

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

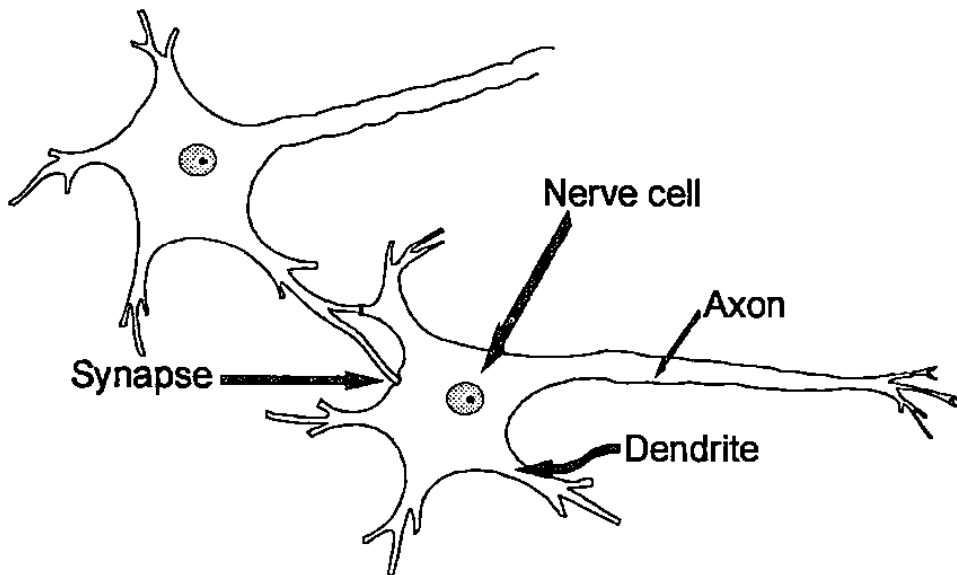
### **1.1 BAGAIMANA SYSTEM KERJA OTAK**

Otak manusia dengan segala kompleksitasnya perlu dipahami dan di mengerti, terutama untuk dijadikan dasar – dasar dalam perawatan yang berhubungan dengan cedera otak. Berat otak manusia hanya sekitar 3 pon atau 1,5 kg, tetapi ditaksir memiliki kurang-lebih 100 juta sel. Dari sekitar 100 juta sel, sebagian besar dari sel – sel ini adalah neuron. Sebuah neuron pada dasarnya merupakan switch (saklar) on/off sama seperti tombol saklar untuk mengatur lampu dirumah. Jadi ada kalanya sel otak berada dalam keadaan istirahat (off) dan dialiri impuls listrik. Neuron memiliki badan sel (soma) dan memiliki suatu kawat atau kabel kecil panjang yang disebut dengan axon. Pada setiap ujung axon ini memiliki bagian yang dapat mengeluarkan zat kimia. Zat kimia ini mengalir keluar menyebrangi suatu celah atau synapse dimana synapse ini akan memicu neuron lain untuk mengirimkan pesan atau tempat dihantarkannya impuls dari satu neuron ke neuron lainnya baik dengan cara elektrik atau kimia.<sup>1</sup> ( Gambar 1 ).

Ada banyak sekali neuron yang mengirimkan pesan atau impuls lewat axon ini, yang mana setiap axon ini juga menghasilkan muatan listrik dan muatan listrik ini dapat di pergunakan untk mengetahui aktivitas listrik pada otak dan sekaligus mengetahui bagaimana otak bekerja.

Otak juga dapat digambarkan sebagai suatu sistem komputer yang besar, dimana didalamnya terdapat komputer – komputer kecil yang bekerja bersamaan

dalam suatu jaringan dan setiap unit komputer tersebut mengerjakan fungsinya sendiri – sendiri yang pada intinya adalah dalam bentuk informasi – informasi.



Gambar 1. Inti Penggerak System Kerja Otak

Informasi masuk ke otak melalui syaraf tulang belakang, apabila syaraf ini putus maka seseorang tidak akan dapat bergerak ataupun merasakan sesuatu di badan. Kemudian informasi tersebut keluar dari otak untuk membuat bagian – bagian tubuh (tangan dan kaki) mengerjakan tugasnya. Informasi lain yang melewati syaraf tulang belakang adalah rasa panas, dingin, sakit atau nyeri, sensasi persendian dan lain lain. Informasi pengelihatn dan pendengaran tidak datang melewati syaraf tulang belakang melainkan datang langsung menuju otak lewat indra. Itulah sebabnya mengapa seseorang yang mengalami kelumpuhan total (tidak dapat menggerakkan kaki dan tangannya) tetapi masih bisa melihat dan mendengar tanpa masalah apapun.

Otak dibagi dua, belahan kiri dan belahan kanan. Belahan kanan

kegiatan visual dan memainkan peranan dalam menciptakan gambaran lengkap tentang informasi yang dilihat, misalnya seseorang menangkap informasi visual. Jadi dapat disimpulkan bahwa belahan otak kanan mengumpulkan dan mengorganisasikan informasi, sedang belahan otak kiri cenderung untuk lebih berperan pada fungsi analitis yaitu menganalisa informasi yang di himpun oleh otak kanan dan menerapkan bahasa untuk menafsirkannya.

Jika salah satu belahan otak itu cedera maka timbul beberapa efek atau kelainan antara lain yaitu apabila seseorang mengalami cedera pada otak kanan akan gagal memproses informasi penting dan mengalami “syndroma penyangkalan”.<sup>1</sup> sebagai contoh, ada seseorang mengalami cedera pada otak kanan terutama pada bagian belakang yang berurusan dengan informasi visual maka ia akan kehilangan setengah dari daya visualnya dan timbul kegagalan dalam mengumpulkan informasi, sehingga otak menyadari bahwa ada sesuatu yang hilang dan ia juga akan mengalami kebutaan pada satu sisi tapi ia tidak mengetahuinya, lumpuh pada bagian kanan, kehilangan atau kesulitan dalam berbicara dan tindakannya lambat atau hati – hati.

Jika otak kiri yang mengalami suatu cedera maka seseorang yang terkena akan menyadari atau merasa bahwa ada sesuatu hal yang tidak bekerja atau tidak berfungsi, tetapi ia tidak dapat memecahkan masalah-masalah yang rumit atau mengerjakan kegiatan yang sukar. Orang yang mengalami cedera pada otak

Otak memiliki tiga komponen pokok yaitu cerebrum, cerebellum dan batang otak. Cerebrum menerima informasi memikir, mengolah dan mengirim keluar informasi. Cerebellum sangat diperlukan untuk keseimbangan yang baik dan koordinasi. Sedang batang otak menghubungkan cerebrum dengan syaraf tulang belakang, secara anatomis batang otak sangat kompleks, tetapi ia terutama terdiri dari medula oblongata yang mengatur fungsi – fungsi seperti pernafasan, denyut jantung dan aliran darah, Serta pons yang berfungsi mengendalikan gerakan mata, ukuran pupil dan otak tengah yang mengontrol gerakan mata, leher dan kepala.

## **1.2 BAGAIMANA TERJADINYA TRAUMATIC BRAIN INJURY**

Cedera otak traumatik (Traumatic Brain Injury) adalah suatu cacat atau kerusakan di otak yang bukan disebabkan oleh kemerosotan kondisi fisik alami ataupun cacat bawaan melainkan oleh sebab kekuatan fisik dari luar (external) yang dapat menimbulkan pengurangan atau perubahan keadaan tingkat kesadaran seseorang dan akibat terjadinya kerusakan pada kemampuan kognitif (kesadaran) ataupun fungsi fisik. Kondisi ini juga dapat menghasilkan adanya gangguan fungsi perilaku atau emosional.

Problema dasar dari TBI (Traumatic Brain Injury) adalah sederhana dan sekaligus kompleks. Sederhana karena biasanya tidak ada kesulitan dalam menentukan penyebabnya yaitu adanya benturan kepala, kompleks karena adanya perluasan maksimal dari traumatic brain injury dan sejumlah efek yang terlambat

Setiap 15 detik di amerika ada satu orang menderita cedera otak traumatic (traumatic brain injury). Setiap tahun, lebih dari 373 000 dari 2 juta warga amerika yang menderita cedera otak trumatik masuk rumah sakit, sekitar 56 000 meninggal dan 100 000 mengalami ketidakmampuan fisik permanen atau diperkirakan sekitar 5,3 juta amerika lebih dari 2% dari seluruh penduduk AS saat ini hidup dalam ketidakmampuan fisik akibat mengalami TBI.<sup>3</sup> Di Indonesia angka yang pasti belum banyak diketahui dan terbanyak kasus TBI yang ditangani di Indonesia adalah kasus kecelakaan kendaraan bermotor.<sup>4</sup>

Skope TBI (traumatic brain injury) dari beberapa literatur antara lain:

- Sekitar 1 juta orang sedang dirawat akibat menderita TBI dan keluar dari ruang gawat darurat rumah sakit setiap tahun.<sup>5</sup>
- Setiap tahun, 80 000 orang AS mengalami serangan ketidakmampuan fisik jangka panjang setelah terjadinya TBI.<sup>6</sup>
- Lebih dari 50 000 orang meninggal setiap tahun akibat TBI.<sup>7</sup>
- Kecelakaan lalu – lintas merupakan penyebab utama cedera otak dan jumlahnya 50% dari seluruh penyebab TBI.<sup>8</sup>
- Resiko TBI paling tinggi di kalangan remaja, pemuda/pemudi dan orang yang berumur lebih dari 75 tahun.<sup>9</sup>
- Setelah mengalami sekali cedera otak, resiko cedera yang kedua kalinya 3 kali lebih besar dan setelah cedera kedua, resiko terjadinya cedera ketiga kalinya sebesar 8 kali lebih besar.<sup>10</sup>

• Setelah mengalami penyebab utama kedua dan penyebab utama cedera otak

Konsep yang paling banyak diterima secara luas tentang trauma otak ini adalah dengan membagi proses terjadinya cedera otak / trauma otak menjadi dua macam yaitu kejadian primer dan sekunder. Cedera otak atau trauma otak primer dipandang sebagai luka atau akibat yang terjadi beberapa saat atau sesaat setelah selesainya kecelakaan atau tabrakan, sedangkan cedera otak atau trauma sekunder melibatkan kondisi pada saat periode berjam – jam sampai beberapa hari setelah luka atau trauma.

Cedera otak traumatik dapat menimbulkan kesulitan – kesulitan pada fisik, intelektual, emosional, sosial dan vokal. Masalah – masalah ini dapat mempengaruhi kehidupan masa sekarang, masa mendatang dan juga kepribadian seseorang penderita cedera otak. Bahkan, seringkali cedera otak traumatik berarti bahwa seseorang tidak mungkin sama sekali seperti sebelumnya apabila telah menderita cedera otak traumatik ini.

Kerusakan akibat TBI (traumatic brain injury) terbagi dalam tiga golongan utama yaitu :

1. Kerusakan Kognitif yang mencakup kehilangan memori atau ingatan jangka pendek dan jangka panjang, lambat berpikir, sulit menaruh perhatian dan konsentrasi, kelemahan persepsi, komunikasi, kemampuan membaca dan menulis, pemikiran, pemecahan masalah, perencanaan, menyusun dan memutuskan sesuatu.
2. Kerusakan Fisik yang dapat meliputi pembicaraan, pengelihatn, pendengaran dan kerusakan alat indera lain seperti sakit kepala, kurang koordinasi

kekejangan otot (kelumpuhan salah satu atau kedua belahan badan), kelainan seizure dan masalah – masalah yang berkaitan dengan tidur.

3. Kerusakan Psycho-sosial, perilaku dan emosi yang dapat meliputi kelelahan, perasaan mengambang, penyangkalan, pemusatan pada diri sendiri, kegelisahan, jiwa tertekan, kurang menghargai diri sendiri sulit mengendalikan emosi dan pengaturan kemarahan, tidak mampu mengatasi masalah, agitasi, berlebih – lebih dalam ketawa atau menangis, sulit berhubungan dengan orang lain. (perhatian kepada kelainan atau gangguan emosi sangat penting setelah terjadi TBI, karena mereka sering kali salah paham dan salah tanggap)

Dari tiga akibat dari TBI diatas maka tugas pokok bagi seorang penderita TBI, keluarga penderita dan tenaga medis sebagai penanggung jawab pengobatan adalah untuk merangsang penyembuhan dan kompensasi alami ini dan memandunya ke arah yang selayaknya melalui upaya rehabilitasi dan pendidikan. Tujuan akhir adalah memaksimalkan penyembuhan bagi setiap penderita. Fakta bahwa seseorang dengan TBI mungkin tetap mengalami kerusakan atau cacat tertentu (seperti seizures, lumpuh atau sulit bicara) tidak berarti bahwa hal ini juga membuat ketidakmampuan untuk mengimbangnya dan mencegah mereka dari mendapatkan kehidupan yang produktif dan memenuhi kebutuhannya.

### **1.3 JENIS TRAUMATIC BRAIN INJURY**

#### **1.3.1 TRAUMA KEPALA TERTUTUP (CLOSED HEAD INJURY)**

Trauma kepala tertutup sering terjadi sebagai akibat dari kecelakaan kendaraan bermotor atau terjatuh. Pada trauma kepala tertutup ini tengkorak tidak

patah atau retak tetapi pada otak akan terjadi tekanan dan akan merusakkan jaringan otak. Tekanan dari gerakan cepat ini menarik dan meregangkan serabut – serabut syaraf atau axon dan juga mematahkan koneksitas atau hubungan antara bagian – bagian dari otak.

Peristiwa ini juga bisa mengakibatkan luka memar otak (memar), terutama dibagian depan dari otak yang berfungsi mengendalikan tingkah laku dan emosi. Dalam banyak kasus mungkin terjadi pecahnya pembuluh darah, yang menyebabkan timbulnya gumpalan darah beku atau hematoma yang dapat berkembang dan menekan otak atau sekelilingnya.

Trauma kepala tertutup ini merupakan porsi besar dari penyakit neurologik dewasa ini, beberapa jenis trauma kepala tertutup antara lain :

#### 1 KOMOSIO CEREBRI

Cedera kepala yang mengakibatkan gangguan fungsi cerebral sementara berupa kesadaran turun (pingsan atau koma, amnesia retrograd) tanpa adanya lesi parenkhim berdarah pada otak. Penemuan – penemuan mutakhir lain menyebutkan bahwa pada kasus ini juga didapatkan koma kurang dari 20 menit, amnesia retrograd singkat, cacat otak tak ada dan perawatan rumah sakit kurang dari 48 jam.<sup>11</sup>

Tidak memerlukan terapi khusus asal tidak terdapat penyulit seperti hematoma, edema serebri trumatik dsb.

#### 2 KONTOSIO CEREBRI

Lesi parenkhim berdarah yang ditandai oleh kesadaran turun yang lebih lama, defisit neurologik seperti hemiparesis, kelumpuhan umum otak



refleks abnormal, twitching, konvulsi, delirium dan cairan serebrospinal (CSS) berdarah serta EEG abnormal.<sup>11</sup>

### 3 EDEMA CEREBRI TRAUMATIK

Pada pengamatan lanjut terdapat tanda – tanda penurunan keadaan seperti kesadaran yang turun lambat atau tidak membaik dalam waktu antara hari 3 – 7, disertai tanda – tanda tekanan intrakranial meninggi berupa edema papil, nyeri kepala makin berat, muntah dan paresis N. abducentis.<sup>11</sup>

### 4 HEMATOMA EPIDURAL (EKSTRADURAL)

Penurunan kesadaran yang mulai bukan pada detik trauma tetapi lebih lambat (kecuali tertutup koma kontosio), defisit neurologik lambat, anisokoria (penekanan batang otak dari jarak jauh oleh masa hemisferik sesisi), bradikardia dan tensi naik.<sup>11</sup>

### 5 HEMATOMA SUBDURAL

Lebih lambat dari hematoma epidural dan bedanya adalah timbulnya edema papil yang pada hematoma epidural tidak timbul walau tekanan intrakranial tinggi. Nyeri kepala menonjol sedang interval lusid lebih sulit di temukan. Pada kasus hematoma subdural akut, perdarahan disebabkan oleh pecahnya berpuluh – puluh vena jembatan yang berjalan radial ditepi dura sampai pia, atau pecahnya sinus sagitalis superior yang lebih hebat.<sup>11</sup>

### 6 HEMATOMA INTRASEREBRAL

Terjadi bersama kontosio, sehingga secara umum lebih buruk, baik dioperasi maupun tidak. Dorongan yang mengancam terjadinya herniasi oleh beban darah ditengah otak disertai edema lokal yang hebat.<sup>11</sup>

## 7 HIGROMA

Hematoma diserbu oleh cairan serebrospinal, sehingga mengencer atau oleh karena penderita anemis atau oleh sebab lain yang dapat terjadi pengumpulan cairan yang berprotein sangat tinggi (hingga 2000 mg%) yang kadang – kadang memerlukan terapi bedah atau aspirasi.<sup>11</sup>

## 8 FRAKTUR

Fraktur pada bagian kepala yang tidak memerlukan fiksasi maupun reposisi fiksasi karena kedudukan selalu baik. Perkecualian bila terjadi fraktur impresi kalvarium yang harus ditangani agak cepat (sebelum 8 minggu) karena potensial menyebabkan epelepsi pasca trauma dan juga fraktur basis kranii memerlukan perawatan lama karena selalu bersama kontusio basal yang berat dan kadang – kadang ada likuore (otore atau rinore) yang apabila ditunggu 4 minggu tak menutup secara spontan, memerlukan operasi penutupan kebocoran dura.<sup>11</sup>

## 9 SINDROM PASCATRAUMA

Lesi – lesi kecil di daerah temporo frontal yang tak terdeteksi pada sepuluh tahun lalu yang menyebabkan gejala – gejala psikiatrik – neurastenik – hipokhondrik seperti palpitasi, konsentrasi menurun, demensia ringan, mudah tersinggung, gangguan seksual, berkeringat dan cepat lelah.<sup>11</sup>

### 1.3.2 TRAUMA KEPALA TERBUKA (OPEN HEAD INJURY)

Pada cedera kepala terbuka, kepala mengalami keretakan dan kecelakaan

ini akan menimbulkan cedera kepala berat. Trauma kepala terbuka ini umumnya

Lesi spinal terutama servikal memerlukan tindakan pengamanan ekstra karena transportasi dan pembuatan foto leher dapat mencelakakan penderita, terutama lesi servikal atas misalnya akibat fraktur atau spondilolistesis C1 – C2 – C3.<sup>11</sup>

Lesi spinal lain yang sering adalah avulsi radiks terutama dari regio pleksus brakhialis, yang sangat nyeri, secara dermatomal jelas dan dapat mengakibatkan paresis anggota badan terkait. Diagnosis avulsi di perkuat oleh EMG, evoked potential, mielografi dan MRI, yang sayang hanya dapat dilakukan di rumah sakit besar.<sup>11</sup>

### **1.3.3 TRAUMA KEPALA DENGAN KOMA**

Trauma kepala dengan koma disebut juga sebagai cedera atau trauma kepala berat atau parah. Pada trauma ini hampir selalu menimbulkan ketidak sadaran berkepanjangan atau koma yang bisa berlangsung sehari – hari, berminggu – minggu atau bahkan lebih lama lagi.

Seseorang dalam keadaan koma tampak seperti tertidur, tetapi tidak dapat bangun dan tidak ada tanggapan yang cukup berarti terhadap rangsangan. Orang yang mengalami trauma kepala dengan koma seringkali mendapatkan luka memar otak, hematoma atau kerusakan serabut – serabut syaraf atau axon, dan diantara mereka mengalami anoxia. Meskipun orang – orang yang menderita TBI berat atau TBI dengan koma dapat membuat perbaikan signifikan dalam tahun pertama setelah cedera atau trauma dan dapat melanjutkan perbaikan secara lambat selama beberapa tahun, mereka seringkali tetap mendapatkan kerusakan fisik apabila



#### 4. Focal neurological deficit (s).

Pada trauma kepala tanpa koma tanpa disertai komplikasi seperti hematoma, namun relatif sedikit kerusakan otak yang kerusakan otak yang tidak dapat kembali juga terjadi disini. Hal ini sering diikuti oleh "syndrome pasca trauma" yang dapat mencakup sakit kepala sementara, sering, keambeganan mental