflamasi microglia dan makrofag, yang kemudian akan menyebabkan kerusakan pembuluh darah, degradasi akson, kerusakan oligodendrosit dan kerusakan substansia alba (Ng & Lee, 2019)
6. Apoptosis Sel Saraf Proses apoptosis yang terjadi diduga melibatkan aktivasi dari cysteine protease seperti caspase dan calpain , serta juga dipicu oleh interaksi dari berbagai jalur neurokimia, seluler dan molekuler seperti extracellular signal-regulated kinase (ERK), p38 MAPK, janus kinase/ signal transducer dan transkripsi activator (Ng & Lee, 2019).



Trauma Kepala

Akselerasi-deselerasi, benturan langsung, Rotasi otak dan tengkorak

Robekan pembuluh darah

Kerusakan neuron, glia, & jaringan penyangga

Kerusakan neuron, glia, & jaringan penyangga

EDH: Perdarahan pd carvoria dan duraperisteal

Robekan arteri meningeal media / sinus venosus

perdarahan pd ting tengkorak dan durameter



Optimized using trial version www.balesio.com

Pressure

Iskemia neuron dan pelepasan glutamat

SDH: perdarahan dura meningeal dan arachnoid

Robekan brigdin veins dengan epidemiologi pd lansia dan konsumsi antikoagulan

perdarahan vena/ lambat

klasifikasi;
1. Akut: <48jam warna putih
2. Sub akut: 48 jam- 1 minggu, abu- abu
3. kronik: > 1 minggu, hitam

pelepasan sitokin, IL-1B, INF-a, IL-6

disrupsi blood brain barrier (BBB)

edema vasogenik

SAH: perdarahan pd piameter dan arachnoid (ruang sub arachnoid)

penyebab:
- Aneurisma
- trauma/ cedera otak
- AVM

darah bercampur CSF

Oksidasi Hemoglobin

↑ endotelin 1

nitric oxide menurun

Vaso spasme cerebral

Iskemia tertunda (DCI)

Neuroinflamasi luas

ICH: lokasi di parenkim otak

Ruptur arteriol intra parenkimal: hipertensi, amyloid angipaty, trauma

Hematome—Toksisitas darah: efek hemoglobin dan besi

kompresi sel—lisis eritrosit

memicu reaksi feton—Reactive Oxygen Species (ROS)

peroksidasi lipid membran neuron, kerusakan protein mitokodria, fragmentasi DNA

edema sitotoksik

IVH: robekan pd pleksus koroidekus

Robekan pleksus koroidekus

Ekstensi ICH/SAH ke ventrikel

Obstruksi aliran CSF

Peningkatan tekanan ventrikel

Hidrosefalus

Kompresi batang otak

disfungsi pusat napas dan kardiovaskular

F. Intervensi Medis

1. Tata laksana prehospital

a. Jaringan komunikasi medis darurat yang efektif harus tersedia dan diketahui masyarakat umum. Dalam komunikasi tersebut penting untuk diketahui M-I-S-T, yaitu:

- 1) M-echanism of injury : mekanisme terjadinya cedera.
- 2) I-njuries found or suspected : cedera yang didapatkan atau diduga.
- 3) S-igns : tanda-tanda frekuensi pernapasan, frekuensi denyut jantung, tekanan darah, kadar oksigen (SpO₂), kesadaran menurut SKG atau AVPU.
- 4) T-reatment given : tata laksana yang telah dilakukan. Komunikasi juga penting dilakukan agar tim trauma di tempat rujukan sudah aktif dan terinformasi serta siap menerima pasien termasuk kelengkapan dokumentasi, medikasi dan peralatan resusitasi.



- b. Di lokasi trauma, pemeriksaan lengkap, cermat, dan profesional oleh petugas IGD dan tenaga medis atau tenaga kesehatan lain sesuai dengan kompetensinya. Pemeriksaan harus mencakup:
- 1) Airway: amankan jalan napas pasien dan pastikan suplai oksigen yang cukup. Vertebra cervical harus dilindungi.
 - 2) Breathing: tingkat laju pernapasan dan jenis pernapasan harus diperiksa.
 - 3) Circulation: setiap upaya harus dilakukan untuk menghindari dan mengobati syok. Pemeriksaan nadi, tekanan darah, dan pengisian kapiler harus dilakukan dengan cepat tetapi akurat. Identifikasi sumber perdarahan yang dapat menyebabkan hipotensi.
 - 4) Disability: pemeriksaan neurologis lengkap harus dilakukan, termasuk Skala Koma Glasgow (GCS), ukuran pupil dan refleks cahaya.
 - 5) Expose: pemeriksaan menyeluruh dari tubuh pasien dengan membuka semua pakaian agar tidak terlewatkan cedera yang lain, namun tetap diselimuti untuk mencegah hipotermia.
- c. Stabilisasi vertebra cervical: disarankan menggunakan hard neck collar.
- d. Tata laksana jalan nafas dasar: pasien TBI berat prehospotal harus mendapat tata laksana jalan nafas dasar (jaw thrust/oropharyngeal airway/nasopharyngeal airway) . Intubasi prehospotal jika dilakukan oleh bukan tenaga kesehatan yang kompeten dapat meningkatkan risiko kematian sebanyak 4 kali.
- e. Intubasi Endotracheal: prehospotal hanya dapat dilakukan oleh tenaga kesehatan yang kompeten. Indikasi intubasi endotrakeal diantaranya: pada pasien dengan SKG kurang dari atau sama dengan, gagal nafas (hipoksik atau hiperkapnik), risiko aspirasi.
- f. Perawatan awal luka: luka harus dibersihkan dan pendarahan harus dikontrol dengan kompres atau perban ketat. Benda penyebab luka tembus tidak boleh dilepas atau dipindahkan.
- g. Cairan infus Intravena (IV): Tujuan dari infus cairan IV adalah untuk menjaga tekanan darah dan sirkulasi yang baik. Mengontrol tekanan intrakranial dan mencegah edema otak adalah tujuan utama, serta hiperglikemia juga harus dihindari.
- Apabila dicurigai adanya cedera anggota gerak, maka anggota gerak tersebut harus distabilisasi.



- i. Apabila terdapat pneumothoraks, hemothoraks dan pneumohemothoraks, chest tube harus digunakan, baik pada lokasi terjadinya trauma ataupun dalam ambulans. Sedasi yang adekuat dan aman.
- j. Transportasi : harus dilakukan oleh petugas IGD (layanan ambulans). Staf terlatih harus melakukan tugas-tugas ini: Penilaian (assessment) awal, diagnosis awal yang tepat, transportasi pasien harus dilakukan dengan segera ke rumah sakit untuk dilakukan penanganan lebih lanjut, perawatan medis yang profesional dan efisien selama transportasi, evaluasi berkelanjutan, pertahankan oksigenasi yang baik, dan cairan IV harus tetap dilakukan.

2. Tata Laksana Non Bedah

- a. Terapi Umum: Oksigenisasi, Pemasangan collar neck (bila perlu) selama 3 hari, NGT (jika intake sulit), kateter urin (kondom/dauer) selama 3 hari (bila perlu), tirah baring dengan elevasi kepala 30°, perawatan luka.
- b. Terapi cairan dan obat-obatan: IVFD: NaCl 0.9% per 12 jam selama 3 hari , stimulants, analgetic, vitamin, proteksi lambung, antibiotic ceftriaxone selama 5 hari, antiemetic, anti kejang. Jika terjadi edema cerebri berikan Manitol 20% dengan dosis 0.5 – 1 gr/kg BB dalam waktu 1 jam, diulang dengan pemberian dosis 0,25 – 0,5 gr/kg BB setelah 6 jam dan 12 jam. Syarat: Osmolalitas tidak lebih dari 310 mOsm/kg H₂O
- c. Cairan dan Nutrisi
 - 1) Pasien dengan penurunan kesadaran dan perlu NGT:
 - a) Hari ke-1 cairan NaCl 0,9% 500 ml/8 jam
 - b) Hari ke-2-3 cairan NaCl 0,9% 500 ml/12 jam ditambah makanan cair melalui pipa nasogastrik (bising usus positif) dengan takaran 30 kalori/kgBB dengan komposisi: protein 1,5 – 2 g/kgBB/hari, lipid 10 – 40% dari jumlah kalori/hari, zinc 12 mg/hari
 - c) Hari ke 4-5 cairan NaCl 0,9% 500 ml/24 jam, NGT lepas (setelah kesadaran baik), dan beri makanan lunak dengan takaran seperti diatas
 - d) Hari ke 6-7, cairan NaCl 0,9% distop dan diberikan makanan biasa
 - 2) Pasien sadar:
 - a) Hari ke 1-3 cairan NaCl 0,9% 500 ml/24 jam (cairan emergensi) ditambah makanan lunak dengan takaran 30 kalori/kgBB dan komposisi sebagai



berikut: protein 1,5 – 2 g/kgBB/hari, lipid 10 – 40% dari jumlah kalori/hari, zinc 12 mg/hari

b) Hari ke 4-7, cairan NaCl 0,9% dihentikan dan diberikan makanan biasa

3. Tatalaksana Bedah

Tindakan bedah dilakukan atas indikasi yaitu: Pertimbangan dilakukannya Tindakan bedah jika:

- a. GCS < 8 dengan pupil anisokor
- b. Volume EDH > 30 cc tanpa mempertimbangkan GCS
- c. Tebal EDH > 15 mm dengan midline shift > 5 mm
- d. SDH akut, midline shift > 5 mm atau ketebalan (thickness) >10 mm
- e. SDH akut GCS < 9, thickness < 10 mm, midline shift < 5 mm, namun GCS turun 2 poin, lateralisasi (+), Pupil dilatasi dan tekanan intra kranial > 20 mmHg 19
- f. ICH dengan volume perdarahan > 50 cc. Perburukan klinis progresif akibat lesi, peningkatan TIK dan adanya efek desak ruang akibat massa. SKG 6 – 8, volume kontusio frontal atau temporal > 20 cc, midline shift > 5 mm dengan atau kompresi sisterna
- g. ICH > 20 cc lokasi di frontal atau temporal dengan midline shift > 5 mm dan SKG 6-8.
- h. Fraktur impresi lebih dari 1 tabula i. Debridement dilakukan jika adanya fraktur terbuka dengan adanya penumo-ensefal dan perforasi duramater

G. Konsep Dasar Keperawatan

1. Pengkajian

Data Subjektif

a. Riwayat terjadinya cedera:

- 1) Mekanisme cedera
- 2) Perubahan kesadaran sejak kejadian (tidak sadar awal, tidak sadardengan interval 5 menit - 6 jam, tidak sadar secara cepat).

b. Riwayat penyakit masa lalu - Penyakit penyerta

- 1) Cidera otak terdahulu

Pengobatan

Alergi

Subjektif

Pemeriksaan Fisik



- 1) Keadaan umum. Tingkat kesadaran, TTV, nyeri dan ketidaknyamanan.
 - 2) Inspeksi. Pupil (unilateral, fix, dilatasi), motorik (kontralateral paresis atau paralysis).
- b. Pemeriksaan Penunjang
- 1) Laboratorium. Darah lengkap, BUN, creatinin, glukosa, profil bekuan darah.
 - 2) CT scan kepala (akurat dan sensitif untuk melihat EDH).

Pengkajian merupakan langkah utama dan dasar utama dari proses keperawatan yang mempunyai dua kegiatan pokok, yaitu : Pengumpulan data yang akurat dan sistematis akan membantu dalam menentukan status kesehatan dan pola pertahanan penderita, mengidentifikasi, kekuatan dan kebutuhan penderita yang diperoleh melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium serta pemeriksaan penunjang lainnya. Demografi menggambarkan identitas klien tentang pengkajian mengenai nama, umur dan jenis kelamin yang perlu dikaji pada penyakit status cedera kepala. Alamat menggambarkan kondisi lingkungan tempat klien berada, dapat mengetahui faktor pencetus cedera kepala. Status perkawinan, gangguan emosional yang timbul dalam keluarga atau lingkungan merupakan faktor pencetus cedera kepala, pekerjaan serta bangsa perlu dikaji untuk mengetahui adanya paparan bahan berbahaya. Hal ini yang perlu dikaji tentang : tanggal MRS, Nomor Rekam Medik, dan Diagnosis Keperawatan Medis.

4. Keluhan utama

Keluhan utama meliputi:

- a. Nutrisi : peningkatan nafsu makan, mual, muntah, penurunan atau peningkatan berat badan, banyak minum dan perasaan haus.
- b. Eliminasi : perubahan pola berkemih (poliuria), nokturia, kesulitan berkemih, diare
- c. Neurosensori : nyeri kepala, parasthesia, kesemutan, pada ekstremitas, penglihatan kabur, gangguan penglihatan.
- d. Integumen : gatal pada kulit, gatal pada sekitar penis dan vagina, dan luka pada kepala.
- e. Muskuloskeletal : kelemahan dan keletihan.
- f. Fungsi seksual : ketidakmampuan ereksi (impoten), regiditas, penurunan libido, kesulitan libido, kesulitan orgasme pada wanita.

5. Riwayat penyakit sekarang



ada kepala karena pukulan / benturan mendadak pada kepala dengan atau tanpa daran.

t dahulu

mengalami penyakit cedera kepala dan mengalami luka pada kepala.

7. Riwayat Penyakit Keluarga

Perlu di kaji apakah dalam keluarga ada yang menderita penyakit paru –paru lainnya.

8. Riwayat psikososial

Meliputi informasi mengenai perilaku, perasaan dan emosi yang dialami penderita sambungan dengan penyakitnya serta tanggapan keluarga terhadap penyakit penderita.

9. Pola persepsi

Pola persepsi menggambarkan persepsi klien terhadap penyakitnya tentang pengetahuan dan penatalaksanaan penderita cedera kepala dengan komplikasi pada kepala.

10. Pola nutrisi

Penderita cedera kepala mengeluh ingin selalu makan tetapi berat karena antara fikiran dan keadaan aslinya tidak sama

11. Pola eliminasi

Data eliminasi untuk buang air besar (BAB) pada klien cedera kepala tidak ada perubahan yang mencolok. Sedangkan pada eliminasi buang air kecil (BAK) akan dijumpai jumlah urin yang banyak baik secara frekuensi maupun volumenya

12. Pola tidur dan istirahat.

Sering muncul perasaan tidak enak efek dari gangguan yang berdampak pada gangguan tidur

13. Pola aktivitas

Pola klien dengan cedera kepala gejala yang ditimbulkan antara lain keletihan, kelelahan, malaise, dan seringnya mengantuk pada pagi hari.

14. Nilai dan keyakinan

Gambaran pasien cedera kepala tentang penyakit yang dideritanya menurut agama dan kepercayaannya kecemasan akan menjadi penghambat kesembuhan, tujuan dan harapan akan sakitnya.

15. Pemeriksaan fisik

Setelah melakukan anamnesis yang mengarah pada keluhan - keluhan klien, pemeriksaan fisik

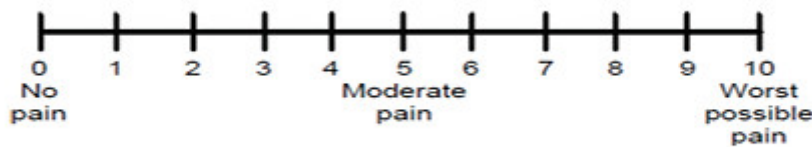


untuk mendukung data dan pengkajian anamnesis. Pemeriksaan fisik sebaiknya sistem (B1 – B6) dengan fokus pemeriksaan fisik pada pemeriksaan B3 (Brain) dan hubungkan dengan keluhan – keluhan dari klien.

eri

Data Subyektif nyeri dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai alat pengukur nyeri seperti skala visual analog, skala nyeri numerik, skala nyeri deskriptif, atau skala nyeri Wong-Bakers (Black & Hawks, 2019).

a) Numeric Rating Scale (NRS) Dianggap sederhana dan mudah dimengerti, sensitif terhadap dosis, jenis kelamin, dan perbedaan etnis. Lebih baik daripada VAS terutama untuk menilai nyeri akut. Namun, kekurangannya adalah keterbatasan pilihan kata untuk menggambarkan rasa nyeri, tidak memungkinkan untuk membedakan tingkat nyeri dengan lebih teliti dan dianggap terdapat jarak yang sama antar kata yang menggambarkan efek analgesik (Black & Hawks, 2019)



Gambar 2 Numeric Rating Scale (NRS)

.Gambar 2 Numeric Rating Scale (NRS) b) Wong Baker Pain Rating Scale Digunakan pada pasien dewasa dan anak >3 tahun yang tidak dapat menggambarkan intensitas nyerinya dengan 24 angka (Black & Hawks, 2019)



Gambar 3 Wong Baker Pain Rating Scale

17. Keadaan umum

Pada keadaan cedera kepala umumnya mengalami penurunan kesadaran (cedera kepala ringan/cedera otak ringan, GCS 13 – 15, cedera kepala berat/cedera otak berat, bila GCS kurang atau sama dengan 8 dan terjadi perubahan pada tanda-tanda vital.



) pada sistem pernapasan bergantung pada gradiasi dari perubahan jaringan cerebral a kepala. Pada beberapa keadaan, hasil dari pemeriksaan fisik dari sistem ini akan

1) Inspeksi

Didapatkan klien batuk, peningkatan produksi sputum, sesak napas, penggunaan otot bantu napas, dan peningkatan frekuensi pernapasan. Terdapat retraksi klavikula/ dada, pengembangan paru tidak simetris.

Ekspansi dada : dinilai penuh/ tidak penuh dan kesimetrisannya. Ketidaksimetrisan mungkin menunjukkan adanya atelektasis, lesi pada paru, obstruksi pada bronkus, fraktur tulang iga, pnemothoraks, atau penempatan endotrakeal dan tube trakeostomi yang kurang tepat. Pada observasi 25 ekspansi dada juga perlu dinilai : retraksi dari otot – otot interkostal, substernal, pernapasan abdomen, dan respirasi paradoks (retraksi abdomen saat inspirasi). Pola napas ini dapat terjadi jika otot – otot interkostal tidak mampu menggerakkan dinding dada

2) Palpasi

Fremitus menurun dibandingkan dengan sisi yang lain akan didapatkan apabila melibatkan trauma pada rongga thoraks. 3) Perkusi Adanya suara redup sampai pekak pada keadaan melibatkan trauma pada thoraks/ hemothoraks. 4) Auskultasi Bunyi napas tambahan seperti napas berbunyi, stridor, ronchi pada klien dengan peningkatan produksi sekret dan kemampuan batuk yang menurun sering didapatkan pada klien cedera kepala dengan penurunan tingkat kesadaran koma.

b. B2 (Blood)

Pengkajian pada sistem kardiovaskuler didapatkan renjatan (syok) hipovolemik yang sering terjadi pada klien cedera kepala sedang dan berat. Hasil pemeriksaan kardiovaskuler klien cedera kepala pada beberapa keadaan dapat ditemukan tekanan darah normal atau berubah, nadibradikardi, takikardia dan aritmia. Frekuensi nadi cepat dan lemah berhubungan dengan homeostatis tubuh dalam upaya menyeimbangkan kebutuhan oksigen perifer. Nadi bradikardia merupakan tanda dari perubahan perfusi jaringan otak. Kulit kelihatan pucat menandakan adanya penurunan kadar hemaglobin dalam darah. Hipotensi menandakan adanya perubahan perfusi jaringan dan tanda-tanda awal dari suatu syok. Pada beberapa keadaan lain akibat dari trauma kepala akan merangsang pelepasan antidiuretik hormon (ADH) yang berdampak pada tubuh untuk mengeluarkan retensi atau pengeluaran garam dan air oleh tubulus. Ini akan meningkatkan konsentrasi elektrolit sehingga memberikan risiko gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit pada sistem kardiovaskuler.



Cedera kepala menyebabkan berbagai defisit neurologis terutama disebabkan pengaruh peningkatan tekanan intrakranial akibat adanya perdarahan baik bersifat intraserebral hematomata, subdural hematomata dan epidural hematomata. Pengkajian B3 (Brain) merupakan pemeriksaan fokus dan lebih lengkap dibandingkan pengkajian pada sistem lainnya.

- 1) Tingkat kesadaran Tingkat kesadaran klien dan respon terhadap lingkungan adalah indikator paling sensitif untuk menilai disfungsi sistem persarafan. Pada keadaan lanjut tingkat kesadaran klien cedera kepala biasanya berkisar pada tingkat letargi, stupor, semikomatosa, sampai koma.
- 2) Pemeriksaan fungsi serebral Status mental : Observasi penampilan klien dan tingkah lakunya, nilai gaya bicara klien dan observasi ekspresi wajah, dan aktivitas motorik pada klien cedera kepala tahap lanjut biasanya status mental mengalami perubahan.

Fungsi intelektual : Pada keadaan klien cedera kepala didapatkan penurunan dalam ingatan dan memori baik jangka pendek maupun jangka panjang

Lobus frontal : Kerusakan fungsi kognitif dan efek psikologis didapatkan bila trauma kepala mengakibatkan adanya kerusakan pada lobus frontal kapasitas, memori atau fungsi intelektual kortikal yang lebih tinggi mungkin rusak disfungsi ini dapat ditunjukkan dalam lapang perhatian terbatas, kesulitan dalam pemahaman, lupa dan kurang motivasi, yang menyebabkan klien ini menghadapi masalah frustrasi dalam program rehabilitasi mereka. Masalah psikologi lain juga umum terjadi dan dimanifestasikan oleh labilitas emosional, bermusuhan, frustrasi, dendam dan kurang kerja sama.

Hemisfer : Cedera kepala hemisfer kanan didapatkan hemiparase sebelah kiri tubuh, penilaian buruk, dan mempunyai kerentanan terhadap sisi kolateral sehingga kemungkinan terjatuh ke sisi yang berlawanan tersebut. Cedera kepala pada hemisfer kiri, mengalami hemiparase kanan, perilaku lambat dan sangat hati-hati, kelainan bidang pandang sebelah kanan, disfagia global, afasia dan mudah frustrasi.

Pemeriksaan saraf kranial

a) Saraf I

Pada beberapa keadaan cedera kepala di daerah yang merusak anatomis dan fisiologis ini klien akan mengalami kelainan pada fungsi penciuman/anosmia unilateral atau bilateral.

F II Hematoma palpebra pada klien cedera kepala akan menurunkan lapang pandang dan mengganggu fungsi dari nervus optikus. Perdarahan di ruang intrakranial,



terutama hemoragia subaraknoidal, dapat disertai dengan perdarahan di retina. Anomali pembuluh darah di dalam otak dapat bermanifestasi juga di fundus. Tetapi dari segala macam kelainan di dalam ruang intrakranial, tekanan intrakranial dapat dicerminkan pada fundus.

- c) Saraf III, IV dan VI Gangguan mengangkat kelopak mata terutama pada klien dengan trauma yang merusak rongga orbital. pada kasus-kasus trauma kepala dapat dijumpai anisokoria. Gejala ini harus dianggap sebagai tanda serius jika midriasis itu tidak bereaksi pada penyinaran. Tanda awal herniasi tentorium adalah midriasis yang tidak bereaksi pada penyinaran. Paralisis otot – otot okular akan menyusul pada tahap berikutnya. Jika pada trauma kepala terdapat anisokoria dimana bukannya midriasis yang ditemukan, melainkan miosis yang bergandengan dengan pupil yang normal pada sisi yang lain, maka pupil yang miosislah yang abnormal. Miosis ini disebabkan oleh lesi di lobus frontalis ipsilateral yang mengelola pusat siliospinal. Hilangnya fungsi itu berarti pusat siliospinal menjadi tidak aktif sehingga pupil tidak berdilatasi melainkan berkonstriksi.
- d) Saraf V Pada beberapa keadaan cedera kepala menyebabkan paralisis nervus trigemimus, didapatkan penurunan kemampuan koordinasi gerakan menguyah.
- e) Saraf VII Persepsi pengecap mengalami perubahan.
- f) Saraf VIII Perubahan fungsi pendengaran pada klien cedera kepala ringan biasanya tidak didapatkan penurunan apabila trauma yang terjadi tidak melibatkan sarafvestibulokoklearis.
- g) Saraf IX dan XI Kemampuan menelan kurang baik, kesukaran membuka mulut.
- h) Saraf XI Bila tidak melibatkan trauma pada leher, mobilitas klien cukup baik dan tidak ada atrofi otot sternokleidomastoideus dan trapezius.
- i) Saraf XII Indra pengecap mengalami perubahan.

Sistem motorik

Inspeksi umum : Didapatkan hemiplegia (paralisis pada salah satu sisi) karena lesi pada sisi otak yang berlawanan. Hemiparesis (kelemahan salah satu sisi tubuh) adalah tanda yang lain.

Tonus otot : Didapatkan menurun sampai hilang.



Da penilaian dengan menggunakan grade kekuatan otot didapatkan grade 0

koordinasi : Didapatkan mengalami gangguan karena hemiparase dan hemiplegia.

Pemeriksaan refleks dalam : Pengetukan pada tendon, ligamentum atau periosteum a respon normal. Pemeriksaan refleks patologis ; Pada fase akut refleks fisiologis sisi

yag lumpuh akan menghilang. Setelah beberapa hari refleks fisiologis akan muncul kembali didahului dengan refleks patologis.

Sistem sensorik

Dapat terjadi hemihipestasi persepsi adalah ketidakmampuan untuk menginterpretasikan sensasi. Disfungsi persepsivisual karena gangguan jaras sensorik primer diantara mata dan korteks visual. Gangguan hubungan visual spasial (mendapatkan hubungan dua atau lebih objek dalam area spasial) sering terlihat pada klien dengan hemiplegia kiri. Kehilangan sensorik karena cedera kepala dapat berupa kerusakan sentuhan ringan atau mungkin lebih berat dengan kehilangan proprioepsi (kemampuan untuk merasakan posisi dan gerakan bagian tubuh) serta kesulitan dalam menginterpretasikan stimulasi visual, taktil dan auditorius.

d. B4 (Bladder)

Kaji keadaan urine meliputi warna, jumlah dan karakteristik, termasuk berat jenis. Penurunan jumlah urine dan peningkatan retensi cairan dapat terjadi akibat menurunnya perfusi ginjal. Setelah cedera kepala klien mungkin mengalami inkontinensia urine karena konfusi, ketidakmampuan mengomunikasikan kebutuhan, dan ketidakmampuan untuk menggunakan urinal karena kerusakan kontrol motorik dan postural. Kadang-kadang kontrol sfingter urinarius eksternal hilang atau berkurang. Selama periode ini, dilakukan kateterisasi intermiten dengan teknik steril. Inkontinensia urine yang berlanjut menunjukkan kerusakan neurologis luas.

e. B5 (Bowel)

Didapatkan adanya keluhan kesulitan menelan, nafsu makan menurun, mual muntah pada fase akut. Mual dan muntah dihubungkan dengan peningkatan produksi asam lambung sehingga menimbulkan masalah pemenuhan nutrisi. Pola defekasi biasanya terjadi konstipasi akibat penurunan peristaltik usus. Adanya inkontinensia alvi yang berlanjut menunjukkan kerusakan neurologis luas. Pemeriksaan rongga mulut dengan melakukan penilaian ada tidaknya lesi pada mulut atau perubahan pada lidah dapat menunjukkan adanya dehidrasi. Pemeriksaan bising usus untuk menilai ada atau tidaknya dan kualitas bising usus harus dikaji sebelum melakukan palpasi abdomen. Bising usus menurun atau hilang dapat terjadi pada paralitik ileus dan peritonitis. Lakukan observasi bising usus selama \pm 232 menit. Penurunan motilitas usus dapat terjadi akibat tertelannya udara yang berasal dari sekitar selang sotrakeal.



otorik paling umum adalah kelemahan pada seluruh ekstremitas. Kaji warna kulit, dan turgor kulit. Adanya perubahan warna kulit warna kebiruan menunjukkan adanya

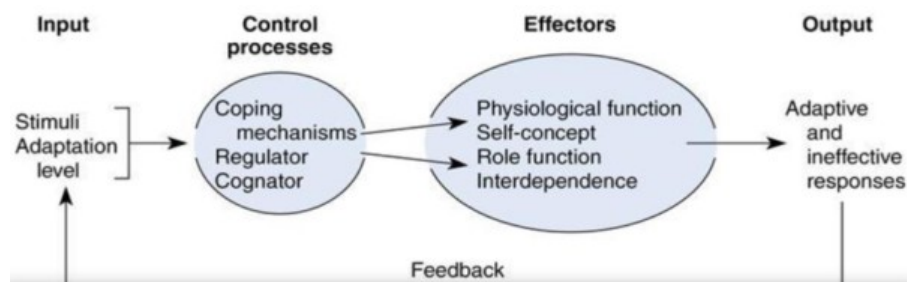
sianosis (ujungkuku, ekstremitas, telinga, hidung, bibir dan membran mukosa). Pucat padawajah dan membran mukosa dapat berhubungan dengan rendahnya kadar haemaglobin atau syok.

H. Teori Keperawatan Adaptasi Roy

Dalam menghadapi masalah kesehatan yang terjadi pada pasien, perawat dituntut untuk mampu memberikan pelayanan keperawatan yang sesuai dengan kebutuhan pasien. Salah satu model pelayanan keperawatan yang dapat digunakan adalah teori adaptasi Roy yang merupakan teori model keperawatan yang menguraikan bagaimana individu mampu meningkatkan kesehatannya dengan cara mempertahankan perilaku adaptif serta mampu merubah perilaku yang inadaptif karena manusia merupakan system yang adaptif. Roy dengan fokus adaptasinya pada manusia terdapat empat elemen esensial yaitu pada aspek : manusia, kesehatan, lingkungan dan keperawatan (Callista, 2009, 1999; Kariasa et al., 2023). Adapun keempat focus adaptasi manusia berdasarkan teori Roy yaitu sebagai berikut:

1. Manusia sebagai system adaptif

Sebagai system adaktif manusia dapat digambarkan secara holistik sebagai satu kesatuan yang mempunyai input, kontrol, out put dan proses umpan balik.



Gambar 7. Manusia sebagai system adaktif

a. Input



Input sebagai stimulus, merupakan kesatuan informasi, bahan-bahan atau energi lingkungan yang dapat menimbulkan respons, dimana dibagi dalam tiga tingkatan : *stimulasi fokal, stimulus kontekstual dan residual*. Stimulus fokal merupakan ulasi yang langsung berhadapan dengan seseorang dan menimbulkan efek segera,

stimulasi kontekstual yaitu semua stimulasi lain yang dialami seseorang baik internal maupun eksternal yang mempengaruhi situasi dan dapat diobservasi, diukur, secara subjektif dilaporkan. Rangsangan ini muncul secara bersamaan dimana dapat menimbulkan respon negatif pada stimulasi fokal. Stimulasi residual merupakan ciri-ciri tambahan yang ada dan relevan dengan situasi yang ada tetapi sukar untuk diobservasi meliputi : sikap, kepercayaan dan lain-lain.

b. Kontrol

Proses kontrol seseorang menurut Roy adalah bentuk mekanisme koping yang digunakan. Mekanisme kontrol ini dibagi atas regulator dan kognator.

- 1) Sub sistem regulator mempunyai komponen-komponen: input-proses dan output. Input stimulasi berupa internal atau eksternal. Transmitter regulator system adalah kimia, neural atau endokrin. Refleks otonom adalah respon neural dan brain, spinal cord yang diteruskan sebagai perilaku output dari regulator sistem, banyak proses fisiologi yang dapat dinilai sebagai perilaku regulator subsystem.
- 2) Subsystem kognator dapat internal maupun eksternal, perilaku output dari regulator subsystem dapat menjadi stimulasi umpan balik untuk kognator subsystem. Kognator kontrol proses berhubungan dengan fungsi otak dalam memproses informasi, penilaian dan emosi. Persepsi atau proses informasi berhubungan dengan proses internal dalam memilih atensi, mencatat dan mengingat

c. Output

Roy mengkategorikan output system sebagai respons yang adaptif atau respon yang tidak mal adaptif. Respon yang adaptif dapat meningkatkan integritas seseorang yang secara keseluruhan dapat terlihat bila seseorang tersebut mampu melaksanakan tujuan yang berkenaan dengan kelangsungan hidup, perkembangan, reproduksi dan keunggulan. Sedangkan respons mal adaptif yang tidak mendukung tujuan ini. Perilaku yang dihasilkan dari mekanisme regulator dan kognator diobservasi dalam 4 kategori atau model adaptif yang terdiri dari mode fisiologis, mode konsep diri mode fungsi peran dan mode interdependensi.



Model fisiologi menurut Roy & Andrews (1999) berhubungan dengan struktur tubuh dan fungsinya. Berkaitan dengan cara seseorang berespons secara fisik terhadap stimulasi yang berasal dari lingkungan. Roy mengidentifikasi 9 kebutuhan dasar

fisiologis yang harus dipenuhi untuk mempertahankan integritasnya, yaitu *oksigenisasi dan ventilasi, cairan dan elektrolit, eliminasi, nutrisi, aktifitas dan istirahat, fungsi system endokrin, perlindungan kulit, sensori dan fungsi saraf.*

- 2) Model konsep diri (Self Concept) ditekankan pada persepsi, aktivitas mental dan ekspresi perasaan. Konsep diri sulit dijelaskan karena berkaitan dengan perasaan dan keyakinan yang menjelaskan bahwa individu mengetahui siapa dirinya dan perasaan dirinya yang adekuat dalam memenuhi keinginannya. Model konsep diri memiliki 2 komponen yaitu physical self dan personal self. Physical self meliputi bagaimana seseorang *merasakan dirinya terkait dengan perasaan, sensasi, penampilan dan pandangan diri. Pada area ini dapat terlihat pada saat merasa kehilangan, seperti setelah operasi, amputasi atau hilangnya kemampuan seksual.* Sedangkan personal self berkaitan dengan konsistensi diri, idial diri dan moral etis spiritual diri. Pada area ini yang berat adalah terlihat pada perasaan cemas atau takut serta hilangnya kekuatan.
- 3) Model fungsi peran (role function) menekankan pada psikososial dalam menjalankan peran individual dan peran sosial. Roy& Andrews (1999) menggambarkan kebutuhan pokok yang mendasari mode ini diidentifikasi sebagai integritas sosial yaitu kebutuhan untuk mengenal seseorang dalam berhubungan dengan orang lain secara positif. Perilaku yang ditampilkan pada mode ini adalah perilaku instrumental atau ekspresif. Ketidakmampuan menguasai peran mengakibatkan konflik antara dua peran atau banyaknya peran akan menimbulkan konflik.
- 4) Mode Interdependensi merupakan mode yang berfokus pada interaksi yang berkaitan terhadap kebutuhan memberi dan menerima cinta, perhatian dan nilai. Ada dua hubungan yang spesifik sebagai fokus mode interdependensi yaitu orang lain yang berarti dan sistem pendukung. Interdependensi dapat dilihat dari keseimbangan antara dua nilai ekstrim, memberi dan menerima.

2. Lingkungan



/ mendefinisikan lingkungan sebagai semua kondisi yang berasal dari internal dan /ang mempengaruhi dan berakibat terhadap perkembangan dari perilaku seseorang pok. Lingkungan eksternal dapat berupa fisik, kimiawi, ataupun psikologis yang individu dan dipersepsikan sebagai suatu ancaman. Sedangkan lingkungan internal

adalah keadaan proses mental dalam tubuh individu (berupa pengalaman, kemampuan emosioanal, kepribadian) dan proses stressor biologis (sel maupun molekul) yang berasal dari dalam tubuh individu.manifestasi yang tampak akan tercermin dari perilaku individu sebagai suatu respons.

3. Kesehatan

Roy mendefinisikan sehat sebagai suatu continuum dari meninggal sampai tingkatan tertinggi sehat. Dia menekankan bahwa sehat merupakan suatu keadaan dan proses dalam upaya dan menjadikan dirinya secara terintegrasi secara keseluruhan, fisik, mental dan social. Integritas adaptasi individu dimanifestasikan oleh kemampuan individu untuk memenuhi tujuan mempertahankan pertumbuhan dan reproduksi. Sakit adalah suatu kondisi ketidakmampuan individu untuk beradaptasi terhadap rangsangan yang berasal dari dalam dan luar individu. Kondisi sehat dan sakit sangat individual dipersepsikan oleh individu. Kemampuan seseorang dalam beradaptasi (koping) tergantung dari latar belakang individu tersebut dalam mengartikan dan mempersepsikan sehat-sakit, misalnya tingkat pendidikan, pekerjaan, usia, budaya dan lain-lain.

4. Keperawatan

Menurut Roy (2009) keperawatan sebagai sains dan praktik yang berperan dalam memperluas kemampuan adaptif, meningkatkan daya individu dan transformasi lingkungan. Keperawatan sebagai proses pengkajian perilaku dan stimulus yang mempengaruhi adaptasi yang akan berkontribusi pada Kesehatan, kualitas hidup atau meninggal secara bermartabat.



Gambar 8 Model adaptasi Roy



Penerapan model adaptasi Roy dalam pemberian asuhan keperawatan melalui tahapan proses keperawatan yaitu:

a. Pengkajian

Pengkajian dibagi menjadi 2 tahap yaitu:

- 1) Tahap 1 (Pengkajian perilaku) yaitu pengumpulan data yang dilakukan oleh perawat berfokus pada sekumpulan perilaku sebagai bentuk adaptasi, yang mencakup empat mode adaptasi, yaitu: fisiologis, konsep diri, fungsi peran, dan interdependen. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan sistem yang melihat manusia sebagai makhluk bio-psiko-sosial secara menyeluruh (holistik). Saat ini, perawat diharapkan untuk memanfaatkan teknik observasi, intuisi, pengukuran yang tepat, dan keterampilan wawancara dalam proses tersebut (Alligood, 2013).
- 2) Tahap 2 (pengkajian stimulus), ada 3 komponen pengkajian stimulus yaitu:
 - a) Stimulus fokal merupakan penyebab langsung yang dapat berpengaruh pada perubahan perilaku yang dapat diobservasi.
 - b) Stimulus kontekstual berkontribusi terhadap penyebab terjadinya perilaku atau presipitasi oleh stimulus fokal. Stimulus kontekstual yaitu semua stimulus baik internal maupun eksternal yang mempengaruhi situasi, dapat diobservasi, diukur dan subjektif dilaporkan.
 - c) stimulus residual yang mempengaruhi adalah pengalaman masa lalu. Beberapa faktor dari pengalaman masa lalu relevan dalam menjelaskan bagaimana keadaan saat ini.

b. Diagnosa Keperawatan

Diagnosa keperawatan menurut teori adaptasi Roy adalah sebagai suatu hasil dari pengambilan keputusan berhubungan dengan kurang mampunya adaptasi.

c. Tujuan Keperawatan

Tujuan pada intervensi keperawatan adalah untuk mempertahankan dan mempertinggi perilaku adaptif dan mengubah perilaku inefektif menjadi adaptif. Penetapan tujuan jangka panjang dan jangka pendek. Tujuan jangka panjang meliputi: tumbuh, reproduksi dan kekuasaan. Sedangkan tujuan jangka pendek meliputi: tingkah laku yang diharapkan setelah dilakukan manipulasi terhadap stimulasi fokal, dan residual.



d. Intervensi keperawatan

Intervensi keperawatan memfokuskan pada cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Intervensi keperawatan berisi manajemen terhadap stimulus yang mempengaruhi perilaku dan mengubah atau memanipulasi stimulasi fokal, kontekstual dan residual, juga difokuskan pada koping individu sehingga seluruh stimulasi sesuai dengan kemampuan individu untuk beradaptasi. Implementasi keperawatan lebih menguraikan bagaimana tujuan keperawatan tercapai dalam memanajemen stimulus yang ada.

e. Evaluasi

Evaluasi merupakan penilaian efektif terhadap intervensi keperawatan sehubungan dengan tingkah laku pasien. Oleh karena itu, evaluasi tersebut menjadi refleksi dari tujuan keperawatan yang telah ditetapkan sebelumnya.

I. Studi Relevan

No	Penulis, Tahun	Desain	Temuan	Relevansi ke penerapan teori Adaptasi Roy
1	(Hosseini & Soltanian, 2022)	Systematic review penerapan Teory Adaptasi Roy	Program asuhan berbasis RAM cenderung meningkatkan perilaku adaptif fisik–psikologis dan kualitas asuhan.	Menjadi landasan teoritis bahwa Teory Adaptasi Roy layak dipakai sebagai kerangka asuhan komprehensif pada TBI multi-tipe.
2	(Liu, Meng, et al., 2025)	Studi intervensi (neurologi) berbasis Teory Adaptasi Roy	RAM + rehabilitasi memperbaiki luaran fungsional/psikologis pada pasien neurologi.	Bukti bahwa Teory Adaptasi Roy efektif di konteks neuro—bisa kamu “transfer” ke TBI untuk mode fisiologis & psikososial .
3	(Khaerunnisa et al., 2024)	Studi kasus Teory Adaptasi Roy (keluarga–pascastroke)	Pengkajian & intervensi fokus 4 mode RAM → perubahan adaptasi positif pada klien/keluarga.	Menguatkan bagian interdependensi (dukungan keluarga/caregiver) pada Teory Adaptasi Roy yang sangat relevan pada TBI.
	(25)	Studi intervensi Teory Adaptasi Roy pada penyakit neurologi kronik	RAM meningkatkan luaran fisiologis–psikologis–sosial/kualitas hidup pada pasien neurologi.	Mendukung <i>rationale</i> bahwa Teory Adaptasi Roy dapat mengintegrasikan luaran multidimensi (bukan hanya GCS/CT-scan).
	ent &	Best practice	Menekankan alur tata	Teory Adaptasi Roy Menjadi



No	Penulis, Tahun	Desain	Temuan	Relevansi ke penerapan teori Adaptasi Roy
	Traumatic, 2024)	guideline	laksana TBI lintas fase (akut–rehab) dan koordinasi multidisiplin.	“payung” komponen mode fisiologis : airway/ventilasi, hemodinamik, monitoring neuro, pencegahan komplikasi ICU.
6	(brain Trauma Foundation, 2023)	Guideline prehospital TBI	Rekomendasi penanganan awal untuk mencegah secondary brain injury sejak pra-rumah sakit.	Menguatkan bagian “stimulus fokal/kontekstual” Teory Adaptasi Roy (hipoksia/hipotensi) yang harus dikontrol sejak awal kasus.
7	(Greenberg; et al., 2022)	Guideline internasional ICH	Rekomendasi sistem perawatan, kontrol faktor fisiologis, dan tata laksana ICH.	Untuk serial kasus yang memuat ICH/IVH , jadi dasar komponen monitoring–stabilisasi (mode fisiologis Teory Adaptasi Roy).
8	(Johnson et al., 2023)	Guideline internasional aSAH	Fokus pencegahan rebleeding/komplikasi (mis. DCI) dan perawatan kritis.	Relevan untuk kasus SAH : pemantauan neuro ketat, hemodinamik, komplikasi, edukasi keluarga (interdependensi) sesuai Teory Adaptasi Roy.
9	(Muehlschlegel et al., 2024)	Evidence-based guideline	Prinsip prediksi luaran & konseling keluarga pada msTBI.	Teory Adaptasi Roy memperkuat untuk mode konsep diri–interdependensi : komunikasi, harapan realistis, keputusan bersama keluarga.
10	(Frontera, n.d.)	Bundle/konsep manajemen ICU	Pendekatan bundle untuk menurunkan risiko secondary injury pada TBI berat.	Teory Adaptasi Roy sebagai kerangka “paket intervensi” mode fisiologis pada kasus TBI berat.
11	(Nobles et al., 2025)	Review mobilisasi di neurocritical care	Merangkum praktik mobilisasi/rehabilitasi dini pada pasien neurokritis.	Teory Adaptasi Roy fisiologis + fungsi peran (pemulihan ADL, pencegahan imobilitas) pada serial kasus.
12	Duong dkk (2024) (ScienceDirect)	Systematic review intervensi family-centered ICU	Banyak RCT family-centered di ICU memperbaiki luaran pasien/keluarga.	Menguatkan intervensi mode interdependensi pada TBI (edukasi, keterlibatan keluarga, kepuasan).
13	(Maas et al., 2022)	Commission update / review besar TBI	Menekankan TBI sebagai masalah besar dengan tantangan pencegahan–perawatan–rehab dan kebutuhan pendekatan terintegrasi.	Menguatkan “urgensi” dan alasan mengapa serial kasus Teory Adaptasi Roy (holistik) relevan untuk konteks layanan.



Tabel 2 Studi Relevan Dengan Penerapan Teori Adaptasi Roy