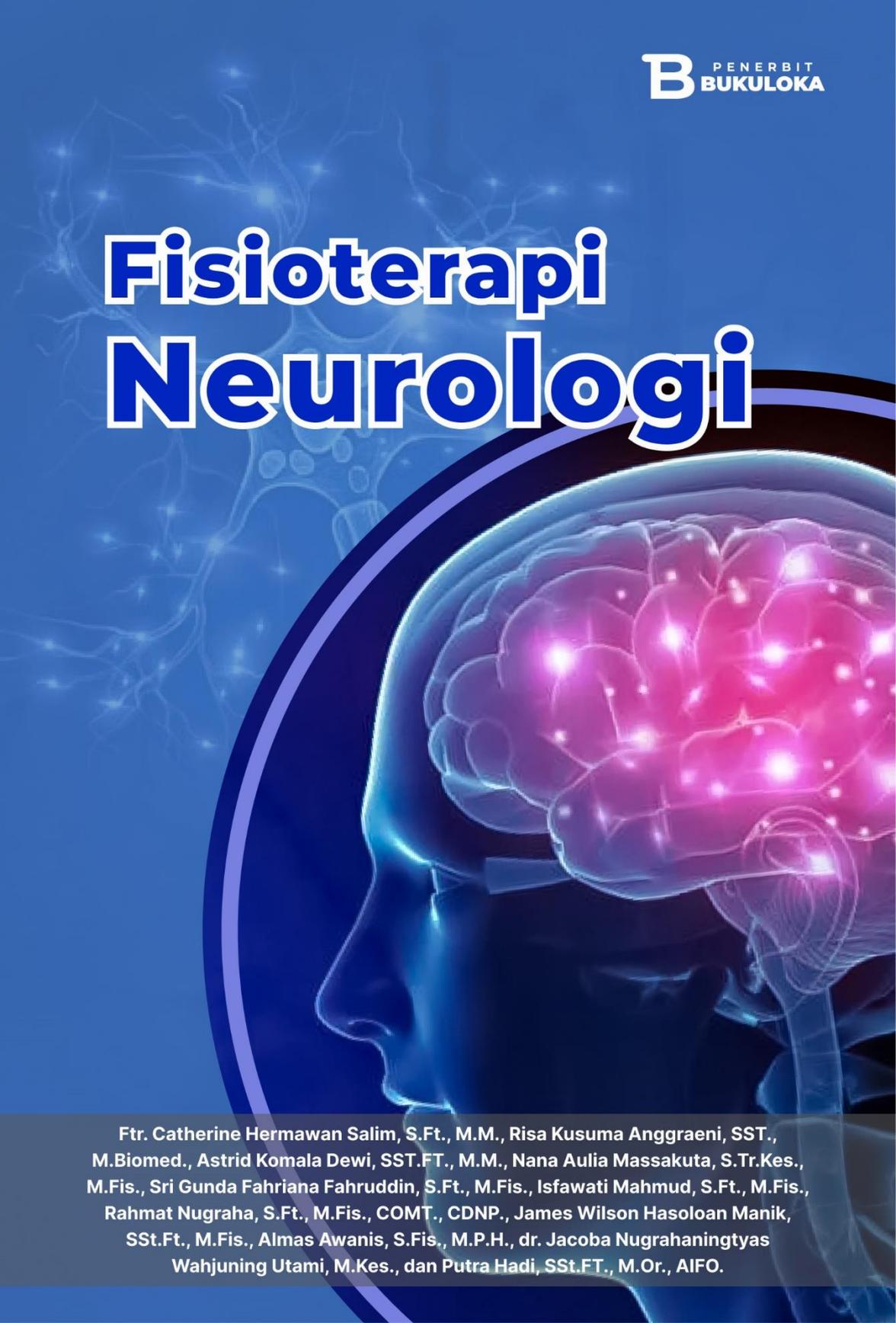


# Fisioterapi Neurologi



Ftr. Catherine Hermawan Salim, S.Ft., M.M., Risa Kusuma Anggraeni, SST., M.Biomed., Astrid Komala Dewi, SST.FT., M.M., Nana Aulia Massakuta, S.Tr.Kes., M.Fis., Sri Gunda Fahriana Fahrudin, S.Ft., M.Fis., Isfawati Mahmud, S.Ft., M.Fis., Rahmat Nugraha, S.Ft., M.Fis., COMT., CDNP., James Wilson Hasoloan Manik, SSt.Ft., M.Fis., Almas Awanis, S.Fis., M.P.H., dr. Jacoba Nugrahaningtyas Wahjuning Utami, M.Kes., dan Putra Hadi, SSt.FT., M.Or., AIFO.

**SOFTFILE BUKU INI  
HANYA UNTUK  
KEPENTINGAN BKD  
PENULIS. TIDAK UNTUK  
DISEBARLUASKAN**

# Fisioterapi Neurologi

Ftr. Catherine Hermawan Salim, S.Ft., M.M., Risa Kusuma Anggraeni, SST., M.Biomed., Astrid Komala Dewi, SST.FT., M.M., Nana Aulia Massakuta, S.Tr.Kes., M.Fis., Sri Gunda Fahriana Fahrudin, S.Ft., M.Fis., Isfawati Mahmud, S.Ft., M.Fis., Rahmat Nugraha, S.Ft., M.Fis., COMT., CDNP., James Wilson Hasoloan Manik, SSt.Ft., M.Fis., Almas Awanis, S.Fis., M.P.H., dr. Jacoba Nugrahaningtyas Wahjuning Utami, M.Kes., dan Putra Hadi, SSt.FT., M.Or., AIFO.

PT BUKULOKA LITERASI BANGSA

Anggota IKAPI: No. 645/DKI/2024



# Fisioterapi Neurologi

Penulis : Ftr. Catherine Hermawan Salim, S.Ft., M.M., Risa Kusuma Anggraeni, SST., M.Biomed., Astrid Komala Dewi, SST.FT., M.M., Nana Aulia Massakuta, S.Tr.Kes., M.Fis., Sri Gunda Fahriana Fahrudin, S.Ft., M.Fis., Isfawati Mahmud, S.Ft., M.Fis., Rahmat Nugraha, S.Ft., M.Fis., COMT., CDNP., James Wilson Hasoloan Manik, SSt.Ft., M.Fis., Almas Awanis, S.Fis., M.P.H., dr. Jacoba Nugrahaningtyas Wahjuning Utami, M.Kes., dan Putra Hadi, SSt.FT., M.Or., AIFO.

ISBN : 978-634-7132-95-6 (PDF)

Penyunting Naskah : Ahmad Fauzy Pratama, S.Pd.

Tata Letak : Ala Dira Ariza, S.S.

Desain Sampul : Al Dial

## Penerbit

Penerbit PT Bukuloka Literasi Bangsa

Distributor: PT Yapindo

Kompleks Business Park Kebon Jeruk Blok I No. 21, Jl. Meruya Ilir Raya No.88 , Desa/Kelurahan

Meruya Utara, Kec. Kembangan, Kota Adm. Jakarta Barat, Provinsi DKI Jakarta, Kode Pos: 11620

Email : penerbit.blb@gmail.com

Whatsapp : 0878-3483-2315

Website : bukuloka.com

© Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak ciptaan tersebut pertama kali dilakukan pengumuman.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit. Ketentuan Pidana Sanksi Pelanggaran Pasal 2 UU Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta.

Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (Tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga buku referensi berjudul *Fisioterapi Neurologi* dapat disusun dan disajikan kepada pembaca. Buku ini hadir sebagai bentuk kepedulian terhadap pentingnya pemahaman mengenai fisioterapi dalam menangani berbagai gangguan neurologi yang dapat memengaruhi fungsi gerak dan kualitas hidup seseorang. Kondisi yang berkaitan dengan sistem saraf sering kali memerlukan pendekatan khusus dalam proses pemulihan, sehingga pemahaman yang mendalam mengenai prinsip terapi dan teknik intervensi sangat diperlukan.

Buku ini membahas berbagai aspek fisioterapi neurologi secara menyeluruh, mulai dari konsep dasar hingga aplikasi klinis dalam berbagai kondisi, dengan tujuan membantu pembaca memahami cara kerja sistem saraf dan pentingnya rehabilitasi yang tepat. Dengan bahasa yang mudah dipahami buku ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi yang berguna bagi masyarakat umum yang ingin memahami lebih dalam tentang proses pemulihan dari gangguan neurologi. Semoga kehadiran buku ini dapat memberikan manfaat yang luas serta mendukung peningkatan layanan fisioterapi bagi mereka yang membutuhkan.

Jakarta, Maret 2025

Tim Penyusun

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISL.....</b>	<b>iv</b>
<b>Bab 1: Fisioterapi Neurologi .....</b>	<b>1</b>
1.1 Definisi Fisioterapi Neurologi .....	1
1.2 Anatomi dan Fisiologi Sistem Saraf .....	2
1.3 Gangguan Neurologi yang Umum Ditangani dalam Fisioterapi ....	4
1.4 Prinsip Dasar Fisioterapi Neurologi .....	7
1.5 Peran Fisioterapis dalam Penanganan Gangguan Neurologi.....	10
<b>Bab 2: Gangguan Neurologi yang Sering Ditemui dalam Fisioterapi .....</b>	<b>14</b>
2.1 Gangguan Neurologi dalam Fisioterapi.....	14
2.2 Stroke.....	17
2.3 Cedera Medulla Spinalis.....	21
2.4 Multiple Sclerosis.....	26
2.5 Penyakit Parkinson.....	29
2.6 Intervensi Fisioterapi untuk Gangguan Neurologis.....	34
2.7 Evaluasi Neurologis dalam Fisioterapi.....	37
<b>Bab 3: Teknik Rehabilitasi untuk Stroke .....</b>	<b>40</b>
3.1 Pengertian Rehabilitasi Stroke.....	40
3.2 Prinsip Dasar Rehabilitasi Stroke.....	42
3.3 Teknik Rehabilitasi Fisik .....	44
3.4 Teknik Rehabilitasi Bicara dan Bahasa .....	47
3.5 Dukungan Psikososial dalam Rehabilitasi .....	49
<b>Bab 4: Fisioterapi Pada Penyakit Parkinson.....</b>	<b>53</b>
4.1 Penyakit Parkinson.....	53
4.2 Tujuan Fisioterapi untuk Penyakit Parkinson.....	58

4.3 Pendekatan Fisioterapi untuk Penyakit Parkinson .....	62
4.4 Modalitas Pendukung dalam Fisioterapi.....	65
4.5 Tantangan dalam Fisioterapi untuk Penyakit Parkinson.....	68
<b>Bab 5: Fisioterapi dalam Spinal Cord Injury .....</b>	<b>71</b>
5.1 Pengertian Spinal Cord Injury .....	71
5.2 Prinsip Fisioterapi dalam Spinal Cord Injury .....	75
5.3 Teknik Fisioterapi untuk Spinal Cord Injury.....	78
5.4 Tantangan dalam Fisioterapi Spinal Cord Injury.....	82
5.5 Masa Depan Fisioterapi dalam Spinal Cord Injury .....	85
<b>Bab 6: Evaluasi dan Penilaian Fungsional pada Pasien Neurologis .....</b>	<b>88</b>
6.1 Evaluasi pada Pasien Neurologis .....	88
6.2 Cara Evaluasi Sistem Saraf .....	92
6.3 Alat Penilaian Fungsional pada Pasien Neurologis.....	98
6.4 Tantangan dalam Evaluasi Pasien Neurologis.....	101
6.5 Manfaat Evaluasi yang Komprehensif.....	103
<b>Bab 7: Rehabilitasi pada Kondisi Cedera Otak Traumatik ..</b>	<b>107</b>
7.1 Pengertian Cedera Otak Traumatik .....	107
7.2 Tujuan Rehabilitasi pada Cedera Otak Traumatik .....	108
7.3 Komponen Rehabilitasi pada Cedera Otak Traumatik .....	111
7.4 Cara dan Pendekatan Rehabilitasi.....	115
7.5 Tantangan dalam Rehabilitasi Cedera Otak Traumatik .....	118
7.6 Masa Depan Rehabilitasi Cedera Otak Traumatik.....	122
<b>Bab 8: Manajemen Nyeri Neurologis dalam Fisioterapi .....</b>	<b>125</b>
8.1 Manajemen Nyeri Neurologis.....	125
8.2 Klasifikasi Nyeri Neurologis .....	128
8.3 Pendekatan Fisioterapi untuk Nyeri Neurologis .....	132
8.4 Tantangan dalam Manajemen Nyeri Neurologis .....	137

<b>Bab 9: Kolaborasi Multidisipliner dalam Penanganan Gangguan Neurologi.....</b>	<b>142</b>
9.1 Pengertian Kolaborasi Multidisipliner.....	142
9.2 Manfaat Kolaborasi Multidisipliner.....	146
9.3 Komponen Tim Multidisipliner.....	148
9.4 Tantangan dalam Kolaborasi Multidisipliner.....	153
9.5 Strategi Meningkatkan Efektivitas Kolaborasi.....	155
<b>Bab 10: Teknologi dan Inovasi dalam Fisioterapi Neurologis .....</b>	<b>159</b>
10.1 Pengertian Fisioterapi Neurologis.....	159
10.2 Teknologi dalam Fisioterapi Neurologis.....	163
10.3 Inovasi dalam Fisioterapi Neurologis.....	167
10.4 Tantangan dalam Implementasi Teknologi.....	172
10.5 Masa Depan Fisioterapi Neurologis .....	173
<b>PROFILE PENULIS .....</b>	<b>176</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>190</b>

SOFFERLEBUKUNING  
 HANYA UNITIK  
 KEPENTINGAN BKD  
 PENULIS. TIDAK UNITUK  
 DISEBARLUASKAN

# Bab 1: Fisioterapi Neurologi

---

## 1.1 Definisi Fisioterapi Neurologi

Fisioterapi neurologi adalah salah satu bidang spesialisasi dalam fisioterapi yang berfokus pada penanganan gangguan motorik dan sensorik yang timbul akibat gangguan sistem saraf. Gangguan pada sistem saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang) maupun sistem saraf tepi dapat menyebabkan penurunan kemampuan fungsional, seperti gangguan pergerakan, keseimbangan, koordinasi, dan persepsi sensorik. Fisioterapi neurologi berperan penting dalam membantu pasien mengatasi keterbatasan fisik yang disebabkan oleh kondisi neurologis tersebut.

Kondisi-kondisi yang sering ditangani dalam fisioterapi neurologi antara lain stroke, cedera otak traumatis, penyakit Parkinson, multiple sclerosis, cedera saraf tulang belakang, serta gangguan neuromuskular seperti neuropati dan distrofi otot. Gangguan ini sering kali menyebabkan kelemahan otot, spastisitas, gangguan koordinasi, dan penurunan kemampuan fungsional yang memengaruhi aktivitas sehari-hari pasien.

Tujuan utama dari fisioterapi neurologi adalah memulihkan fungsi fisik pasien semaksimal mungkin dan membantu meningkatkan kualitas hidup mereka. Fisioterapis menggunakan berbagai pendekatan dan teknik rehabilitasi, seperti latihan gerakan, pembelajaran ulang pola motorik, serta cara yang berfokus pada

perbaikan keseimbangan dan mobilitas. Selain itu, perawatan ini juga melibatkan pendidikan pasien dan keluarga untuk mendukung proses pemulihan yang berkelanjutan di luar sesi fisioterapi.

Melalui penanganan yang sistematis dan individual, fisioterapi neurologi memungkinkan pasien untuk mengoptimalkan potensi pemulihan, mengurangi kecacatan, serta meningkatkan kemandirian dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, fisioterapi ini tidak hanya berfokus pada pemulihan fisik tetapi juga pada peningkatan kesejahteraan psikososial pasien.

## **1.2 Anatomi dan Fisiologi Sistem Saraf**

Anatomi dan fisiologi sistem saraf merupakan dasar penting dalam fisioterapi neurologi karena gangguan pada sistem ini dapat memengaruhi fungsi tubuh secara keseluruhan, termasuk pergerakan, sensorik, koordinasi, dan kognisi. Sistem saraf dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu sistem saraf pusat (SSP) dan sistem saraf tepi (SST), yang bekerja bersama untuk mengontrol semua aktivitas tubuh, baik sadar maupun tidak sadar.

### **1. Sistem Saraf Pusat (SSP)**

Sistem saraf pusat terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang. Otak, sebagai pusat kendali utama, terdiri dari beberapa bagian:

- Otak besar (cerebrum): Mengatur fungsi kognitif seperti berpikir, ingatan, dan bahasa, serta mengontrol gerakan sadar dan persepsi sensorik.

- Otak kecil (cerebellum): Berperan dalam koordinasi gerakan, keseimbangan, dan kontrol postur.
- Batang otak: Mengatur fungsi vital seperti pernapasan, denyut jantung, dan refleks dasar.
- Sumsum tulang belakang: Bertindak sebagai jalur komunikasi antara otak dan sistem saraf tepi, membawa impuls sensorik dan motorik.

## 2. Sistem Saraf Tepi (SST)

Sistem saraf tepi mencakup saraf kranial dan saraf spinal yang menghubungkan sistem saraf pusat dengan seluruh tubuh. SST dibagi menjadi:

- Sistem saraf somatik: Mengontrol gerakan sadar melalui otot rangka dan bertanggung jawab atas respons sensorik dari lingkungan eksternal.
- Sistem saraf otonom: Mengatur fungsi tubuh yang tidak sadar, seperti detak jantung, pencernaan, dan pernapasan. Sistem ini dibagi lagi menjadi simpatis (respon “fight or flight”) dan parasimpatis (respon relaksasi dan pemulihan).

## 3. Fungsi Sel Saraf (Neuron)

Neuron adalah unit dasar sistem saraf yang berperan dalam transmisi impuls saraf. Setiap neuron terdiri dari:

- Dendrit: Menerima rangsangan dari lingkungan atau neuron lain.
- Badan sel: Memproses informasi yang diterima.
- Akson: Menghantarkan impuls listrik ke neuron lain atau organ target melalui sinapsis. Proses ini memungkinkan terjadinya

komunikasi antara otak, sumsum tulang belakang, dan seluruh tubuh untuk mengatur gerakan dan respons sensorik.

#### 4. Pengaruh Gangguan Sistem Saraf terhadap Fungsi Tubuh

Kerusakan atau gangguan pada sistem saraf dapat memengaruhi fungsi motorik, sensorik, dan otonom, tergantung pada lokasi dan tingkat keparahan cedera. Misalnya:

- Stroke dapat menyebabkan kelemahan satu sisi tubuh akibat kerusakan otak besar.
- Cedera sumsum tulang belakang dapat menyebabkan kehilangan fungsi sensorik dan motorik di bawah tingkat cedera.
- Penyakit Parkinson mengganggu koordinasi gerakan akibat degenerasi neuron di otak.

Pemahaman yang mendalam tentang anatomi dan fisiologi sistem saraf membantu fisioterapis dalam menilai lokasi dan tingkat gangguan saraf serta menyusun rencana intervensi yang tepat. Dengan pendekatan rehabilitasi yang sesuai, seperti latihan mobilitas, koordinasi, dan pemulihan pola gerakan, fisioterapi neurologi bertujuan untuk memaksimalkan fungsi pasien, mengurangi kecacatan, dan meningkatkan kualitas hidup mereka.

### **1.3 Gangguan Neurologi yang Umum Ditangani dalam Fisioterapi**

Dalam fisioterapi neurologi, terdapat beberapa gangguan neurologi yang sering ditangani untuk memulihkan fungsi motorik, sensorik, dan kualitas hidup pasien. Gangguan ini umumnya

melibatkan sistem saraf pusat (SSP) atau sistem saraf tepi (SST) yang menyebabkan penurunan kemampuan tubuh untuk bergerak, menjaga keseimbangan, atau merespons rangsangan sensorik. Berikut adalah beberapa gangguan neurologi umum yang memerlukan intervensi fisioterapi:

### 1. Stroke

Stroke merupakan gangguan pada sistem saraf yang terjadi akibat gangguan suplai darah ke otak, baik karena penyumbatan pembuluh darah (stroke iskemik) atau pecahnya pembuluh darah (stroke hemoragik). Kerusakan pada otak menyebabkan gejala seperti kelemahan atau kelumpuhan satu sisi tubuh (hemiparesis/hemiplegia), gangguan koordinasi, kehilangan keseimbangan, serta gangguan bicara dan kognitif. Fisioterapi berfokus pada pemulihan kekuatan otot, pola gerakan, keseimbangan, dan mobilitas, dengan latihan yang disesuaikan untuk membantu pasien kembali beraktivitas sehari-hari secara mandiri.

### 2. Cedera Tulang Belakang

Cedera tulang belakang terjadi akibat trauma atau tekanan pada sumsum tulang belakang yang menyebabkan kehilangan fungsi motorik dan sensorik di bawah area cedera. Kondisi ini dapat mengakibatkan paraplegia (kelumpuhan kedua tungkai) atau tetraplegia (kelumpuhan keempat ekstremitas). Fisioterapi bertujuan untuk memaksimalkan fungsi sisa, mencegah atrofi otot dan kontraktur, meningkatkan kekuatan otot, serta membantu pemulihan

mobilitas melalui latihan penguatan, peregangan, dan penggunaan alat bantu gerak.

### 3. Penyakit Parkinson

Penyakit Parkinson adalah gangguan neurodegeneratif yang disebabkan oleh penurunan produksi dopamin di otak. Gejala utamanya meliputi tremor, kekakuan otot (rigiditas), gerakan lambat (bradikinesia), dan gangguan keseimbangan. Fisioterapi berperan dalam melatih mobilitas, mengurangi kekakuan otot, serta meningkatkan keseimbangan dan postur melalui latihan koordinasi, teknik berjalan, serta latihan fleksibilitas untuk memperlambat progresivitas gejala.

### 4. Cerebral Palsy

Cerebral palsy adalah gangguan perkembangan motorik yang terjadi akibat kerusakan otak saat kehamilan, persalinan, atau masa awal kehidupan. Gangguan ini menyebabkan kelemahan otot, spastisitas, gangguan koordinasi, dan keterlambatan perkembangan motorik. Fisioterapi membantu anak dengan cerebral palsy untuk mengembangkan keterampilan motorik, meningkatkan kekuatan dan fleksibilitas otot, serta memaksimalkan kemandirian dalam bergerak dan beraktivitas sehari-hari.

### 5. Multiple Sclerosis (MS)

Multiple sclerosis adalah penyakit autoimun yang menyerang selubung mielin pada sistem saraf pusat, mengganggu transmisi impuls saraf. Gejala MS meliputi kelelahan, kelemahan otot, gangguan keseimbangan, dan gangguan koordinasi gerakan. Fisioterapi berfokus pada latihan penguatan otot, peningkatan

keseimbangan, serta manajemen kelelahan untuk mempertahankan mobilitas dan fungsi sehari-hari pasien.

## 6. Neuropati Perifer

Neuropati perifer adalah kerusakan pada saraf tepi yang menyebabkan gejala seperti mati rasa, sensasi terbakar, kelemahan otot, dan hilangnya refleks. Penyebab umum neuropati meliputi diabetes, infeksi, atau trauma. Fisioterapi membantu dalam penguatan otot, latihan keseimbangan, serta teknik stimulasi sensorik untuk mengurangi gejala dan meningkatkan kualitas hidup.

Melalui pendekatan yang terstruktur dan individual, fisioterapi memainkan peran krusial dalam membantu pasien dengan gangguan neurologi untuk memulihkan fungsi fisik, meningkatkan mobilitas, dan mengurangi kecacatan. Dengan latihan khusus dan cara rehabilitasi yang disesuaikan, fisioterapi membantu pasien mencapai tingkat kemandirian dan kualitas hidup yang lebih baik dalam menghadapi tantangan yang ditimbulkan oleh gangguan neurologi.

### **1.4 Prinsip Dasar Fisioterapi Neurologi**

Fisioterapi neurologi dilakukan berdasarkan beberapa prinsip dasar yang menjadi fondasi dalam merancang intervensi untuk pemulihan fungsi motorik, sensorik, dan kemampuan fungsional pasien. Prinsip-prinsip ini memastikan bahwa terapi berjalan secara efektif, sesuai dengan kebutuhan individu, dan mampu memaksimalkan potensi pemulihan. Tiga prinsip utama

dalam fisioterapi neurologi adalah neuroplastisitas, repetisi latihan, dan pendekatan berpusat pada pasien.

### 1. Neuroplastisitas

Neuroplastisitas adalah kemampuan otak dan sistem saraf untuk beradaptasi, membangun koneksi baru, atau mereorganisasi jalur saraf setelah mengalami kerusakan. Dalam konteks fisioterapi, prinsip ini menjadi dasar bahwa otak dapat belajar kembali dan membentuk jalur saraf baru untuk menggantikan fungsi yang hilang. Neuroplastisitas memungkinkan pemulihan fungsi motorik dan sensorik melalui latihan yang berkelanjutan, bermakna, dan terarah. Fisioterapis memanfaatkan prinsip ini dengan memberikan stimulus yang tepat melalui latihan fungsional berulang, sehingga mendorong sistem saraf untuk mempelajari kembali pola gerakan yang benar.

### 2. Repetisi Latihan

Repetisi atau pengulangan latihan adalah prinsip penting dalam memfasilitasi pembelajaran motorik dan memaksimalkan pemulihan. Latihan yang diulang secara konsisten membantu otak dan sistem saraf untuk memperkuat jalur saraf baru yang terbentuk melalui proses neuroplastisitas. Latihan repetitif ini dirancang secara bertahap, mulai dari gerakan sederhana hingga gerakan kompleks, sesuai kemampuan pasien. Semakin sering latihan dilakukan, semakin kuat koneksi saraf yang terbentuk, sehingga pasien dapat mempelajari kembali gerakan yang hilang akibat gangguan neurologi.

### 3. Pendekatan Berpusat pada Pasien

Pendekatan ini menekankan pentingnya melibatkan pasien dalam proses rehabilitasi dan menyusun program terapi yang sesuai dengan kebutuhan, tujuan, serta kapasitas individu. Setiap pasien memiliki tingkat keparahan, kondisi, dan harapan yang berbeda, sehingga intervensi fisioterapi harus bersifat personalized atau disesuaikan secara khusus. Fisioterapis bekerja sama dengan pasien dan keluarga untuk menentukan target realistis, seperti meningkatkan mobilitas, kemandirian dalam aktivitas sehari-hari, atau mengurangi spastisitas. Pendekatan ini juga mencakup pemberian dukungan emosional dan edukasi, sehingga pasien termotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam proses rehabilitasi.

### 4. Latihan Fungsional

Prinsip latihan fungsional berfokus pada aktivitas sehari-hari yang relevan dengan kebutuhan pasien, seperti berjalan, duduk, berdiri, atau meraih benda. Melatih aktivitas ini secara berulang membantu pasien untuk mengembalikan keterampilan motorik yang hilang, serta meningkatkan kepercayaan diri dan kemandirian mereka dalam menjalankan kehidupan sehari-hari.

### 5. Stimulasi Sensorik

Selain latihan motorik, fisioterapi neurologi juga melibatkan stimulasi sensorik untuk meningkatkan persepsi pasien terhadap lingkungan. Teknik seperti stimulus taktil (sentuhan), proprioseptif (kesadaran posisi tubuh), dan latihan keseimbangan digunakan untuk mengembalikan hubungan antara sensorik dan motorik.

### 6. Konsistensi dan Intensitas

Prinsip fisioterapi neurologi lainnya adalah menjaga konsistensi dan intensitas latihan. Rehabilitasi saraf memerlukan waktu yang lama dan latihan yang berkelanjutan agar hasilnya optimal. Konsistensi dalam melaksanakan program terapi membantu memaksimalkan pembelajaran ulang pola gerakan.

Dengan menerapkan prinsip-prinsip dasar ini, fisioterapi neurologi dapat membantu pasien memanfaatkan kemampuan adaptif sistem saraf melalui latihan yang berulang, terarah, dan sesuai kebutuhan individu. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan pemulihan fungsi fisik, kemandirian, serta meningkatkan kualitas hidup pasien secara keseluruhan.

## **1.5 Peran Fisioterapis dalam Penanganan Gangguan Neurologi**

Fisioterapis memiliki peran yang sangat krusial dalam perencanaan dan pelaksanaan program rehabilitasi bagi pasien dengan gangguan neurologi. Sebagai profesional kesehatan, fisioterapis bertanggung jawab untuk membantu pasien mengatasi disfungsi motorik, sensorik, serta fungsional yang disebabkan oleh kerusakan atau gangguan pada sistem saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang) maupun sistem saraf tepi.

### **1. Penilaian dan Evaluasi Kondisi Pasien**

Langkah pertama yang dilakukan fisioterapis adalah melakukan penilaian komprehensif terhadap kondisi pasien. Penilaian ini mencakup kekuatan otot, rentang gerak, koordinasi,

keseimbangan, serta fungsi sensorik dan postur. Fisioterapis juga mengevaluasi kemampuan fungsional pasien, seperti berjalan, duduk, atau melakukan aktivitas sehari-hari. Hasil penilaian ini menjadi dasar untuk merancang program terapi yang sesuai dengan kebutuhan individu pasien.

## 2. Perencanaan Program Rehabilitasi

Setelah evaluasi, fisioterapis menyusun rencana intervensi yang bersifat spesifik, terarah, dan realistis sesuai dengan kondisi pasien. Program ini mencakup latihan penguatan otot, pengembalian mobilitas, keseimbangan, koordinasi, serta stimulasi sensorik. Fisioterapis menetapkan target jangka pendek dan jangka panjang yang dapat diukur, seperti meningkatkan kemampuan berjalan, mengurangi spastisitas, atau memperbaiki pola gerakan.

## 3. Pelaksanaan Terapi

Fisioterapis memandu pasien dalam melakukan berbagai latihan dan teknik rehabilitasi. Beberapa pendekatan yang umum digunakan meliputi:

- Latihan fungsional: Berfokus pada keterampilan motorik yang relevan dengan aktivitas sehari-hari, seperti berjalan, duduk, dan berdiri.
- Latihan penguatan dan peregangan otot: Untuk mengembalikan kekuatan otot yang melemah dan mencegah kontraktur.
- Latihan keseimbangan dan koordinasi: Membantu pasien mengatasi masalah postural dan risiko jatuh.
- Teknik stimulasi sensorik: Untuk meningkatkan persepsi sensorik dan integrasi gerakan.

- Teknologi pendukung: Menggunakan alat bantu seperti walker, kursi roda, atau perangkat terapi robotik untuk membantu pemulihan.

#### 4. Edukasi Pasien dan Keluarga

Fisioterapis juga berperan dalam memberikan edukasi kepada pasien dan keluarganya tentang kondisi neurologi, perawatan berkelanjutan, serta pentingnya latihan di rumah. Keluarga dilibatkan untuk mendukung proses rehabilitasi dengan menciptakan lingkungan yang aman dan mendukung pemulihan pasien.

#### 5. Monitoring dan Evaluasi Berkala

Selama proses rehabilitasi, fisioterapis melakukan monitoring berkala untuk mengevaluasi perkembangan pasien dan menyesuaikan program terapi jika diperlukan. Jika terjadi perbaikan atau tantangan baru, intervensi akan diadaptasi untuk memastikan efektivitas terapi dan pemenuhan tujuan rehabilitasi.

#### 6. Dukungan Psikososial

Selain aspek fisik, fisioterapis memberikan dukungan psikososial untuk membantu pasien menghadapi perubahan dalam kehidupan mereka akibat gangguan neurologi. Motivasi, dukungan emosional, dan membangun kepercayaan diri pasien merupakan bagian integral dari proses pemulihan.

Dengan memainkan peran sebagai fasilitator pemulihan, pendidik, dan pendukung pasien, fisioterapis membantu individu dengan gangguan neurologi mencapai kemandirian, mengurangi kecacatan, serta meningkatkan fungsi fisik dan kualitas hidup mereka secara menyeluruh. Melalui pendekatan yang profesional

dan terpersonalisasi, fisioterapis berkontribusi dalam mengoptimalkan potensi pemulihan pasien dan membantu mereka beradaptasi dalam menjalani kehidupan sehari-hari.

**SOFTFILE BUKU INI  
HANYA UNTUK  
KEPENTINGAN BKD  
PENULIS. TIDAK UNTUK  
DISEBARLUASKAN**

# **Bab 2: Gangguan Neurologi yang Sering Ditemui dalam Fisioterapi**

---

## **2.1 Gangguan Neurologi dalam Fisioterapi**

Gangguan neurologi mengacu pada kondisi yang memengaruhi sistem saraf pusat dan perifer, termasuk otak, medula spinalis, serta jaringan saraf tepi. Masalah ini sering kali mengakibatkan gangguan fungsi motorik, sensorik, kognitif, maupun otonom, yang secara signifikan dapat memengaruhi aktivitas sehari-hari pasien. Beberapa gangguan neurologi yang sering dijumpai meliputi stroke, penyakit Parkinson, multiple sclerosis, dan neuropati perifer.

Secara global, gangguan neurologi menyumbang lebih dari 6% dari total beban penyakit di dunia, dengan stroke menjadi penyebab utama kecacatan dan kematian pada populasi dewasa. Data terbaru mengungkapkan bahwa setiap tahun lebih dari 12 juta kasus baru stroke dilaporkan secara global (WHO, 2023). Penyakit Parkinson memengaruhi sekitar 10 juta individu di seluruh dunia, sedangkan multiple sclerosis menyerang lebih dari 2,8 juta orang, terutama di negara-negara maju (Smith et al., 2023). Di Indonesia,

prevalensi gangguan neurologi juga mengalami peningkatan, khususnya pada kasus stroke. Berdasarkan laporan Riskesdas 2018, angka prevalensi stroke di Indonesia meningkat dari 8,3% pada tahun 2007 menjadi 12,1% pada tahun 2013.

Dalam bidang fisioterapi, rehabilitasi neurologi berfokus pada optimalisasi fungsi dan kemandirian pasien. Strategi seperti pelatihan motorik, penguatan otot, serta penerapan neuroplastisitas telah terbukti mendukung pemulihan pasien pasca. Selain itu, pelatihan tugas (*task-oriented training*) telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam memperbaiki kemampuan fungsional pasien dengan berbagai gangguan neurologi

Fisioterapi menjadi salah satu elemen utama dalam pengelolaan gangguan neurologi, dengan tujuan utama untuk meningkatkan kualitas hidup pasien dan mengurangi tingkat disabilitas dalam jangka panjang. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang gangguan neurologi dan intervensi fisioterapi yang efektif, diharapkan dapat tercapai hasil yang lebih baik dalam pengelolaan kondisi ini.

#### 2.1.1 Pentingnya Fisioterapi

Fisioterapi memiliki peran yang tidak tergantikan dalam rehabilitasi pasien dengan gangguan neurologis. Selain sebagai cara pemulihan fungsi tubuh yang terganggu, fisioterapi juga berfungsi untuk membantu pasien kembali mencapai kemandirian dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi seperti stroke, penyakit Parkinson, dan multiple sclerosis sering menyebabkan gangguan pada kemampuan motorik, keseimbangan, serta mobilitas pasien.

Sebagai contoh, pasien yang mengalami stroke sering kali menghadapi tantangan besar, seperti kehilangan kendali gerak pada satu sisi tubuh. Dengan intervensi yang tepat, seperti latihan penguatan otot, peningkatan koordinasi, dan pengembangan pola gerakan baru, pasien dapat belajar mengadaptasi tubuh mereka untuk kembali aktif. Tidak hanya itu, fisioterapi juga membantu mencegah komplikasi sekunder, seperti kekakuan sendi atau atrofi otot, yang biasanya terjadi akibat kurangnya aktivitas fisik dalam waktu lama.

Namun, yang membuat fisioterapi unik adalah pendekatannya yang holistik. Pada gangguan seperti penyakit Parkinson, peran fisioterapi tidak hanya terbatas pada pemulihan fisik. Latihan yang dirancang khusus untuk memperbaiki keseimbangan dan memperkuat otot inti memberikan manfaat tambahan dalam mengurangi risiko terjatuh, yang sering kali menjadi kekhawatiran utama bagi pasien dengan kondisi ini. Sementara itu, pada multiple sclerosis, program latihan individu tidak hanya bertujuan mengurangi kekakuan otot dan kelelahan, tetapi juga membantu meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan.

Selain itu, argumen penting yang perlu ditekankan adalah bagaimana fisioterapi juga mampu mengelola gejala non-fisik. Sebagai contoh, teknik seperti terapi manual, elektroterapi, atau peregangan dapat membantu pasien mengatasi nyeri neuropatik dan spastisitas. Pendekatan-pendekatan ini menunjukkan bagaimana fisioterapi tidak hanya berfungsi untuk memulihkan, tetapi juga untuk meningkatkan kesejahteraan pasien secara keseluruhan.

Dari pengalaman klinis, terlihat bahwa keberhasilan rehabilitasi sangat bergantung pada komitmen dan keterlibatan pasien dalam proses terapi. Oleh karena itu, sebagai fisioterapis, memberikan edukasi kepada pasien tentang pentingnya konsistensi dalam terapi adalah hal yang esensial. Tidak hanya mempercepat pemulihan, hal ini juga membantu pasien untuk lebih memahami kondisi mereka dan mengelola gejala secara mandiri.

### 2.1.2 Tujuan Rehabilitasi dalam Fisioterapi

Tujuan utama rehabilitasi fisioterapi adalah memulihkan fungsi yang terganggu, meningkatkan kemandirian, dan mencegah komplikasi pada pasien. Dengan itu rehabilitasi juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup pasien secara menyeluruh, baik secara fisik maupun psikologis.

## 2.2 Stroke

Stroke terjadi ketika aliran darah ke otak terganggu secara tiba-tiba, baik karena penyumbatan (stroke iskemik) maupun akibat pecahnya pembuluh darah (stroke hemoragik). Pada stroke iskemik, aliran darah terhenti karena adanya gumpalan darah atau penumpukan plak yang menyumbat pembuluh darah. Sebaliknya, stroke hemoragik terjadi akibat kebocoran atau pecahnya pembuluh darah, yang menyebabkan perdarahan di dalam atau sekitar otak. Gangguan ini membuat otak kekurangan oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup sel-sel otak.

Ketika suplai oksigen terganggu, sel-sel otak mulai mengalami kerusakan hanya dalam beberapa menit. Akibatnya, fungsi otak pada area yang terdampak terganggu, dengan gejala seperti kelemahan tubuh sebelah, gangguan berbicara, penglihatan kabur, atau bahkan kehilangan kesadaran. Jika tidak segera ditangani, stroke dapat menyebabkan kerusakan permanen, seperti kelumpuhan atau gangguan kognitif, dan dalam kasus parah, dapat berujung pada kematian.

Sebagai penyebab utama kecacatan dan kematian secara global, stroke memiliki dampak yang besar, baik bagi pasien maupun keluarga mereka. Oleh karena itu, pengenalan gejala awal sangat penting. Pendekatan seperti FAST (*Face drooping, Arm weakness, Speech difficulty, Time to call emergency*) membantu memastikan pasien mendapatkan perawatan medis dengan cepat.

Penanganan stroke bergantung pada jenisnya. Stroke iskemik biasanya diobati dengan obat penghancur gumpalan darah, sedangkan stroke hemoragik memerlukan tindakan untuk menghentikan perdarahan dan mengurangi tekanan di otak. Setelah kondisi akut teratasi, rehabilitasi menjadi langkah penting untuk memulihkan fungsi motorik, sensorik, dan kognitif. Program rehabilitasi yang terarah, seperti fisioterapi, terapi okupasi, dan terapi bicara, bertujuan untuk membantu pasien kembali mandiri dan meningkatkan kualitas hidup mereka.

### 2.2.1 Gejala

Gejala stroke sangat bergantung pada area otak yang terkena. Misalnya, jika lobus frontalis mengalami kerusakan, pasien sering

kali menunjukkan kelemahan atau kelumpuhan di satu sisi tubuh, disertai dengan perubahan perilaku dan kesulitan membuat keputusan. Pada kasus yang melibatkan lobus parietalis, pasien mungkin kehilangan sensasi di satu sisi tubuh atau mengalami kesulitan mengenali objek melalui sentuhan. Gangguan dalam persepsi ruang juga dapat muncul, seperti kesulitan menentukan jarak atau posisi tubuh.

Apabila lobus temporalis terpengaruh, gejalanya sering melibatkan gangguan pendengaran, kehilangan memori jangka pendek, atau kesulitan memahami bahasa, terutama jika area Wernicke ikut terlibat. Sebaliknya, kerusakan pada lobus oksipitalis dapat menyebabkan gangguan penglihatan, termasuk kehilangan penglihatan pada salah satu sisi lapang pandang atau ketidakmampuan mengenali objek secara visual.

Kerusakan pada otak kecil (cerebellum) sering kali menyebabkan gangguan keseimbangan dan koordinasi, seperti kesulitan berjalan lurus atau menjaga postur tubuh. Pada stroke yang melibatkan batang otak (brainstem), gejala yang muncul cenderung lebih serius karena area ini mengontrol fungsi vital seperti pernapasan dan detak jantung. Pasien dengan kondisi ini mungkin mengalami kelemahan bilateral, kesulitan menelan, atau pusing berat yang sering disertai mual.

Pengenalan dini terhadap gejala-gejala ini sangat penting untuk memastikan penanganan yang cepat dan mencegah kerusakan lebih lanjut.

### 2.2.2 Pendekatan Fisioterapi

Pendekatan fisioterapi untuk pasien stroke difokuskan pada pemulihan fungsi yang terganggu, peningkatan mobilitas, dan pencegahan komplikasi. Berbagai cara diterapkan berdasarkan kebutuhan individu pasien:

Latihan Range of Motion (ROM) dirancang untuk menjaga fleksibilitas sendi dan mencegah kekakuan. Latihan ini mencakup gerakan pasif yang dilakukan oleh terapis, gerakan aktif-terbantu dengan bantuan alat atau terapis, serta gerakan aktif penuh yang dilakukan oleh pasien. Contoh aplikasinya adalah gerakan fleksi dan ekstensi pada sendi lutut pasien dengan hemiparesis.

Latihan Penguatan Otot bertujuan untuk memulihkan kekuatan otot yang melemah akibat hemiparesis atau hemiplegia. Teknik yang digunakan meliputi resistensi ringan menggunakan pita elastis atau beban kecil, serta stimulasi listrik fungsional (FES) untuk merangsang otot. Contoh latihan ini adalah menggenggam squeezing ball untuk memperkuat otot tangan.

Latihan Keseimbangan dan Koordinasi penting untuk mencegah risiko jatuh dan meningkatkan stabilitas postural. Latihan meliputi berdiri di atas permukaan tidak stabil atau berjalan pada garis lurus untuk melatih koordinasi antara otak dan tubuh. Penggunaan alat bantu seperti balance boards sering diterapkan untuk melatih proprioepsi pasien.

Latihan Fungsional berfokus pada simulasi aktivitas sehari-hari seperti berpakaian, berpindah posisi dari tempat tidur ke kursi roda, atau berjalan menggunakan alat bantu. Teknik seperti

constraint-induced movement therapy (CIMT) dapat membantu pasien meningkatkan penggunaan sisi tubuh yang terkena.

Latihan Aerobik membantu meningkatkan kapasitas kardiovaskular dan stamina. Aktivitas seperti berjalan di treadmill dengan kecepatan rendah atau bersepeda statis sering disesuaikan dengan toleransi fisik pasien.

Penggunaan teknologi modern, seperti exoskeletons dan virtual reality (VR), telah terbukti meningkatkan efektivitas terapi stroke. VR memberikan lingkungan interaktif yang membantu pasien tetap termotivasi dan fokus dalam latihan. Selain itu, edukasi kepada pasien dan keluarga merupakan bagian integral dari rehabilitasi, memastikan mereka memahami cara mencegah komplikasi seperti luka tekan dan kontraktur otot.

Dengan pendekatan yang terfokus dan personalisasi, fisioterapis dapat membantu pasien stroke mencapai pemulihan yang optimal dan meningkatkan kualitas hidup mereka.

## **2.3 Cedera Medulla Spinalis**

Cedera medulla spinalis adalah kondisi serius yang melibatkan kerusakan pada medula spinalis, yang dapat mengganggu fungsi motorik, sensorik, dan otonom tubuh. Secara anatomi, medulla spinalis merupakan struktur penting dalam sistem saraf pusat yang menghubungkan otak dengan saraf perifer, sehingga setiap kerusakan dapat berdampak signifikan pada berbagai fungsi tubuh. Tingkat keparahan gangguan bergantung

pada lokasi dan luasnya cedera, yang sering kali ditentukan berdasarkan segmen tulang belakang yang terlibat. Cedera ini dapat disebabkan oleh trauma langsung, seperti fraktur tulang belakang akibat kecelakaan atau jatuh, serta faktor non-traumatik seperti infeksi, tumor, atau gangguan vaskular. Kerusakan ini biasanya memicu serangkaian mekanisme patofisiologis yang melibatkan fase primer dan sekunder.

Kerusakan awal atau fase primer pada medulla spinalis disebabkan oleh dampak langsung, seperti kompresi mekanis, penghancuran jaringan saraf, atau iskemia akut akibat gangguan aliran darah. Cedera ini menghasilkan gangguan integritas saraf, termasuk pecahnya akson dan kerusakan mielin, yang segera mengganggu transmisi sinyal saraf. Setelah cedera primer, serangkaian proses sekunder terjadi, termasuk peradangan, edema, dan pelepasan mediator sitotoksik seperti glutamat. Peradangan ini memperburuk kerusakan jaringan dengan menyebabkan kematian sel saraf dan apoptosis. Selain itu, pembentukan jaringan parut dan glial scar dapat menghambat regenerasi akson, sehingga mempersulit pemulihan fungsi saraf.

Secara klinis, cedera medulla spinalis dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahan menjadi cedera lengkap dan tidak lengkap. Pada cedera lengkap, terjadi kehilangan total fungsi motorik dan sensorik di bawah tingkat cedera, sedangkan pada cedera tidak lengkap, beberapa fungsi masih dapat dipertahankan. Kerusakan juga sering dikategorikan berdasarkan segmen yang terlibat, seperti servikal, torakal, lumbal, atau sakral, yang masing-

masing berhubungan dengan berbagai tingkat kehilangan fungsi tubuh.

Cedera medulla spinalis berdampak signifikan pada kehidupan pasien, dengan manifestasi yang bervariasi, mulai dari gangguan mobilitas, disfungsi otonom seperti hipotensi ortostatik atau inkontinensia, hingga komplikasi sekunder seperti infeksi saluran kemih atau luka tekan. Rehabilitasi memegang peran krusial dalam manajemen cedera ini, dengan fokus pada pemulihan fungsi yang tersisa, peningkatan kemandirian, dan pencegahan komplikasi jangka panjang. Pendekatan rehabilitasi yang bersifat menyeluruh, mencakup aspek fisik, psikologis, dan sosial, sangat penting untuk mencapai hasil optimal. Fisioterapi, terapi okupasi, dan dukungan emosional bekerja bersama untuk membantu pasien menjalani kehidupan yang lebih baik meskipun dengan keterbatasan. Edukasi kepada pasien dan keluarga mereka juga menjadi komponen penting, untuk memastikan bahwa mereka memahami cara mencegah komplikasi dan mengelola kondisi dengan efektif. Keterlibatan pasien dalam proses rehabilitasi di setiap tahap terbukti menjadi elemen kunci keberhasilan, memberikan peluang pemulihan yang lebih baik dan kualitas hidup yang meningkat.

### 2.3.1 Penyebab

Cedera medulla spinalis biasanya disebabkan oleh trauma fisik atau patologi non-traumatik. Penyebab utama meliputi:

- a. Trauma Akut: Kecelakaan lalu lintas adalah penyebab paling umum, terutama pada populasi usia produktif. Jatuh dari ketinggian, terutama pada pekerja konstruksi atau

individu lanjut usia, juga merupakan faktor risiko signifikan. Cedera olahraga dalam aktivitas kontak fisik atau olahraga ekstrim, serta cedera akibat tembakan atau luka tusuk, dapat menyebabkan kerusakan langsung pada medulla spinalis.

- b. Patologi Non-Traumatik: Penyebab seperti tumor tulang belakang, infeksi (misalnya spondilitis tuberkulosis), degenerasi cakram intervertebralis, atau penyakit vaskular (seperti infark medulla spinalis) juga dapat menyebabkan cedera.
- c. Cedera Lengkap dan Tidak Lengkap: Cedera medulla spinalis diklasifikasikan menjadi cedera lengkap, yang menyebabkan hilangnya seluruh fungsi di bawah tingkat cedera, dan cedera tidak lengkap, di mana beberapa fungsi motorik atau sensorik masih dapat dipertahankan.

Pemahaman mendalam tentang penyebab ini penting untuk menentukan pendekatan rehabilitasi yang sesuai dan efektif.

### 2.3.2 Pendekatan Fisioterapi

Fisioterapi menjadi bagian integral dari pemulihan pasien dengan cedera medulla spinalis, dengan pendekatan yang disesuaikan untuk meningkatkan mobilitas, kekuatan, dan kemandirian pasien. Berikut beberapa cara utama:

- a. Latihan Penguatan Otot:

Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot yang melemah akibat immobilisasi. Latihan resistensi progresif dilakukan untuk mencegah atrofi otot. Contoh latihan meliputi

duduk-berdiri untuk memperkuat otot inti dan kaki, serta meningkatkan kemampuan fungsional.

b. Latihan Mobilitas dan Keseimbangan:

Pasien diajarkan untuk mengembangkan kemampuan bergerak dan mempertahankan keseimbangan, terutama bagi mereka dengan cedera tidak lengkap. Cara yang digunakan termasuk latihan berjalan menggunakan parallel bars atau alat bantu berjalan, serta latihan berdiri di atas permukaan tidak stabil untuk melatih proprioepsi.

c. Stimulasi Listrik Fungsional (Functional Electrical Stimulation/FES):

Teknik ini digunakan untuk merangsang otot melalui impuls listrik, membantu pasien dengan kehilangan kontrol motorik. FES bermanfaat untuk meningkatkan kekuatan otot, mencegah atrofi, dan memperbaiki pola berjalan. Kombinasi FES dengan latihan motorik memberikan hasil yang optimal.

d. Penggunaan Teknologi Modern:

Teknologi seperti exoskeletons membantu pasien dengan cedera berat untuk berlatih berjalan, sedangkan VR menyediakan lingkungan latihan yang interaktif untuk melatih koordinasi dan keseimbangan. Kedua teknologi ini memberikan peluang baru dalam meningkatkan efektivitas rehabilitasi.

e. Edukasi Pasien dan Keluarga:

Edukasi mencakup cara mencegah luka tekan, menjaga kebersihan kulit, dan teknik transfer yang aman untuk mencegah cedera tambahan. Pemahaman pasien dan keluarga memainkan

peran penting dalam mendukung keberhasilan rehabilitasi jangka panjang.

## 2.4 Multiple Sclerosis

Multiple sklerosis (MS) merupakan penyakit autoimun kronis yang menyerang sistem saraf pusat, termasuk otak, medulla spinalis, dan saraf optik. Penyakit ini ditandai dengan peradangan dan kerusakan pada mielin, lapisan pelindung serabut saraf, yang menyebabkan gangguan pada transmisi sinyal saraf. Akibatnya, pasien dapat mengalami berbagai gejala neurologis yang tingkat keparahannya bervariasi di antara individu. MS lebih sering terjadi pada dewasa muda, dengan prevalensi lebih tinggi pada wanita dibandingkan pria. Pola penyakit ini umumnya mengikuti episode kekambuhan (relaps) yang diselingi dengan masa pemulihan sebagian atau penuh (remisi).

Hingga saat ini, penyebab utama MS belum sepenuhnya dipahami, namun diyakini melibatkan kombinasi faktor genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan seperti infeksi virus, paparan sinar matahari yang rendah, dan kebiasaan merokok diketahui dapat meningkatkan risiko penyakit ini. Hubungan antara infeksi virus Epstein-Barr (EBV) dengan peningkatan risiko MS. Selain itu, faktor genetik tertentu juga dapat memengaruhi kerentanan individu terhadap serangan autoimun yang merusak mielin.

MS menunjukkan distribusi geografis yang bervariasi, dengan angka kejadian lebih tinggi di wilayah lintang tinggi seperti

Amerika Utara dan Eropa Utara. Faktor ini diduga terkait dengan rendahnya paparan sinar matahari dan kadar vitamin D.

Dalam beberapa dekade terakhir, pengobatan MS telah berkembang secara signifikan. Terapi modifikasi penyakit (disease-modifying therapies/DMTs) kini tersedia untuk membantu mengurangi frekuensi dan keparahan kekambuhan, memperlambat progresivitas penyakit, dan mengurangi peradangan. Perawatan multidisiplin yang melibatkan fisioterapi, terapi okupasi, dan dukungan psikososial sangat penting untuk memberikan perawatan menyeluruh kepada pasien. Diagnosis dini menggunakan kriteria McDonald 2017 serta intervensi segera dapat secara signifikan meningkatkan hasil jangka panjang dan kualitas hidup pasien.

#### 2.4.1 Gejala

- (1) Gejala MS sangat bervariasi tergantung pada lokasi dan tingkat kerusakan mielin. Berikut beberapa gejala utama yang sering ditemukan:
- (2) Kelemahan Otot dan Spastisitas: Pasien sering mengalami kelemahan otot yang disertai kekakuan otot, yang dapat mengganggu kemampuan berjalan atau berdiri.
- (3) Gangguan Sensorik: Sensasi seperti kesemutan, mati rasa, atau rasa terbakar sering dirasakan pada ekstremitas, dengan beberapa pasien melaporkan penurunan sensitivitas terhadap suhu atau nyeri.
- (4) Gangguan Keseimbangan dan Koordinasi: Tremor, ataksia, dan kesulitan menjaga stabilitas postural sering kali terjadi akibat keterlibatan cerebellum.

- (5) Gangguan Visual: Gejala seperti penglihatan kabur, nyeri pada mata, atau kehilangan penglihatan sebagian akibat neuritis optik sering muncul sebagai tanda awal MS.
- (6) Gangguan Kognitif dan Emosional: Masalah dalam memori, perhatian, serta depresi dan kecemasan sering kali menyertai perjalanan penyakit ini.
- (7) Disfungsi Otonom: Gejala seperti inkontinensia urin, konstipasi, atau disfungsi seksual dapat terjadi akibat keterlibatan saraf otonom.

#### 2.4.2 Pendekatan Fisioterapi

Fisioterapi merupakan bagian integral dalam pengelolaan MS, dengan tujuan utama meningkatkan mobilitas, mengelola gejala, serta mempertahankan kualitas hidup pasien. Pendekatan ini dirancang secara individual sesuai dengan tingkat keparahan dan kebutuhan spesifik pasien.

Latihan Penguatan Otot. Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot yang melemah akibat spastisitas atau penurunan aktivitas. Latihan resistensi progresif seperti angkat beban ringan atau penggunaan pita elastis sering digunakan untuk memperkuat otot besar. Contoh latihan adalah duduk-berdiri untuk melatih otot inti dan paha.

Latihan Keseimbangan dan Koordinasi. Pasien diajarkan latihan proprioepsi seperti berdiri di atas permukaan tidak stabil untuk meningkatkan stabilitas postural. Latihan ini penting untuk mengurangi risiko jatuh dan meningkatkan kontrol motorik.

Latihan Aerobik. Latihan kardiorespirasi seperti berjalan di treadmill dengan intensitas rendah atau bersepeda statis dapat membantu meningkatkan stamina pasien serta mengurangi kelelahan.

Manajemen Spastisitas. Teknik seperti peregangan pasif dan stimulasi listrik fungsional (FES) digunakan untuk mengurangi kekakuan otot dan meningkatkan fleksibilitas. Peregangan otot hamstring adalah salah satu contoh yang efektif.

Teknologi Rehabilitasi Modern. Teknologi seperti virtual reality (VR) membantu melatih koordinasi dalam lingkungan yang interaktif, sementara exoskeletons mendukung mobilitas pasien dengan gangguan motorik berat.

Edukasi Pasien dan Keluarga. Edukasi tentang pentingnya latihan rutin, posisi tubuh yang benar, serta pencegahan komplikasi seperti luka tekan dan kontraktur otot adalah bagian penting dari rehabilitasi.

Pendekatan holistik yang mencakup aspek fisik, psikologis, dan sosial dapat membantu pasien MS mempertahankan kemandirian mereka dan meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan.

## **2.5 Penyakit Parkinson**

Penyakit Parkinson adalah kondisi neurodegeneratif kronis yang memengaruhi sistem saraf pusat, terutama di area otak yang disebut substansia nigra. Substansia nigra merupakan bagian otak

tengah yang berperan penting dalam produksi dopamin, yaitu neurotransmitter yang diperlukan untuk mengatur gerakan tubuh dan fungsi motorik halus. Pada pasien dengan Parkinson, jumlah sel-sel penghasil dopamin di substansia nigra menurun secara signifikan, yang mengakibatkan terganggunya kemampuan tubuh untuk mengontrol gerakan.

Defisiensi dopamin ini memicu berbagai gejala motorik yang khas, seperti tremor saat istirahat (getaran tubuh saat diam), kekakuan otot (rigiditas), serta bradikinesia atau gerakan yang lambat. Selain itu, pasien sering mengalami gangguan postural yang menyebabkan keseimbangan tubuh terganggu, sehingga meningkatkan risiko terjatuh. Perubahan pola berjalan juga sering ditemukan, termasuk langkah kecil, terseret, atau kesulitan memulai gerakan yang dikenal sebagai freezing of gait.

Di samping gejala motorik, Parkinson juga menyebabkan gejala non-motorik yang dapat memengaruhi kualitas hidup pasien secara signifikan. Gangguan tidur, seperti insomnia atau masalah pada fase tidur REM, sering kali menjadi keluhan utama. Secara psikologis, pasien juga kerap mengalami depresi, kecemasan, serta perubahan suasana hati, yang disebabkan oleh perubahan neurokimia di otak. Masalah kognitif, termasuk kesulitan dalam memori, konsentrasi, hingga demensia, sering muncul pada tahap lanjut. Disfungsi otonom, seperti konstipasi, hipotensi ortostatik, dan gangguan fungsi kandung kemih, juga merupakan gejala yang umum. Karena sifatnya yang progresif, gejala Parkinson cenderung memburuk dari waktu ke waktu. Tanpa penanganan yang tepat,

pasien berisiko kehilangan kemampuan untuk menjalani aktivitas sehari-hari secara mandiri. Oleh sebab itu, pendekatan multidisiplin diperlukan untuk menangani kondisi ini, mencakup penggunaan obat-obatan, fisioterapi, terapi okupasi, dan dukungan psikososial.

Fisioterapi memiliki peran penting dalam rehabilitasi pasien Parkinson. Dengan program latihan yang disesuaikan, fisioterapi dapat membantu mengurangi kekakuan otot, memperbaiki keseimbangan, serta meningkatkan pola berjalan pasien. Pendekatan ini juga mencakup latihan keseimbangan untuk mengurangi risiko jatuh, serta penggunaan teknik isyarat, seperti panduan visual berupa garis di lantai atau metronom, untuk mengatasi freezing of gait. Selain itu, latihan fungsional yang berfokus pada kegiatan sehari-hari, seperti bangkit dari kursi atau menaiki tangga, menjadi bagian integral dalam rehabilitasi. Pendekatan terstruktur ini tidak hanya membantu mengelola gejala tetapi juga meningkatkan kualitas hidup pasien secara keseluruhan.

### 2.5.1 Gejala

Gejala utama Parkinson melibatkan gangguan motorik yang spesifik. Salah satu yang paling dikenal adalah *resting tremor* yaitu getaran yang terjadi ketika tubuh pasien berada dalam keadaan diam. Tremor ini biasanya dimulai pada satu sisi tubuh dan dapat semakin parah seiring perkembangan penyakit.

Kekakuan otot juga sering dialami pasien, di mana otot menjadi kaku sehingga menghambat gerakan normal seperti berjalan atau menggerakkan lengan. Kekakuan ini dapat menyebabkan rasa

tidak nyaman, memperburuk postur tubuh, dan meningkatkan risiko nyeri punggung.

Gangguan postural merupakan gejala lain yang signifikan, di mana pasien mengalami kesulitan menjaga keseimbangan dan stabilitas tubuh. Hal ini meningkatkan risiko jatuh, yang merupakan salah satu komplikasi serius. Selain itu, pola berjalan sering kali terganggu, ditandai dengan langkah-langkah kecil, terseret, atau kesulitan memulai dan menghentikan gerakan (*freezing of gait*).

Gejala lain mencakup bradikinesia, yaitu gerakan yang menjadi lambat dan sulit dilakukan, serta penurunan ekspresi wajah yang disebut hypomimia. Selain gejala motorik, pasien sering mengalami gangguan non-motorik seperti depresi, konstipasi, gangguan tidur, dan penurunan kemampuan kognitif, yang secara keseluruhan berdampak pada kualitas hidup pasien.

#### 2.5.2 Pendekatan Fisioterapi

Fisioterapi merupakan bagian yang tak terpisahkan dari manajemen Parkinson, bertujuan untuk mempertahankan mobilitas, meningkatkan keseimbangan, dan mencegah komplikasi lebih lanjut. Program rehabilitasi disesuaikan dengan kebutuhan pasien berdasarkan tingkat keparahan gejala.

##### Latihan Fungsional

Latihan fungsional bertujuan untuk membantu pasien melakukan kegiatan sehari-hari seperti bangkit dari kursi, berjalan, atau mengambil benda. Latihan ini dirancang untuk memperbaiki pola gerakan yang terganggu. Misalnya, pasien Parkinson sering mengalami langkah kecil atau kesulitan memulai langkah. Untuk

mengatasi masalah ini, teknik seperti isyarat visual (garis di lantai) atau suara metronom dapat digunakan untuk memberikan panduan. Sebagai contoh, latihan langkah besar membantu pasien melawan kebiasaan langkah kecil dan meningkatkan pola gerak mereka.

### Latihan Keseimbangan

Latihan keseimbangan bertujuan untuk meningkatkan stabilitas tubuh pasien dan mengurangi risiko jatuh. Beberapa latihan sederhana meliputi berdiri dengan satu kaki, berjalan pada garis lurus, atau menggunakan bola stabilitas. Latihan ini juga memperkuat otot inti dan meningkatkan koordinasi tubuh, sehingga membantu pasien merasa lebih percaya diri saat bergerak.

### Terapi Relaksasi

Terapi relaksasi dirancang untuk mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan fleksibilitas tubuh. Selain itu, relaksasi juga penting untuk mengelola stres, yang sering memperburuk gejala motorik seperti tremor.

### Penggunaan Teknologi Rehabilitasi

Treadmill: Treadmill yang dilengkapi dengan dukungan berat badan membantu pasien memperbaiki pola berjalan mereka. Teknologi ini memungkinkan pasien berlatih berjalan tanpa tekanan penuh pada kaki, sehingga mengurangi risiko jatuh.

Exoskeletons: Alat ini memberikan dukungan tambahan bagi pasien dengan gangguan motorik berat. Dengan exoskeletons, pasien dapat melatih kemampuan berjalan secara aman dan terstruktur, meskipun fungsi motorik mereka terbatas.

### Edukasi Pasien dan Keluarga

Edukasi adalah bagian penting dari rehabilitasi. Pasien dan keluarga perlu memahami cara mengelola gejala dan mencegah komplikasi. Misalnya, pasien diajarkan cara bergerak dengan aman, menjaga postur tubuh yang baik, serta menggunakan alat bantu seperti walker atau tongkat. Edukasi ini tidak hanya membantu pasien merasa lebih mandiri tetapi juga meningkatkan keselamatan mereka dalam menjalani aktivitas sehari-hari.

Selain itu, pendekatan fisioterapi yang holistik juga mencakup manajemen gejala non-motorik. Misalnya, latihan pernapasan dan teknik relaksasi dapat membantu mengatasi gangguan tidur. Dengan itu fisioterapi dapat membantu pasien Parkinson mempertahankan kemandirian mereka dan meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan.

## **2.6 Intervensi Fisioterapi untuk Gangguan Neurologis**

Intervensi fisioterapi untuk gangguan neurologis bertujuan untuk memulihkan fungsi tubuh, meningkatkan mobilitas, dan mengurangi gejala yang mengganggu aktivitas sehari-hari. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah latihan penguatan otot, yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot yang melemah akibat gangguan neurologis. Intervensi ini dapat dilakukan melalui latihan resistensi, seperti penggunaan beban atau resistance bands, serta latihan fungsional seperti berdiri dari kursi atau berjalan. Selain itu, latihan koordinasi dan keseimbangan juga menjadi bagian penting

dalam terapi ini. Tujuan dari latihan ini adalah membantu pasien dalam mengontrol gerakan dan menjaga keseimbangan tubuh. Contoh intervensinya meliputi latihan berdiri dengan satu kaki, berjalan pada garis lurus, serta penggunaan bola terapi untuk meningkatkan stabilitas tubuh.

Pendekatan lain yang sering digunakan adalah mobilisasi dan peregangan, yang bertujuan untuk mengurangi spastisitas atau kekakuan otot serta mempertahankan rentang gerak sendi. Mobilisasi ini bisa dilakukan melalui peregangan pasif oleh fisioterapis atau mobilisasi aktif dengan bantuan perangkat tertentu. Selain itu, latihan fungsional juga diberikan untuk membantu pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari, seperti duduk, berdiri, dan berjalan. Latihan ini mencakup pelatihan transfer dari kursi ke tempat tidur dan latihan berjalan dengan atau tanpa alat bantu. Dalam beberapa kasus, teknik neuromuskular diterapkan untuk merangsang koneksi antara otak, saraf, dan otot agar gerakan dapat dipulihkan dengan lebih efektif. Teknik yang digunakan antara lain PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) untuk meningkatkan pola gerakan serta stimulasi listrik fungsional (FES) untuk merangsang kontraksi otot.

Selain latihan yang berfokus pada gerakan, latihan aerobik juga penting dalam rehabilitasi pasien dengan gangguan neurologis. Tujuan dari latihan ini adalah meningkatkan kapasitas kardiovaskular dan daya tahan tubuh melalui aktivitas seperti berjalan di treadmill atau bersepeda statis. Teknologi juga banyak dimanfaatkan dalam teknologi, seperti penggunaan robotik untuk

pelatihan berjalan, virtual reality untuk melatih keseimbangan dan koordinasi, serta biofeedback untuk membantu pasien mengontrol gerakan dengan lebih baik. Tidak hanya terapi langsung, edukasi dan pelatihan mandiri juga diberikan untuk membekali pasien dengan keterampilan yang dapat mereka lakukan sendiri di rumah, seperti latihan pernapasan untuk relaksasi atau program latihan fisik tanpa supervisi langsung.

Gangguan neurologis yang sering ditangani melalui fisioterapi meliputi stroke, yang membutuhkan fokus pada pemulihan gerakan, keseimbangan, dan fungsionalitas; multiple sclerosis (MS), yang berfokus pada pengelolaan kelemahan otot dan kelelahan; serta Parkinson's disease, di mana latihan bertujuan untuk meningkatkan mobilitas dan mengurangi kekakuan. Selain itu, kondisi seperti cerebral palsy (CP) juga menjadi perhatian utama dalam fisioterapi, dengan tujuan meningkatkan mobilitas dan mengelola spastisitas yang terjadi. Pada pasien dengan cedera tulang belakang, fisioterapi berperan dalam penguatan otot, pengendalian gerakan, dan adaptasi fungsional agar pasien dapat menjalani aktivitas sehari-hari dengan lebih mandiri. Dengan berbagai pendekatan yang digunakan, fisioterapi neurologis berperan penting dalam membantu pasien mendapatkan kembali fungsi gerak mereka dan meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan.

## 2.7 Evaluasi Neurologis dalam Fisioterapi

Evaluasi neurologi dalam fisioterapi bertujuan untuk menilai fungsi sistem saraf dan menganalisis bagaimana gangguan neurologi mempengaruhi kemampuan motorik, keseimbangan, koordinasi, serta kemampuan fungsional seseorang. Dalam konteks fisioterapi, evaluasi neurologi sangat penting untuk merencanakan intervensi terapi yang tepat untuk pasien dengan gangguan neurologi, seperti stroke, cedera tulang belakang, penyakit Parkinson, atau multiple sclerosis. Berikut beberapa komponen penting dalam evaluasi neurologi dalam fisioterapi:

### Anamnesis

Mengumpulkan informasi tentang riwayat medis pasien, termasuk keluhan utama, timbulnya gejala, faktor pemicu, dan perubahan kondisi. Ini juga mencakup wawancara mengenai riwayat penyakit neurologi keluarga dan pengobatan yang sedang dijalani

- a. Riwayat Medis:
- b. Gejala Utama:
- c. Faktor Pemicu atau Perburukan:

### Pemeriksaan Status Mental

- a. Kesadaran dan Orientasi
- b. Kognisi
- c. Fungsi Eksekutif:

### Pemeriksaan Saraf Kranial

- a. Pemeriksaan Saraf Kranial I-XII:

### Pemeriksaan Motorik

- a. Kekuatan Otot
- b. Tonus Otot
- c. Koordinasi

#### Pemeriksaan Sensorik

- a. Pengujian Sentuhan
- b. Pengujian Getaran
- c. Pengujian Suhu dan Nyeri
- d. Disosiasi Sensori

#### Pemeriksaan Refleks

- a. Refleks Tendon
- b. Refleks Abnormal

#### Pemeriksaan Keseimbangan

- a. Tes Keseimbangan
- b. Postur

#### Pemeriksaan Kiprah (Jalan Kaki)

- a. Analisis Pola Jalan
- b. Kecepatan dan Jarak Tempuh

#### Pemeriksaan Fungsi Otonom

- a. Tekanan dan Darah Denyut Jantung
- b. Kontrol Suhu Tubuh dan Keringat: Mengamat

#### Pemeriksaan Fungsional

- a. Aktivitas Sehari-hari
- b. Keterbatasan Fungsional

#### Evaluasi Hasil Tes Penunjang

Jika tersedia, fisioterapis dapat menggunakan hasil tes diagnostik (seperti MRI atau CT scan) untuk melengkapi evaluasi saraf dan memahami lebih lanjut mengenai kondisi pasien.

#### Penyusunan Rencana Terapi

Berdasarkan hasil evaluasi, fisioterapis akan menyusun rencana terapi yang meliputi

#### Latihan Fisika

- a. Pendekatan Neuromuskular
- b. Peningkatan Aktivitas Sehari-hari

SOFTFILE BUKU INI  
HANYA UNTUK  
KEPENTINGAN BKD  
PENULIS. TIDAK UNTUK  
DISEBARLUASKAN

# Bab 3: Teknik Rehabilitasi untuk Stroke

---

## 3.1 Pengertian Rehabilitasi Stroke

Rehabilitasi stroke adalah proses perawatan jangka panjang yang dirancang untuk membantu pasien pulih dari dampak stroke yang memengaruhi berbagai aspek kehidupan, seperti kemampuan fisik, emosional, dan sosial. Stroke sering kali menyebabkan gangguan serius pada fungsi tubuh, seperti kelumpuhan, gangguan berbicara, atau kehilangan kemampuan untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, rehabilitasi stroke membutuhkan pendekatan multidisiplin, yang melibatkan berbagai spesialis dan teknik untuk memastikan pemulihan yang optimal bagi pasien.

### 3.1.1 Definisi

Rehabilitasi stroke dapat didefinisikan sebagai program perawatan terpadu yang bertujuan untuk memaksimalkan kemampuan pasien setelah stroke. Program ini dirancang untuk membantu pasien mengatasi keterbatasan fisik dan kognitif yang disebabkan oleh stroke, serta memulihkan kemampuan yang hilang. Proses rehabilitasi melibatkan kombinasi terapi dan intervensi medis yang disesuaikan dengan kebutuhan individu pasien. Dengan rehabilitasi yang tepat, pasien dapat kembali menjalani kehidupan yang lebih mandiri dan produktif.

### 3.1.2 Tujuan

Tujuan utama dari rehabilitasi stroke adalah memulihkan fungsi tubuh yang terganggu akibat stroke, seperti kekuatan otot, keseimbangan, dan koordinasi. Selain itu, rehabilitasi juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup pasien dengan membantu mereka mengatasi tantangan emosional dan sosial yang muncul pasca-stroke. Mendorong kemandirian pasien adalah aspek penting lainnya, dengan membantu mereka belajar kembali melakukan aktivitas sehari-hari, seperti makan, berpakaian, atau berjalan. Dengan demikian, rehabilitasi stroke tidak hanya berfokus pada pemulihan fisik tetapi juga pada aspek psikologis dan sosial untuk memberikan dukungan holistik bagi pasien.

### 3.1.3 Komponen Utama

Rehabilitasi stroke mencakup beberapa komponen utama, yang melibatkan berbagai jenis terapi untuk memenuhi kebutuhan pasien secara menyeluruh. Terapi fisik bertujuan untuk meningkatkan kekuatan, fleksibilitas, dan mobilitas tubuh pasien, sering kali melalui latihan khusus atau penggunaan alat bantu. Terapi okupasi membantu pasien mengembangkan kembali keterampilan yang diperlukan untuk menjalani aktivitas sehari-hari secara mandiri. Terapi bicara diperlukan bagi pasien yang mengalami gangguan komunikasi atau kesulitan menelan akibat stroke. Selain itu, dukungan psikososial memainkan peran penting dalam membantu pasien dan keluarga mereka mengatasi stres emosional, kecemasan, dan perubahan gaya hidup yang mungkin terjadi. Dengan mengintegrasikan semua komponen ini, rehabilitasi stroke

dapat memberikan perawatan yang komprehensif dan efektif untuk pasien pasca-stroke.

## **3.2 Prinsip Dasar Rehabilitasi Stroke**

Rehabilitasi stroke merupakan proses yang kompleks dan membutuhkan penerapan prinsip-prinsip tertentu untuk memastikan keberhasilannya. Prinsip-prinsip ini dirancang untuk memberikan pendekatan yang terstruktur, efektif, dan relevan dengan kebutuhan pasien. Dengan mengikuti prinsip-prinsip ini, program rehabilitasi dapat memaksimalkan potensi pemulihan pasien, baik secara fisik, emosional, maupun sosial.

### **3.2.1 Intervensi Dini**

Salah satu prinsip utama dalam rehabilitasi stroke adalah memulai intervensi sesegera mungkin setelah kondisi pasien stabil. Intervensi dini penting untuk mencegah komplikasi seperti kekakuan sendi, atrofi otot, atau dekubitus, yang sering terjadi akibat imobilitas pasca-stroke. Selain itu, rehabilitasi dini dapat membantu pasien mulai mengadaptasi tubuh mereka terhadap perubahan yang terjadi, mempercepat pemulihan fungsi, dan mendorong pemulihan otak melalui mekanisme neuroplastisitas. Intervensi dini juga memberikan peluang untuk mengatasi masalah psikologis, seperti kecemasan atau depresi, yang mungkin muncul setelah stroke.

### **3.2.2 Pendekatan Multidisiplin**

Rehabilitasi stroke membutuhkan kerja sama tim multidisiplin yang melibatkan berbagai profesional kesehatan. Tim

ini biasanya terdiri dari dokter spesialis rehabilitasi medik, fisioterapis, terapis okupasi, terapis bicara, dan psikolog. Setiap anggota tim memiliki peran khusus dalam mendukung proses pemulihan pasien. Dokter bertanggung jawab atas pemantauan kondisi medis dan merancang rencana rehabilitasi secara keseluruhan, sedangkan fisioterapis membantu pasien memulihkan mobilitas dan kekuatan otot. Terapis okupasi mendukung pasien dalam mengembalikan kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari, sementara psikolog membantu mengatasi dampak emosional dan sosial akibat stroke. Dengan pendekatan multidisiplin, setiap aspek pemulihan pasien dapat dikelola secara holistik.

### 3.2.3 Individualisasi Program

Setiap pasien stroke memiliki kondisi dan kebutuhan yang unik, sehingga program rehabilitasi harus dirancang secara individual. Individualisasi program berarti mempertimbangkan berbagai faktor, seperti usia pasien, tingkat keparahan stroke, kondisi fisik dan kognitif, serta tujuan pemulihan yang diharapkan. Dengan menyesuaikan program rehabilitasi, tenaga kesehatan dapat memberikan intervensi yang lebih relevan dan efektif bagi setiap pasien. Pendekatan ini juga mencakup penyesuaian intensitas dan jenis terapi berdasarkan respons pasien selama proses rehabilitasi. Individualisasi program memastikan bahwa setiap pasien mendapatkan perawatan yang optimal untuk mendukung pemulihan mereka.

### 3.2.4 Pemantauan Progres

Pemantauan progres secara berkala adalah prinsip penting lainnya dalam rehabilitasi stroke. Evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas program rehabilitasi, mengidentifikasi hambatan yang mungkin muncul, dan menentukan apakah ada kebutuhan untuk menyesuaikan rencana terapi. Pemantauan ini melibatkan pengukuran kemajuan dalam berbagai aspek, seperti mobilitas, kemampuan berbicara, atau kemandirian dalam aktivitas sehari-hari. Selain itu, pemantauan progres juga memberikan kesempatan bagi pasien dan tim kesehatan untuk merayakan keberhasilan kecil, yang dapat meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri pasien. Dengan evaluasi yang teratur, rehabilitasi dapat tetap fokus pada tujuan pemulihan yang diinginkan.

Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, rehabilitasi stroke dapat menjadi proses yang lebih efektif dan terarah. Intervensi dini, pendekatan multidisiplin, individualisasi program, dan pemantauan progres memberikan landasan yang kuat untuk mendukung pemulihan pasien secara menyeluruh. Prinsip-prinsip ini juga memastikan bahwa setiap pasien menerima perawatan yang sesuai dengan kebutuhan mereka, meningkatkan peluang untuk mencapai kemandirian dan kualitas hidup yang lebih baik.

## 3.3 Teknik Rehabilitasi Fisik

Rehabilitasi fisik merupakan komponen penting dalam pemulihan pasien pasca-stroke, bertujuan untuk meningkatkan

mobilitas, kekuatan, dan kemampuan fungsional mereka. Berbagai teknik rehabilitasi fisik dirancang untuk membantu pasien mengatasi dampak stroke pada tubuh, seperti kelemahan otot, kekakuan sendi, atau gangguan keseimbangan. Pendekatan ini juga bertujuan untuk mencegah komplikasi lebih lanjut, seperti atrofi otot atau cedera akibat jatuh. Berikut adalah teknik-teknik utama yang digunakan dalam rehabilitasi fisik.

### 3.3.1 Latihan Range of Motion

Latihan range of motion (ROM) dirancang untuk meningkatkan fleksibilitas dan mobilitas sendi pasien, sekaligus mencegah kekakuan atau kontraktur yang sering terjadi setelah stroke. Latihan ini melibatkan gerakan terkontrol pada sendi, baik secara aktif oleh pasien sendiri maupun secara pasif dengan bantuan terapis. Misalnya, gerakan fleksi, ekstensi, atau rotasi pada sendi lengan dan kaki. Latihan ROM membantu menjaga sirkulasi darah yang baik di area yang terkena, mengurangi risiko pembengkakan, dan meningkatkan kenyamanan pasien. Dengan melakukan latihan ini secara rutin, pasien dapat mempertahankan atau meningkatkan kemampuan fungsional tubuh mereka.

### 3.3.2 Latihan Kekuatan Otot

Latihan kekuatan otot bertujuan untuk memperkuat otot-otot yang melemah akibat stroke. Teknik ini melibatkan penggunaan resistensi, baik melalui beban ringan, band elastis, atau mesin latihan. Latihan kekuatan otot sering kali difokuskan pada kelompok otot yang penting untuk aktivitas sehari-hari, seperti otot kaki untuk berjalan atau otot tangan untuk menggenggam. Terapis akan

menyesuaikan intensitas latihan sesuai dengan kemampuan pasien, sehingga latihan dapat dilakukan secara aman dan bertahap. Penguatan otot tidak hanya membantu pasien meningkatkan kemampuan gerak mereka, tetapi juga mencegah kelelahan otot dan meningkatkan stabilitas tubuh.

### 3.3.3 Latihan Keseimbangan

Stroke sering kali menyebabkan gangguan keseimbangan, yang meningkatkan risiko jatuh dan cedera pada pasien. Latihan keseimbangan dirancang untuk membantu pasien mengembalikan kemampuan berdiri, berjalan, dan menjaga postur tubuh yang stabil. Teknik ini melibatkan berbagai latihan, seperti berdiri dengan satu kaki, berjalan di garis lurus, atau latihan stabilisasi dengan bola terapi. Terapis juga dapat menggunakan peralatan khusus, seperti papan keseimbangan, untuk meningkatkan efektivitas latihan. Dengan meningkatkan keseimbangan, pasien dapat merasa lebih percaya diri saat bergerak dan melakukan aktivitas sehari-hari, sehingga meningkatkan kualitas hidup mereka.

### 3.3.4 Penggunaan Alat Bantu

Penggunaan alat bantu adalah bagian penting dari rehabilitasi fisik, terutama bagi pasien yang mengalami keterbatasan mobilitas. Alat bantu seperti tongkat, walker, atau kursi roda dapat membantu pasien bergerak dengan lebih aman dan mandiri. Selain itu, alat bantu dapat mengurangi beban pada otot dan sendi yang lemah, sehingga memungkinkan pasien untuk bergerak lebih lama tanpa merasa lelah. Terapis akan mengajarkan cara menggunakan alat bantu dengan benar untuk menghindari cedera atau kelelahan yang

tidak perlu. Penggunaan alat bantu juga memberikan pasien kesempatan untuk tetap aktif, meskipun mereka belum sepenuhnya pulih.

Teknik-teknik rehabilitasi fisik ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan spesifik pasien, dengan tujuan memaksimalkan pemulihan fungsi fisik mereka. Dengan kombinasi latihan ROM, kekuatan otot, keseimbangan, dan alat bantu, pasien dapat meningkatkan mobilitas, mencegah komplikasi, dan mencapai kemandirian yang lebih besar dalam aktivitas sehari-hari. Pendekatan yang terstruktur dan dilakukan secara konsisten akan memberikan hasil yang optimal dalam perjalanan pemulihan pasien pasca-stroke.

### **3.4 Teknik Rehabilitasi Bicara dan Bahasa**

Stroke dapat menyebabkan gangguan pada kemampuan bicara dan bahasa, yang dikenal sebagai afasia, atau bahkan memengaruhi kemampuan pasien untuk menelan, yang disebut disfagia. Rehabilitasi bicara dan bahasa bertujuan untuk membantu pasien memulihkan kemampuan komunikasi dan mengatasi tantangan yang memengaruhi kualitas hidup mereka. Pendekatan ini dirancang secara individual sesuai dengan tingkat keparahan gangguan dan kebutuhan spesifik pasien.

#### **3.4.1 Terapi Bicara**

Terapi bicara adalah pendekatan utama dalam rehabilitasi untuk memulihkan kemampuan berbicara dan memahami bahasa.

Terapis bicara bekerja dengan pasien untuk melatih artikulasi, fonasi, dan intonasi dalam berbicara. Selain itu, terapi ini juga mencakup latihan pemahaman bahasa, seperti mengidentifikasi kata atau mengikuti perintah verbal. Bagi pasien dengan afasia, terapis sering kali menggunakan pendekatan seperti terapi stimulasi bahasa, di mana pasien diajak untuk berbicara dan merespons pertanyaan sederhana. Teknik ini membantu memperkuat koneksi otak yang terkait dengan kemampuan komunikasi. Dengan melakukan terapi secara rutin, pasien dapat perlahan meningkatkan kemampuan mereka untuk berbicara dan berkomunikasi secara efektif.

#### 3.4.2 Latihan Swallowing

Kesulitan menelan atau disfagia adalah masalah umum pada pasien pasca-stroke, yang dapat meningkatkan risiko aspirasi atau malnutrisi. Latihan swallowing dirancang untuk membantu pasien memperbaiki koordinasi otot-otot yang terlibat dalam proses menelan. Terapis bicara akan menggunakan teknik seperti latihan menelan perlahan, perubahan posisi kepala saat menelan, atau pemberian makanan dengan tekstur tertentu untuk memfasilitasi proses menelan yang aman. Beberapa latihan juga melibatkan stimulasi sensorik untuk memperkuat respons menelan. Dengan latihan ini, pasien dapat mengurangi risiko komplikasi kesehatan terkait disfagia dan meningkatkan kualitas hidup mereka.

#### 3.4.3 Penggunaan Alat Bantu Komunikasi

Bagi pasien yang mengalami kesulitan bicara berat, penggunaan alat bantu komunikasi dapat menjadi solusi penting untuk mendukung interaksi mereka dengan lingkungan. Alat bantu

komunikasi dapat berupa papan gambar sederhana yang menampilkan simbol atau kata, hingga perangkat elektronik canggih dengan fitur teks-ke-suara. Terapis bicara akan membantu pasien memilih alat yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka dan melatih mereka dalam penggunaannya. Dengan alat bantu ini, pasien dapat tetap berkomunikasi dengan keluarga, teman, dan tenaga kesehatan, meskipun kemampuan bicara mereka belum sepenuhnya pulih. Penggunaan alat bantu komunikasi juga memberikan rasa percaya diri dan kemandirian yang lebih besar bagi pasien.

Teknik rehabilitasi bicara dan bahasa ini dirancang untuk membantu pasien mengatasi gangguan komunikasi yang disebabkan oleh stroke. Dengan terapi bicara, latihan swallowing, dan penggunaan alat bantu komunikasi, pasien dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk berkomunikasi dan menjalani kehidupan sehari-hari dengan lebih baik. Pendekatan yang tepat dan dilakukan secara konsisten memberikan peluang yang lebih besar bagi pasien untuk memulihkan fungsi bicara dan bahasa mereka.

### **3.5 Dukungan Psikososial dalam Rehabilitasi**

Dukungan psikososial merupakan elemen penting dalam rehabilitasi stroke, karena stroke tidak hanya memengaruhi fungsi fisik pasien, tetapi juga membawa dampak besar pada kondisi emosional dan sosial mereka. Banyak pasien stroke yang menghadapi tantangan seperti depresi, kecemasan, rasa kehilangan, atau isolasi sosial akibat perubahan mendadak dalam kehidupan

mereka. Oleh karena itu, pendekatan psikososial dirancang untuk membantu pasien mengatasi dampak emosional tersebut dan meningkatkan kualitas hidup mereka. Dukungan ini juga melibatkan keluarga pasien, karena mereka memiliki peran penting dalam proses pemulihan.

### 3.5.1 Konseling Psikologis

Konseling psikologis membantu pasien mengatasi berbagai masalah emosional, seperti depresi, kecemasan, atau stres yang sering muncul pasca-stroke. Dengan bantuan psikolog atau konselor, pasien dapat mengekspresikan perasaan mereka, memahami tantangan yang mereka hadapi, dan belajar strategi koping yang efektif. Pendekatan seperti terapi perilaku kognitif (CBT) dapat digunakan untuk membantu pasien mengidentifikasi dan mengubah pola pikir negatif yang dapat memperburuk kondisi mereka. Konseling psikologis juga memberikan ruang bagi pasien untuk menerima dukungan emosional, membangun kembali rasa percaya diri, dan meningkatkan motivasi mereka dalam menjalani rehabilitasi.

### 3.5.2 Terapi Kelompok

Terapi kelompok memberikan kesempatan bagi pasien untuk berinteraksi dengan individu lain yang memiliki pengalaman serupa. Dalam sesi terapi kelompok, pasien dapat berbagi cerita, mendiskusikan tantangan, dan saling memberi dukungan. Hal ini membantu mengurangi rasa isolasi sosial yang sering dialami oleh pasien stroke, sekaligus menciptakan rasa kebersamaan dan solidaritas. Terapi kelompok juga memberikan pasien wawasan baru

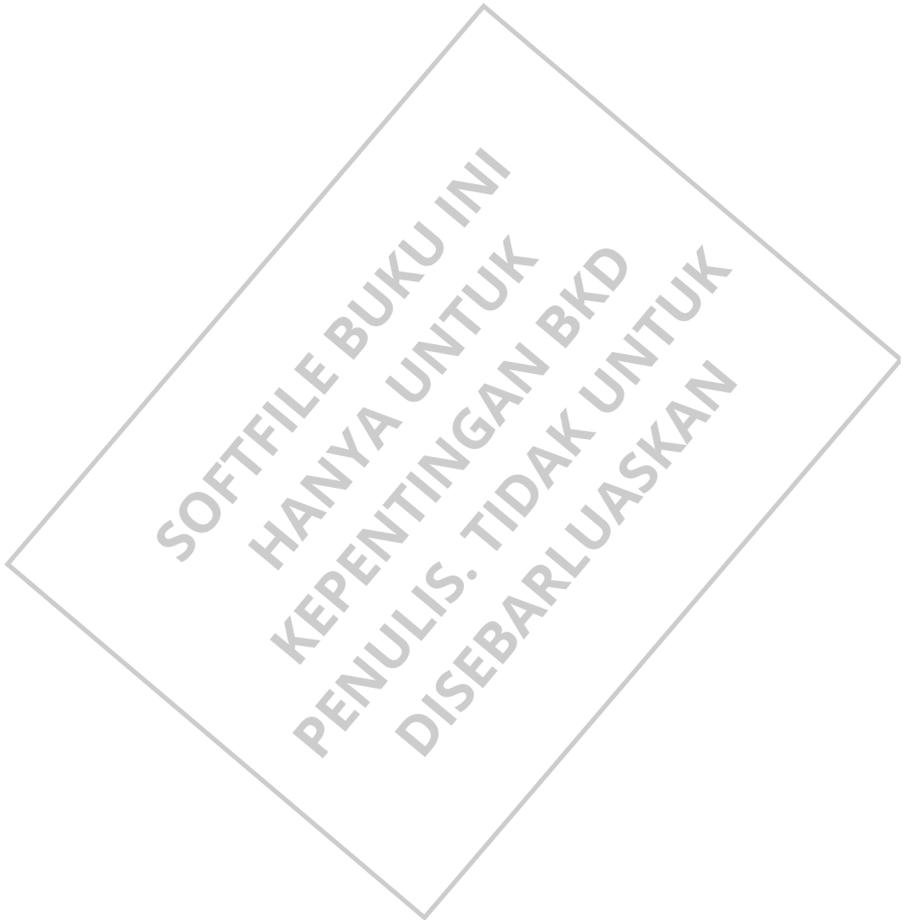
dari pengalaman orang lain, yang dapat membantu mereka menemukan solusi untuk menghadapi masalah mereka sendiri. Selain itu, lingkungan kelompok yang mendukung dapat memperkuat semangat pasien untuk terus berusaha dalam proses rehabilitasi mereka.

### 3.5.3 Edukasi Keluarga

Keluarga memiliki peran kunci dalam mendukung pasien stroke, baik secara emosional maupun praktis. Oleh karena itu, edukasi keluarga menjadi bagian penting dalam dukungan psikososial. Melalui edukasi, keluarga dibekali dengan pengetahuan tentang kondisi pasien, proses rehabilitasi, dan cara menghadapi tantangan sehari-hari. Misalnya, keluarga dapat belajar cara membantu pasien dalam aktivitas sehari-hari, mengenali tanda-tanda komplikasi, atau memberikan motivasi yang positif. Edukasi ini juga membantu keluarga memahami bagaimana mendukung kebutuhan emosional pasien tanpa merasa kewalahan. Dengan keterlibatan aktif keluarga, pasien dapat merasa lebih didukung dan termotivasi untuk menjalani proses pemulihan.

Pendekatan-pendekatan dukungan psikososial ini membantu pasien stroke menghadapi dampak emosional dan sosial dari kondisi mereka, memberikan mereka alat untuk menjalani kehidupan yang lebih seimbang dan berkualitas. Dengan konseling psikologis, terapi kelompok, dan edukasi keluarga, pasien dapat merasa lebih didukung, percaya diri, dan terhubung dengan orang-orang di sekitar mereka. Dukungan psikososial tidak hanya memperkuat proses

rehabilitasi, tetapi juga menciptakan lingkungan yang positif bagi pasien dan keluarga mereka.



# Bab 4: Fisioterapi Pada Penyakit Parkinson

---

## 4.1 Penyakit Parkinson

Penyakit Parkinson adalah gangguan neurodegeneratif kronis yang utamanya memengaruhi kemampuan gerakan tubuh. Kondisi ini disebabkan oleh penurunan produksi dopamin, sebuah neurotransmitter penting, yang terjadi akibat degenerasi sel-sel dopaminergik di bagian otak yang disebut substansia nigra. Parkinson merupakan penyakit progresif, yang berarti gejalanya semakin memburuk seiring waktu. Gejala utama meliputi tremor, kekakuan otot, bradikinesia (gerakan lambat), dan gangguan postural yang menyebabkan masalah keseimbangan. Selain gejala motorik, beberapa pasien juga mengalami gejala non-motorik seperti gangguan tidur, depresi, dan penurunan fungsi kognitif. Fisioterapi menjadi salah satu pendekatan penting dalam membantu pasien mempertahankan mobilitas, mengelola gejala motorik, dan meningkatkan kualitas hidup pada pasien Parkinson.

### 4.1.1 Epidemiologi

Penyakit Parkinson adalah salah satu gangguan neurodegeneratif yang paling umum pada populasi usia lanjut. Penyakit Parkinson merupakan penyakit degeneratif fungsi otak dan menduduki peringkat kedua yang paling banyak diderita lansia setelah

penyakit Alzheimer. Prevalensi penyakit ini meningkat secara signifikan pada individu yang berusia di atas 60 tahun, tetapi juga ditemukan kasus pada usia yang lebih muda (Young-Onset Parkinson's Disease), meskipun lebih jarang. Sekitar 1% populasi di atas usia 60 tahun mengalami Parkinson, dengan prevalensi yang meningkat menjadi 4-5% pada usia 80 tahun ke atas. Prevalensi tertinggi penyakit parkinson terjadi pada ras Kaukasian di Amerika Utara dan ras Eropa 0,98% hingga 1,84%. Pada ras Asia 0,018% dan prevalensi terendah terdapat pada ras kulit hitam di Afrika 0,01%. Penyakit parkinson 1,5 kali lebih sering terjadi pada pria dibandingkan pada wanita. Prevalensinya 160 per 100.000 penduduk. Penyebab pasti munculnya penyakit parkinson sampai saat ini belum diketahui (idiopatik), akan tetapi ada beberapa faktor resiko yang telah diidentifikasi seperti usia, ras, genetik, lingkungan, sekunder akibat cedera atau infeksi kranioserebral, dan status emosional. Tipe idiopatik merupakan jenis Penyakit Parkinson yang paling banyak dijumpai.

#### 4.1.2. Klasifikasi Penyakit Parkinson

Parkinson dapat dibagi atas 3 bagian besar, yaitu:

- a. Primer atau idiopatik: penyakit Parkinson, Juvenile Parkinsonism
- b. Sekunder atau simtomatik: berhubungan dengan infeksi, obat, toksin, penyakit vaskuler, trauma, dan tumor otak.
- c. Parkinson plus (disebut juga sebagai Parkinson): *progressive supranuclear palsy*, degenerasi kortikobasal ganglionic,

kelainan herediter seperti penyakit Wilson, penyakit Huntington, dll.

#### 4.1.3 Patofisiologi

Penyakit Parkinson disebabkan oleh degenerasi progresif sel-sel dopaminergik di substansia nigra, bagian dari otak tengah yang berperan penting dalam pengaturan gerakan tubuh. Dopamin adalah neurotransmitter yang membantu menyampaikan sinyal di jalur motorik otak, yang memungkinkan gerakan tubuh yang halus dan terkoordinasi. Ketika jumlah sel dopaminergik berkurang, kadar dopamin dalam otak menurun drastis, menyebabkan gangguan pada jalur motorik. Dopamine diperlukan untuk komunikasi elektrokimia antara sel-sel neuron di otak terutama dalam mengatur pergerakan, keseimbangan dan refleks postural, serta kelancaran komunikasi (bicara). Dopamin diproyeksikan ke striatum dan seterusnya ke ganglion basalis. Reduksi ini menyebabkan aktivitas neuron di striatum dan ganglion basalis menurun, menyebabkan gangguan keseimbangan antara inhibitorik dan eksitatorik. Akibatnya kehilangan kontrol sirkuit neuron di ganglion basalis untuk mengatur jenis gerak dalam hal inhibisi terhadap jaras langsung dan eksitasi terhadap jaras yang tidak langsung baik dalam jenis motorik ataupun non-motorik. Hal tersebut mengakibatkan semua fungsi neuron di sistem saraf pusat (SSP) menurun dan menghasilkan kelambatan gerak (bradikinesia), tremor, kekakuan (rigiditas) dan hilangnya refleks postural. Selain degenerasi dopaminergik, terdapat juga penumpukan abnormal protein *alpha-synuclein* di otak, yang membentuk struktur yang disebut *Lewy bodies*.

Penumpukan ini diyakini berkontribusi pada kerusakan sel-sel saraf dan gejala non-motorik pada Parkinson. Kombinasi dari faktor genetik dan lingkungan dianggap berperan dalam mekanisme penyakit Parkinson, meskipun penyebab pastinya belum sepenuhnya dipahami.

#### 4.1.4 Gejala Utama

Penyakit Parkinson ditandai oleh gejala motorik dan non-motorik yang memengaruhi kehidupan sehari-hari pasien. Gejala motorik utama mencakup tremor, yang biasanya muncul saat istirahat dan sering kali dimulai di satu sisi tubuh sebelum menyebar. Tremor terdapat pada jari tangan, tremor kasar pada sendi metakarpofalangis, kadang-kadang tremor seperti menghitung uang logam atau memilin-milin (pill rolling). Pada sendi tangan fleksi-ekstensi atau pronasi-supinasi, pada kaki fleksi-ekstensi, kepala fleksi-ekstensi atau menggeleng, mulut membuka menutup, lidah terjulur-tertarik. Tremor ini menghilang waktu istirahat dan menghebat waktu emosi terangsang (resting/ alternating tremor). Tremor tidak hanya terjadi pada tangan atau kaki, tetapi bisa juga terjadi pada kelopak mata dan bola mata, bibir, lidah dan jari tangan (seperti orang menghitung uang). Semua itu terjadi pada saat istirahat/tanpa sadar. Bahkan, kepala penderita bisa bergoyang-goyang jika tidak sedang melakukan aktivitas (tanpa sadar). Artinya, jika disadari, tremor tersebut bisa berhenti.

Rigiditas/kekakuan otot juga merupakan gejala khas, menyebabkan pasien merasa sulit untuk bergerak atau mengubah posisi tubuh. Pada stadium dini, rigiditas otot terbatas pada satu

ekstremitas atas dan hanya terdeteksi pada gerakan pasif. Pada stadium lanjut rigiditas menjadi menyeluruh dan berat sehingga memberikan tahanan bila persendian digerakkan secara pasif. Rigiditas merupakan peningkatan terhadap regangan otot pada otot antagonis dan agonis. Salah satu gejala dini dari rigiditas ialah hilangnya gerak asosiasi lengan bila berjalan. Peningkatan tonus otot pada sindrom parkinson disebabkan oleh meningkatnya aktifitas neuron motorik alfa. Kombinasi dengan resting tremor mengakibatkan bunyi seperti gigi roda yang disebut dengan *cogwheel phenomenon* muncul jika pada gerakan pasif.

Bradikinesia merupakan hasil akhir dari gangguan integrasi pada impuls optik, labirin, propioseptif dan impuls sensoris di ganglia basalis. Hal ini mengakibatkan perubahan aktivitas refleks yang mempengaruhi motoneuron gamma dan alfa. Gerakan penderita menjadi serba lambat. Dalam pekerjaan sehari-hari pun bisa terlihat pada tulisan/tanda tangan yang semakin mengecil, sulit mengenakan baju, langkah menjadi pendek dan diseret. Kesadaran masih tetap baik sehingga penderita bisa menjadi tertekan (stres) karena penyakit tersebut. Wajah menjadi tanpa ekspresi. Kedipan dan lirik mata berkurang, suara menjadi kecil, refleks menelan berkurang, sehingga sering keluar air liur.

Gejala lain adalah *freezing*, yaitu berhenti di tempat saat mau mulai melangkah, sedang berjalan, atau berputar balik; dan *start hesitation*, yaitu ragu-ragu untuk mulai melangkah. Keadaan tersebut juga berimplikasi pada hilangnya reflex postural disebabkan kegagalan integrasi dari saraf propioseptif, labirin dan sebagian

kecil impuls dari mata, pada level talamus dan ganglia basalis yang akan mengganggu kewaspadaan posisi tubuh. *Postural instability* (ketidakstabilan postural) juga sering terjadi, menyebabkan masalah keseimbangan dan meningkatkan risiko jatuh.

Selain itu, banyak pasien mengalami gejala non-motorik, seperti gangguan tidur, sembelit, gangguan penciuman, depresi, dan kecemasan. Gejala-gejala ini sering kali muncul lebih awal daripada gejala motorik dan dapat menjadi indikator awal dari penyakit Parkinson. Karena gejalanya bervariasi di antara pasien, pendekatan pengobatan harus disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan individu.

Secara keseluruhan, penyakit Parkinson adalah kondisi kompleks yang memerlukan pendekatan pengobatan multidisiplin. Fisioterapi memainkan peran penting dalam membantu pasien mengelola gejala motorik, mempertahankan mobilitas, dan meningkatkan kualitas hidup. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang epidemiologi, patofisiologi, dan gejala utama Parkinson, tenaga kesehatan dapat merancang intervensi yang lebih efektif untuk mendukung pasien dalam menghadapi tantangan yang terkait dengan penyakit ini.

## **4.2 Tujuan Fisioterapi untuk Penyakit Parkinson**

Fisioterapi merupakan salah satu pendekatan penting dalam manajemen penyakit Parkinson, yang bertujuan untuk mengatasi gejala motorik dan non-motorik serta meningkatkan kualitas hidup

pasien. Dengan memberikan intervensi yang terarah, fisioterapi membantu pasien mempertahankan atau memulihkan fungsi motorik, mengurangi dampak negatif dari gejala penyakit, dan meningkatkan kemandirian dalam aktivitas sehari-hari. Tujuan fisioterapi dirancang secara spesifik untuk memenuhi kebutuhan individual pasien, dengan fokus pada keseimbangan, mobilitas, fleksibilitas, dan kemandirian.

#### 4.2.1 Meningkatkan Keseimbangan

Salah satu tujuan utama fisioterapi pada pasien dengan penyakit Parkinson adalah meningkatkan keseimbangan. Gangguan postural yang sering dialami pasien menyebabkan masalah stabilitas dan meningkatkan risiko jatuh, yang dapat berdampak serius pada kesehatan dan kemandirian mereka. Fisioterapis menggunakan latihan khusus yang berfokus pada postur tubuh, koordinasi, dan kontrol otot untuk meningkatkan keseimbangan pasien. Contohnya, pasien dapat dilatih untuk memperbaiki pusat gravitasi mereka dan mengelola perubahan posisi dengan aman. Selain itu, latihan keseimbangan seperti berdiri di atas satu kaki atau berjalan pada garis lurus juga dapat membantu meningkatkan stabilitas. Dengan meningkatkan keseimbangan, pasien diharapkan dapat menjalani aktivitas sehari-hari dengan lebih percaya diri dan aman.

#### 4.2.2 Memperbaiki Mobilitas

Penyakit Parkinson sering menyebabkan bradikinesia atau gerakan lambat, yang memengaruhi kemampuan pasien untuk berjalan dan melakukan tugas-tugas motorik lainnya. Oleh karena itu, memperbaiki mobilitas menjadi salah satu fokus utama

fisioterapi. Latihan yang dirancang untuk meningkatkan pola berjalan, seperti latihan kecepatan, panjang langkah, dan ritme berjalan, dapat membantu pasien bergerak dengan lebih efisien. Selain itu, latihan yang melibatkan koordinasi tangan dan kaki juga penting untuk membantu pasien melakukan gerakan yang lebih terkoordinasi. Intervensi seperti terapi isyarat visual atau *auditory cueing* juga dapat digunakan untuk membantu pasien mengatasi *freezing of gait* (FOG), yaitu episode di mana pasien merasa "terjebak" saat mencoba berjalan. Dengan meningkatkan mobilitas, pasien dapat lebih mudah melakukan perjalanan pendek maupun panjang, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas hidup pasien.

#### 4.2.3 Mengurangi Kekakuan

Kekakuan otot adalah salah satu gejala utama penyakit Parkinson yang dapat membatasi gerakan dan menyebabkan rasa tidak nyaman. Fisioterapi bertujuan untuk mengurangi kekakuan melalui terapi manual dan latihan peregangan yang ditargetkan. Peregangan otot yang teratur membantu meningkatkan fleksibilitas otot dan sendi, sehingga pasien dapat bergerak dengan lebih bebas. Terapi manual, seperti mobilisasi jaringan lunak atau manipulasi sendi, juga dapat digunakan untuk mengurangi kekakuan dan meningkatkan rentang gerak. Latihan seperti yoga atau pilates yang disesuaikan untuk pasien Parkinson juga dapat membantu mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan postur tubuh. Dengan mengurangi kekakuan, pasien dapat merasa lebih nyaman dan memiliki kemampuan motorik yang lebih baik dalam menjalani aktivitas sehari-hari.

#### 4.2.4 Mendukung Kemandirian

Salah satu tujuan utama fisioterapi adalah membantu pasien dengan penyakit Parkinson untuk mempertahankan kemandirian mereka dalam aktivitas sehari-hari. Intervensi fisioterapi dirancang untuk meningkatkan kemampuan pasien dalam melakukan tugas-tugas seperti makan, berpakaian, mandi, atau berpindah posisi. Fisioterapis juga dapat melatih pasien dalam menggunakan alat bantu, seperti tongkat atau walker, untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan mereka selama bergerak. Selain itu, pasien diajarkan teknik-teknik untuk menghemat energi dan mengatasi kelelahan, sehingga mereka dapat tetap produktif sepanjang hari. Melalui dukungan ini, pasien tidak hanya merasa lebih percaya diri tetapi juga lebih mampu mengelola kondisi mereka secara mandiri, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas hidup mereka.

Secara keseluruhan, fisioterapi untuk pasien dengan penyakit Parkinson memiliki peran yang sangat penting dalam mengatasi tantangan motorik dan non-motorik yang terkait dengan penyakit ini. Dengan fokus pada keseimbangan, mobilitas, fleksibilitas, dan kemandirian, fisioterapi membantu pasien untuk tetap aktif, mengurangi ketergantungan pada orang lain, dan meningkatkan kualitas hidup mereka secara keseluruhan. Pendekatan yang disesuaikan dengan kebutuhan individu pasien memungkinkan mereka untuk mencapai hasil yang optimal dalam perjalanan mereka menghadapi penyakit Parkinson.

## 4.3 Pendekatan Fisioterapi untuk Penyakit Parkinson

Pendekatan fisioterapi dalam manajemen penyakit Parkinson dirancang untuk mengatasi berbagai gejala motorik yang memengaruhi kualitas hidup pasien. Dengan kombinasi cara yang terarah dan sesuai kebutuhan individu, fisioterapi membantu pasien meningkatkan kemampuan motorik, keseimbangan, fleksibilitas, serta mengelola stres yang sering kali terkait dengan penyakit Parkinson. Pendekatan ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi dampak gejala tetapi juga untuk meningkatkan kemampuan pasien dalam menjalani aktivitas sehari-hari secara mandiri.

### 4.3.1 Latihan Fungsional

Latihan fungsional adalah pendekatan yang berfokus untuk meningkatkan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas motorik sehari-hari, khususnya berjalan. Latihan ini melibatkan gerakan yang dirancang untuk memperbaiki pola berjalan, meningkatkan panjang langkah, serta memperbaiki koordinasi tubuh. Salah satu teknik yang sering digunakan adalah "*big steps training*," di mana pasien dilatih untuk melangkah dengan langkah besar, yang bertujuan untuk melawan bradikinesia (gerakan lambat) dan mengatasi pola langkah pendek yang sering terlihat pada pasien Parkinson. Selain itu, latihan fungsional juga mencakup aktivitas seperti latihan naik turun tangga, perubahan posisi dari duduk ke berdiri, dan berjalan pada permukaan yang bervariasi. Dengan latihan fungsional, pasien dapat meningkatkan efisiensi gerakan

mereka, mengurangi risiko jatuh, dan merasa lebih percaya diri dalam menjalani aktivitas sehari-hari.

#### 4.3.2 Latihan Keseimbangan

Keseimbangan merupakan salah satu aspek yang paling terganggu pada pasien Parkinson akibat gangguan postural dan kontrol motorik. Latihan keseimbangan dirancang untuk membantu pasien memperbaiki postur tubuh, meningkatkan stabilitas, dan mencegah jatuh. Program latihan ini melibatkan aktivitas seperti berdiri dengan satu kaki, berjalan pada garis lurus, atau menggunakan bola stabilitas untuk melatih inti tubuh. Fisioterapis juga menggunakan alat bantu visual atau auditori untuk membantu pasien mengatur posisi tubuh mereka secara lebih efektif. Selain itu, simulasi situasi kehidupan nyata, seperti berjalan melalui keramaian atau menavigasi di ruang sempit, dapat membantu pasien mengembangkan strategi yang lebih baik untuk menjaga keseimbangan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan latihan keseimbangan yang konsisten, pasien dapat mengurangi risiko jatuh dan meningkatkan mobilitas mereka secara keseluruhan.

#### 4.3.3 Latihan Fleksibilitas

Kekakuan otot adalah salah satu gejala utama penyakit Parkinson yang dapat membatasi jangkauan gerak sendi dan mengurangi kenyamanan pasien. Latihan fleksibilitas bertujuan untuk mengurangi kekakuan otot, meningkatkan rentang gerak, dan memperbaiki postur tubuh. Fisioterapis sering menggunakan peregangan pasif dan aktif yang berfokus pada kelompok otot tertentu, seperti otot punggung bawah, pinggul, dan bahu, yang

sering kali terkena dampak Parkinson. Latihan seperti yoga atau pilates yang dimodifikasi juga dapat membantu meningkatkan fleksibilitas dan memperbaiki postur. Selain itu, pasien diajarkan teknik peregangan yang dapat dilakukan di rumah untuk mempertahankan fleksibilitas otot secara mandiri. Dengan meningkatkan fleksibilitas, pasien dapat bergerak lebih bebas dan mengurangi ketegangan fisik yang terkait dengan kekakuan otot.

#### 4.3.4 Teknik Relaksasi

Teknik relaksasi adalah pendekatan penting dalam fisioterapi untuk membantu pasien mengelola stres dan ketegangan yang sering kali menyertai gejala motorik penyakit Parkinson. Cara ini melibatkan penggunaan teknik pernapasan dalam, meditasi, atau *progresif muscle relaxation* (PMR), yang dirancang untuk mengurangi stres emosional dan fisik. Teknik ini tidak hanya membantu pasien merasa lebih rileks tetapi juga dapat mengurangi gejala motorik, seperti tremor yang cenderung memburuk saat pasien merasa cemas. Selain itu, teknik relaksasi membantu meningkatkan kesadaran pasien terhadap tubuh mereka sendiri, yang dapat memperbaiki kontrol gerakan dan postur tubuh. Dengan latihan relaksasi yang teratur, pasien dapat menghadapi tantangan sehari-hari dengan lebih tenang dan mengurangi dampak negatif stres terhadap kesehatan mereka.

Pendekatan fisioterapi untuk penyakit Parkinson mencakup berbagai cara yang dirancang untuk mengatasi gejala motorik dan non-motorik pasien. Latihan fungsional, keseimbangan, fleksibilitas, dan teknik relaksasi memberikan dukungan yang menyeluruh untuk

meningkatkan kemampuan motorik, mencegah komplikasi, dan membantu pasien menjalani kehidupan dengan kualitas yang lebih baik. Dengan pendekatan yang tepat dan berkelanjutan, pasien Parkinson dapat mempertahankan mobilitas mereka, mengurangi risiko jatuh, dan meningkatkan kemandirian dalam aktivitas sehari-hari.

## 4.4 Modalitas Pendukung dalam Fisioterapi

Dalam manajemen penyakit Parkinson, modalitas pendukung memainkan peran penting dalam melengkapi intervensi fisioterapi utama. Modalitas ini dirancang untuk membantu mengurangi gejala motorik dan non-motorik, meningkatkan efektivitas latihan, dan memberikan pengalaman terapi yang lebih menarik dan inovatif bagi pasien. Dengan menggunakan alat atau teknik tambahan seperti *elektroterapi*, terapi musik, dan teknologi virtual reality, fisioterapi dapat menciptakan pendekatan yang lebih holistik dan terfokus pada kebutuhan pasien.

### 4.4.1 TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*)

TENS adalah salah satu modalitas pendukung yang sering digunakan dalam fisioterapi untuk mengelola gejala motorik dan nyeri pada pasien Parkinson. Alat ini bekerja dengan mengirimkan impuls listrik ringan melalui elektroda yang ditempatkan pada kulit, yang bertujuan untuk merangsang saraf sensorik dan mengurangi persepsi nyeri. Pada pasien Parkinson, TENS tidak hanya membantu mengurangi nyeri otot yang sering terjadi akibat kekakuan tetapi

juga dapat meningkatkan fungsi motorik dengan merangsang aktivitas otot. Sebagai contoh, TENS dapat digunakan untuk mengatasi nyeri punggung bawah yang sering dialami pasien Parkinson atau untuk meningkatkan respons otot selama latihan terapeutik. Keunggulan TENS adalah sifatnya yang non-invasif, mudah digunakan, dan dapat diterapkan bersamaan dengan intervensi terapi lainnya, sehingga meningkatkan kenyamanan pasien selama proses rehabilitasi.

#### 4.4.2 Terapi Musik

Terapi musik adalah modalitas inovatif yang menggunakan ritme musik untuk membantu pasien Parkinson dalam mengatasi gangguan motorik, seperti pola berjalan yang tidak teratur dan bradikinesia. Ritme musik memberikan isyarat auditori yang dapat merangsang jalur motorik di otak, sehingga membantu pasien mempertahankan kecepatan, panjang langkah, dan ritme berjalan yang lebih baik. Selain itu, terapi musik juga dapat membantu mengatasi *freezing of gait (FOG)*, di mana pasien merasa "terjebak" dan tidak dapat melanjutkan langkah mereka. Musik dengan ritme yang konsisten memungkinkan pasien untuk lebih mudah memulai dan mempertahankan gerakan. Selain manfaat motorik, terapi musik juga memiliki efek positif pada suasana hati dan motivasi pasien, membantu mereka merasa lebih terlibat dan termotivasi selama sesi terapi. Kombinasi antara manfaat motorik dan psikologis ini menjadikan terapi musik sebagai alat yang sangat efektif dalam manajemen Parkinson.

#### 4.4.3 *Virtual Reality*

*Virtual reality* (VR) adalah modalitas teknologi canggih yang memberikan simulasi interaktif untuk membantu pasien Parkinson melatih gerakan dan meningkatkan motivasi. Dalam konteks fisioterapi, VR memungkinkan pasien untuk berpartisipasi dalam lingkungan virtual yang dirancang khusus untuk melatih pola berjalan, keseimbangan, atau koordinasi gerakan. Sebagai contoh, pasien dapat berlatih berjalan melalui lingkungan virtual yang penuh tantangan, seperti melintasi jalan sempit atau menghindari rintangan. Teknologi ini tidak hanya membantu meningkatkan kemampuan motorik tetapi juga memberikan pengalaman yang menyenangkan dan menarik, yang dapat mendorong partisipasi aktif pasien. Selain itu, VR memungkinkan fisioterapis untuk memantau kemajuan pasien secara real-time dan menyesuaikan program latihan sesuai kebutuhan mereka. Meskipun masih dalam tahap pengembangan, VR menunjukkan potensi besar sebagai alat pendukung dalam rehabilitasi Parkinson.

Modalitas pendukung seperti TENS, terapi musik, dan virtual reality memberikan manfaat tambahan yang signifikan dalam fisioterapi untuk pasien Parkinson. Ketiganya dirancang untuk mengatasi berbagai gejala motorik dan non-motorik, serta meningkatkan efektivitas dan keterlibatan pasien dalam terapi. Dengan mengintegrasikan modalitas ini ke dalam program fisioterapi, pasien dapat memperoleh pendekatan yang lebih terarah, inovatif, dan menyeluruh untuk meningkatkan kualitas hidup mereka.

## **4.5 Tantangan dalam Fisioterapi untuk Penyakit Parkinson**

Fisioterapi untuk penyakit Parkinson menghadapi berbagai tantangan yang dapat memengaruhi efektivitas pengobatan dan hasil jangka panjang pasien. Tantangan-tantangan ini berkaitan dengan keterbatasan pasien dalam menjalani terapi, variasi gejala yang memerlukan pendekatan individual, serta akses yang tidak merata terhadap fasilitas fisioterapi. Memahami dan mengatasi tantangan ini penting untuk meningkatkan kualitas perawatan dan mendukung pasien Parkinson dalam mencapai kehidupan yang lebih baik.

### **4.5.1 Ketergantungan Pasien**

Salah satu tantangan terbesar dalam fisioterapi untuk pasien Parkinson adalah ketergantungan pasien pada sesi terapi formal, tanpa melanjutkan latihan secara mandiri di rumah. Banyak pasien merasa sulit untuk mempertahankan rutinitas latihan karena kurangnya motivasi, keterbatasan fisik, atau ketidakpahaman tentang pentingnya latihan yang konsisten. Ketergantungan ini sering kali menghambat kemajuan rehabilitasi, karena latihan yang teratur sangat penting untuk mempertahankan fleksibilitas, kekuatan, dan mobilitas. Selain itu, beberapa pasien merasa cemas atau tidak percaya diri untuk melakukan latihan sendiri tanpa pengawasan fisioterapis, terutama jika mereka mengalami gejala seperti tremor atau gangguan keseimbangan. Untuk mengatasi masalah ini, fisioterapis perlu memberikan panduan latihan yang sederhana, memotivasi pasien melalui edukasi tentang manfaat

latihan, dan, jika memungkinkan, menggunakan teknologi seperti aplikasi atau video untuk mendukung program latihan mandiri di rumah.

#### 4.5.2 Kompleksitas Gejala

Penyakit Parkinson ditandai oleh variasi gejala yang luas, baik motorik maupun non-motorik, yang berbeda pada setiap pasien. Beberapa pasien mungkin lebih banyak mengalami gejala motorik, seperti kekakuan atau bradikinesia, sementara yang lain lebih banyak dipengaruhi oleh gejala non-motorik, seperti depresi atau gangguan tidur. Kompleksitas ini membuat pendekatan fisioterapi yang bersifat umum menjadi kurang efektif, sehingga memerlukan rencana terapi yang dipersonalisasi untuk setiap pasien. Selain itu, gejala Parkinson cenderung progresif, yang berarti kebutuhan terapi dapat berubah seiring waktu. Oleh karena itu, fisioterapis perlu terus memantau perkembangan pasien dan menyesuaikan intervensi sesuai dengan kebutuhan mereka. Pendekatan yang bersifat individual ini memerlukan lebih banyak waktu, sumber daya, dan keterampilan, yang dapat menjadi tantangan dalam lingkungan dengan keterbatasan staf atau fasilitas.

#### 4.5.3 Akses Fasilitas

Tidak semua pasien memiliki akses yang memadai ke fasilitas fisioterapi modern yang dapat mendukung perawatan penyakit Parkinson secara optimal. Di banyak daerah, terutama di wilayah pedesaan atau negara berkembang, fasilitas fisioterapi yang dilengkapi dengan alat-alat seperti TENS, treadmill, atau virtual reality mungkin tidak tersedia. Kurangnya akses ini membatasi

pilihan terapi yang dapat diberikan kepada pasien dan sering kali membuat mereka harus bergantung pada terapi dasar yang mungkin kurang efektif untuk kondisi mereka. Selain itu, biaya perawatan juga menjadi hambatan bagi beberapa pasien, terutama jika mereka memerlukan sesi fisioterapi jangka panjang atau alat bantu tambahan. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan upaya untuk memperluas akses ke fasilitas fisioterapi, seperti melalui program tele-rehabilitasi yang memungkinkan pasien mendapatkan bimbingan terapi jarak jauh. Selain itu, pelatihan bagi tenaga kesehatan di daerah dengan akses terbatas dapat membantu meningkatkan kualitas perawatan yang diberikan.

Tantangan dalam fisioterapi untuk penyakit Parkinson mencerminkan kompleksitas dan kebutuhan khusus dari pasien dengan gangguan neurodegeneratif. Meskipun tantangan seperti ketergantungan pasien, kompleksitas gejala, dan keterbatasan akses fasilitas dapat menghambat efektivitas terapi. Edukasi pasien, rencana terapi yang dipersonalisasi, serta pemanfaatan teknologi dan telemedicine adalah beberapa langkah yang dapat diambil untuk meningkatkan kualitas perawatan. Dengan mengatasi tantangan-tantangan ini, fisioterapi dapat terus menjadi komponen kunci dalam mendukung pasien Parkinson untuk mempertahankan mobilitas, kemandirian, dan kualitas hidup mereka.

# Bab 5: Fisioterapi dalam Spinal Cord Injury

---

## 5.1 Pengertian Spinal Cord Injury

Spinal cord injury (SCI) adalah kondisi yang memengaruhi sumsum tulang belakang, yang merupakan bagian penting dari sistem saraf pusat. Sumsum tulang belakang berfungsi sebagai jalur komunikasi utama antara otak dan tubuh, sehingga cedera pada bagian ini dapat mengakibatkan gangguan serius pada fungsi motorik, sensorik, atau otonom. Gangguan ini bisa bersifat sementara atau permanen, tergantung pada tingkat keparahan dan lokasi cedera.

### 5.1.1 Definisi

SCI didefinisikan sebagai cedera yang menyebabkan kerusakan pada sumsum tulang belakang sehingga mengganggu fungsi neurologis. Cedera ini dapat menyebabkan hilangnya kekuatan, sensasi, atau kemampuan tubuh untuk mengontrol fungsi tertentu di bawah tingkat cedera. SCI dapat bervariasi dalam tingkat keparahannya, mulai dari gangguan kecil yang memengaruhi sebagian kecil tubuh hingga gangguan total yang melibatkan kelumpuhan seluruh tubuh di bawah area cedera. Pemahaman tentang definisi ini penting untuk mendiagnosis, mengelola, dan memberikan perawatan yang tepat bagi pasien dengan SCI.

### 5.1.2 Klasifikasi

SCI diklasifikasikan menjadi dua jenis utama, yaitu cedera lengkap dan tidak lengkap, berdasarkan tingkat kehilangan fungsi neurologis. Pada cedera lengkap, terjadi hilangnya fungsi motorik dan sensorik sepenuhnya di bawah tingkat cedera. Ini berarti sinyal dari otak tidak dapat diteruskan ke bagian tubuh yang terkena. Sebaliknya, cedera tidak lengkap ditandai dengan adanya beberapa fungsi motorik atau sensorik yang masih tersisa. Pada kasus ini, individu mungkin masih memiliki kemampuan untuk merasakan atau menggerakkan bagian tubuh tertentu, meskipun dengan keterbatasan.

ASIA (*American Spinal Injury Association*) dan IMSOP (*International Medical Society of Paraplegia*) mengklasifikasikan berdasarkan derajat kerusakan spinal cord injury menjadi 5 tingkat yaitu:

- a. Tingkat A tipe komplit dengan gangguan pada medula spinalis berupa tidak ada fungsi motorik dan sensorik sampai S<sub>4</sub>-S<sub>5</sub>.
- b. Tingkat B tipe inkomplit dengan gangguan medula spinalis berupa fungsi sensorik masih baik tapi motorik terganggu sampai segmen sakral S<sub>4</sub>-S<sub>5</sub>.
- c. Tingkat C tipe Inkomplit dengan gangguan medula spinalis berupa fungsi motorik terganggu dibawah level tetapi otot-otot motorik utama masih mempunyai kekuatan lebih kecil dari 3.

- d. Tingkat D tipe inkomplit dengan gangguan medula spinalis berupa fungsi motorik terganggu dibawah level, kekuatan otot-otot motorik utama lebih besar dari 3.
- e. Tingkat E tipe normal yang mana tidak ditemukannya gangguan fungsi motorik ataupun sensorik pada medula spinalis.

Klasifikasi ini memiliki peran penting dalam menentukan prognosis pasien serta pendekatan rehabilitasi yang akan digunakan.

### 5.1.3 Penyebab

SCI dapat terjadi akibat berbagai penyebab, yang umumnya dikategorikan menjadi penyebab traumatik dan non-traumatik. Penyebab traumatik adalah faktor eksternal yang menyebabkan cedera langsung pada sumsum tulang belakang. Kecelakaan lalu lintas menjadi penyebab utama SCI, di mana benturan keras pada tulang belakang sering kali mengakibatkan kerusakan parah. Jatuh juga menjadi penyebab signifikan, terutama di kalangan lansia atau pekerja yang melakukan aktivitas di ketinggian. Trauma olahraga, terutama pada olahraga dengan kontak fisik tinggi seperti rugby, sepak bola, atau olahraga ekstrem, juga berkontribusi pada kasus SCI.

Sementara itu, penyebab non-traumatik melibatkan penyakit atau kondisi degeneratif, seperti tumor, infeksi tulang belakang, atau gangguan seperti spondilosis dan herniasi diskus. Kondisi-kondisi ini secara bertahap dapat merusak struktur dan fungsi sumsum tulang belakang, menyebabkan SCI tanpa adanya trauma langsung.

Pemahaman tentang penyebab ini sangat penting untuk pengembangan strategi pencegahan dan perawatan yang efektif.

#### 5.1.4 Dampak

Dampak dari SCI sangat bervariasi dan mencakup aspek fisik, psikologis, dan sosial. Secara fisik, SCI sering kali menyebabkan kelumpuhan, yang bisa berupa paraplegia (kelumpuhan pada kedua tungkai) atau tetraplegia (kelumpuhan pada keempat ekstremitas), tergantung pada lokasi cedera di tulang belakang. Selain itu, SCI dapat mengganggu fungsi organ, seperti kontrol kandung kemih dan usus, yang sering kali mengarah pada komplikasi lebih lanjut, seperti infeksi saluran kemih atau masalah gastrointestinal. SCI juga dapat mempengaruhi fungsi pernapasan, pelepasan hormon, dan fungsi seksual, karena hilangnya koneksi antara otak dan sistem saraf perifer (Liau et al., 2020).

Di luar dampak fisik, SCI juga memiliki implikasi psikologis yang signifikan. Individu dengan SCI sering kali menghadapi tantangan emosional, seperti depresi, kecemasan, dan perasaan kehilangan diri. Perubahan mendadak dalam mobilitas dan kemandirian dapat memengaruhi harga diri dan hubungan sosial mereka. Hal ini juga dapat berdampak pada keluarga dan komunitas, yang harus beradaptasi dengan kebutuhan baru pasien.

Dampak sosial dari SCI melibatkan perubahan dalam kemampuan untuk bekerja, berpartisipasi dalam kegiatan sosial, dan menjalani kehidupan sehari-hari. Banyak pasien merasa terisolasi atau tidak mampu menjalani kehidupan seperti sebelum cedera. Oleh karena itu, pengelolaan dampak SCI memerlukan pendekatan yang

menyeluruh, termasuk perawatan medis, rehabilitasi fisik, dukungan psikologis, dan penyediaan aksesibilitas yang memadai.

Pengelolaan dampak SCI memerlukan pendekatan yang komprehensif. Selain intervensi medis untuk mengatasi komplikasi akut, seperti infeksi dan pembentukan luka tekan, rehabilitasi fisik bertujuan untuk memaksimalkan fungsi tubuh yang tersisa. Dukungan psikologis dan sosial juga sangat penting untuk membantu pasien dan keluarga mereka menghadapi perubahan besar dalam kehidupan mereka. Dengan pengelolaan yang tepat, individu dengan SCI dapat memperoleh kualitas hidup yang lebih baik meskipun menghadapi tantangan yang signifikan.

## **5.2 Prinsip Fisioterapi dalam Spinal Cord Injury**

Fisioterapi merupakan salah satu aspek penting dalam pengelolaan pasien dengan spinal cord injury (SCI). Tujuan utama fisioterapi adalah memulihkan fungsi motorik, meningkatkan mobilitas, dan mencegah komplikasi sekunder yang dapat timbul akibat imobilisasi atau dampak dari cedera itu sendiri. Pendekatan yang sistematis dan berkelanjutan dalam fisioterapi dapat membantu pasien mencapai tingkat kemandirian yang optimal dan meningkatkan kualitas hidup mereka. Prinsip-prinsip utama fisioterapi dalam penanganan SCI mencakup beberapa aspek berikut:

### 5.2.1 Rehabilitasi Dini

Rehabilitasi dini dimulai segera setelah cedera terjadi, biasanya selama fase akut pengelolaan SCI. Prinsip ini bertujuan untuk mencegah komplikasi yang sering muncul akibat imobilisasi, seperti atrofi otot, kontraktur sendi, luka tekan, dan trombosis vena dalam. Dalam tahap ini, intervensi fisioterapi mencakup mobilisasi pasif, latihan pernapasan untuk meningkatkan kapasitas paru-paru, serta teknik-teknik untuk mempertahankan sirkulasi darah yang sehat. Rehabilitasi dini juga bertujuan mempersiapkan tubuh pasien untuk tahap pemulihan berikutnya dengan menjaga fleksibilitas otot dan sendi.

### 5.2.2 Pendekatan Individual

Setiap pasien SCI memiliki kebutuhan yang berbeda, tergantung pada lokasi dan tingkat keparahan cedera, serta kondisi fisik dan psikologis mereka. Oleh karena itu, pendekatan individual menjadi prinsip kunci dalam fisioterapi SCI. Program rehabilitasi disesuaikan secara khusus untuk memenuhi kebutuhan dan tujuan pasien, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti usia, tingkat kebugaran, serta aktivitas atau peran yang diinginkan dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini memastikan bahwa terapi yang diberikan relevan dan efektif, sekaligus memberikan motivasi tambahan bagi pasien untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses rehabilitasi.

### 5.2.3 Latihan Fungsi

Latihan fungsi adalah prinsip yang berfokus pada aktivitas yang relevan dengan kehidupan sehari-hari pasien. Pendekatan ini

dirancang untuk membantu pasien mengembangkan kemampuan yang dapat mereka gunakan dalam situasi nyata, seperti duduk, berdiri, berjalan, atau memindahkan diri dari satu tempat ke tempat lain. Latihan ini juga melibatkan penggunaan teknologi bantu, seperti alat bantu jalan atau kursi roda, untuk meningkatkan kemandirian pasien. Selain itu, latihan fungsi dapat mencakup aktivitas yang membantu pasien kembali melakukan pekerjaan atau hobi mereka, sehingga meningkatkan kualitas hidup dan integrasi sosial mereka.

#### 5.2.4 Pemantauan Progres

Pemantauan progres adalah bagian integral dari fisioterapi dalam SCI. Evaluasi berkala dilakukan untuk menilai keberhasilan terapi, mengidentifikasi tantangan atau hambatan yang mungkin dihadapi pasien, dan melakukan penyesuaian pada program rehabilitasi sesuai kebutuhan. Pemantauan ini mencakup pengukuran kemampuan motorik, kekuatan otot, rentang gerak sendi, serta tingkat kemandirian dalam aktivitas sehari-hari. Dengan adanya pemantauan yang teratur, fisioterapis dapat memastikan bahwa intervensi yang diberikan tetap relevan dan efektif, sekaligus memberikan umpan balik positif kepada pasien untuk mempertahankan motivasi mereka selama proses rehabilitasi.

Prinsip-prinsip ini memberikan kerangka kerja yang kuat untuk mengelola pasien SCI melalui fisioterapi. Dengan memadukan rehabilitasi dini, pendekatan individual, latihan fungsi, dan pemantauan progres, fisioterapi dapat membantu pasien mencapai tingkat pemulihan yang optimal. Selain itu, implementasi prinsip-

prinsip ini juga membutuhkan kolaborasi antara fisioterapis, dokter, perawat, dan anggota tim rehabilitasi lainnya untuk memberikan dukungan komprehensif yang diperlukan pasien selama perjalanan pemulihan mereka.

### **5.3 Teknik Fisioterapi untuk Spinal Cord Injury**

Fisioterapi memainkan peran penting dalam membantu pemulihan pasien dengan spinal cord injury (SCI) melalui berbagai teknik yang dirancang untuk meningkatkan mobilitas, kekuatan, dan kemandirian. Teknik-teknik ini dirancang untuk menangani berbagai aspek yang terdampak oleh cedera, seperti keterbatasan gerak, kelemahan otot, dan masalah keseimbangan. Beberapa teknik utama yang digunakan dalam fisioterapi untuk SCI adalah sebagai berikut:

#### **5.3.1 Breathing Exercise**

Latihan pernapasan yang dilakukan adalah dengan teknik *deep breathing* dan *chest expansion* secara aktif. Tujuan dari latihan pernapasan ini antara lain: menambah atau meningkatkan ekspansi thorak, memelihara ventilasi, mempertahankan kapasitas vital, mencegah komplikasi paru dan relaksasi. Pada teknik *deep breathing*, pasien diminta melakukan inspirasi dan ekspirasi secara maksimal dengan kombinasi gerakan- gerakan pada lengan secara bilateral sedangkan pada teknik *chest expansion* dilakukan seperti latihan pernapasan biasa dengan diberi tahanan manual. Intervensi ini dapat dilakukan 3-4 kali dalam sehari.

### 5.3.2 Latihan Range of Motion (ROM)

Latihan range of motion bertujuan untuk menjaga atau meningkatkan fleksibilitas sendi pasien. Cedera pada sumsum tulang belakang sering menyebabkan imobilisasi jangka panjang, yang dapat menyebabkan kontraktur sendi atau pengurangan rentang gerak. Dengan latihan ROM, baik aktif maupun pasif, fisioterapis membantu mempertahankan kelenturan otot dan jaringan ikat di sekitar sendi. Latihan ini juga penting untuk mencegah kekakuan yang dapat menghambat rehabilitasi pasien. ROM pasif dilakukan oleh fisioterapis jika pasien tidak dapat menggerakkan bagian tubuhnya, sedangkan ROM aktif dilakukan oleh pasien dengan bimbingan terapis.

### 5.3.3 Positioning

Perubahan posisi sangat penting pada penderita *spinal cord injury*. Perubahan posisi ini bertujuan untuk mencegah decubitus dan mencegah komplikasi paru. Intervensi ini dapat dilakukan setiap hari dengan perubahan posisi setiap 2-3 jam sekali.

### 5.3.4 Latihan Penguatan Otot

Latihan penguatan otot berfokus pada otot-otot yang masih berfungsi setelah cedera. Dalam kasus SCI, beberapa kelompok otot mungkin masih dapat digerakkan meskipun terjadi kelumpuhan pada bagian tubuh lainnya. Melalui latihan ini, otot yang tersisa diperkuat untuk mendukung mobilitas pasien dan meningkatkan kapasitas fungsional tubuh. Teknik ini sering kali melibatkan penggunaan beban ringan, resistensi elastis, atau latihan isometrik yang dirancang untuk menghindari cedera tambahan. Penguatan otot ini

juga dapat membantu pasien mempersiapkan tubuh mereka untuk menggunakan alat bantu atau teknologi adaptif lainnya.

### 5.3.5 Latihan Keseimbangan dan Koordinasi

SCI sering menyebabkan gangguan keseimbangan dan koordinasi, terutama jika cedera memengaruhi kemampuan motorik tubuh bagian bawah atau atas. Latihan keseimbangan dan koordinasi dirancang untuk membantu pasien memulihkan kemampuan mereka dalam mempertahankan posisi tubuh yang stabil saat berdiri, duduk, atau bergerak. Teknik ini melibatkan berbagai aktivitas, seperti latihan pada permukaan yang tidak rata, berdiri dengan satu kaki, atau penggunaan bola terapi untuk meningkatkan stabilitas inti tubuh. Keseimbangan dan koordinasi yang baik sangat penting bagi pasien SCI untuk mencegah jatuh dan meningkatkan kemandirian dalam aktivitas sehari-hari.

### 5.3.6 Penggunaan Alat Bantu

Penggunaan alat bantu menjadi bagian penting dalam rehabilitasi pasien SCI untuk meningkatkan mobilitas dan kemandirian mereka. Alat-alat seperti walker, kursi roda, orthosis, atau perangkat teknologi adaptif lainnya membantu pasien bergerak lebih mudah dan aman. Kursi roda, misalnya, memungkinkan mobilitas bagi pasien dengan paraplegia atau tetraplegia, sedangkan walker dapat digunakan oleh pasien yang mengalami kelemahan pada tubuh bagian bawah tetapi masih memiliki kemampuan untuk berdiri dan berjalan. Orthosis, seperti brace atau splint, memberikan dukungan tambahan pada sendi atau anggota tubuh yang lemah untuk memperbaiki postur dan meningkatkan stabilitas.

Implementasi teknik-teknik fisioterapi ini disesuaikan dengan kebutuhan spesifik pasien berdasarkan tingkat cedera dan kemampuan fungsional mereka. Dengan pendekatan yang tepat, teknik-teknik ini dapat membantu pasien SCI mencapai tujuan rehabilitasi mereka, seperti meningkatkan mobilitas, mencegah komplikasi sekunder, dan memperoleh kemandirian yang lebih besar dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Kolaborasi antara pasien, fisioterapis, dan tim medis lainnya menjadi kunci keberhasilan penerapan teknik ini dalam proses pemulihan.

#### 5.3.7 Edukasi Pasien dan Keluarga

Edukasi kepada pasien dan keluarga menjadi bagian yang sangat penting dalam proses pemulihan pasien agar dapat berjalan dengan optimal. Edukasi ini mencakup berbagai aspek, termasuk pemahaman mengenai kondisi, tujuan terapi, serta teknik dan strategi untuk mendukung pemulihan. Edukasi mengenai cara merawat diri sendiri, teknik pemindahan yang aman, dan cara mengelola nyeri serta komplikasi yang mungkin terjadi.

Seorang fisioterapis penting untuk mengajarkan teknik-teknik atau latihan-latihan yang mungkin bisa dilakukan di rumah seperti latihan kekuatan dan mobilisasi, untuk mempertahankan atau meningkatkan kekuatan otot yang masih berfungsi, serta teknik untuk mobilisasi sendi dan otot yang terpengaruh. Latihan pernafasan, dengan mengajarkan teknik pernapasan yang bisa membantu memperbaiki kapasitas paru-paru dan mengurangi risiko pneumonia atau masalah pernapasan lainnya. Edukasi tentang

penggunaan alat bantu seperti orthosis (alat penyangga) atau kursi roda yang tepat sesuai kebutuhan pasien.

Dalam hal manajemen keseharian penting untuk mengajarkan teknik yang tepat mengenai posisi tubuh untuk menghindari tekanan berlebih pada area tubuh yang rentan terhadap luka tekan. Mengedukasi keluarga untuk membantu pasien dalam perubahan posisi secara berkala. Menjelaskan cara menjaga kebersihan tubuh, terutama pada area yang rentan terhadap infeksi, seperti kateterisasi jika diperlukan. Edukasi mengenai pentingnya menjaga kebersihan kulit dan bagaimana memeriksa adanya luka atau perubahan yang bisa mengarah pada komplikasi, serta cara perawatan luka yang benar. Keluarga diharapkan untuk berkomunikasi dengan tim medis atau fisioterapis jika ada perubahan pada kondisi pasien atau jika kesulitan dalam melaksanakan latihan.

## **5.4 Tantangan dalam Fisioterapi Spinal Cord Injury**

Fisioterapi untuk pasien dengan spinal cord injury (SCI) merupakan proses yang kompleks dan membutuhkan pendekatan yang menyeluruh. Meskipun fisioterapi memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan fungsi motorik, mobilitas, dan kualitas hidup pasien, terdapat berbagai tantangan yang dihadapi selama proses rehabilitasi. Tantangan-tantangan ini perlu dikelola secara efektif agar tujuan rehabilitasi dapat tercapai secara optimal.

Berikut adalah beberapa tantangan utama dalam fisioterapi untuk pasien SCI:

#### 5.4.1 Komplikasi Sekunder

Salah satu tantangan utama dalam menangani pasien SCI adalah risiko terjadinya komplikasi sekunder. Karena pasien sering kali mengalami imobilisasi jangka panjang, mereka rentan terhadap berbagai masalah kesehatan seperti luka tekan, infeksi saluran kemih, dan osteoporosis. Luka tekan terjadi akibat tekanan berlebihan pada kulit dan jaringan lunak yang tidak bergerak dalam waktu lama, yang dapat mengakibatkan kerusakan jaringan. Infeksi saluran kemih sering terjadi karena penggunaan kateter jangka panjang, sementara osteoporosis disebabkan oleh kurangnya beban pada tulang akibat ketidakmampuan untuk berdiri atau berjalan. Fisioterapis harus mengembangkan program yang mencegah komplikasi ini, seperti mobilisasi dini, latihan beban ringan, dan pengelolaan kulit yang baik.

#### 5.4.2 Motivasi Pasien

Menjaga motivasi pasien selama program rehabilitasi merupakan tantangan yang signifikan. Proses rehabilitasi SCI sering kali panjang dan membutuhkan usaha yang konsisten, sementara hasilnya mungkin tidak langsung terlihat. Hal ini dapat menyebabkan frustrasi atau kehilangan semangat pada pasien. Ketergantungan pada orang lain untuk menjalani aktivitas sehari-hari juga dapat memengaruhi kepercayaan diri dan motivasi mereka. Fisioterapis harus mampu membangun hubungan yang baik dengan pasien, memberikan dukungan emosional, serta menetapkan tujuan

yang realistis dan terukur untuk membantu menjaga motivasi pasien selama proses rehabilitasi.

#### 5.4.3 Keterbatasan Sumber Daya

Keterbatasan akses ke fasilitas rehabilitasi atau peralatan khusus juga menjadi hambatan dalam fisioterapi untuk SCI. Tidak semua pasien memiliki akses ke pusat rehabilitasi dengan fasilitas yang memadai, seperti peralatan terapi modern, teknologi adaptif, atau tenaga kesehatan yang terlatih. Selain itu, biaya untuk mendapatkan layanan rehabilitasi sering kali menjadi beban, terutama bagi pasien dengan kondisi ekonomi rendah. Untuk mengatasi tantangan ini, perlu ada upaya untuk meningkatkan ketersediaan fasilitas rehabilitasi, memperluas pelatihan untuk tenaga kesehatan, dan memastikan adanya dukungan kebijakan untuk membantu pasien mengakses layanan yang mereka butuhkan.

#### 5.4.4 Kerjasama Multidisiplin

Rehabilitasi SCI membutuhkan pendekatan multidisiplin yang melibatkan berbagai profesional kesehatan, termasuk fisioterapis, dokter, perawat, psikolog, dan pekerja sosial. Koordinasi antara tim ini sangat penting untuk memberikan perawatan yang komprehensif dan terintegrasi kepada pasien. Namun, kurangnya komunikasi atau koordinasi antara anggota tim dapat menghambat efektivitas program rehabilitasi. Misalnya, jika rencana perawatan tidak disesuaikan dengan kebutuhan spesifik pasien atau jika ada keterlambatan dalam pengambilan keputusan medis. Untuk mengatasi tantangan ini, tim rehabilitasi harus membangun komunikasi yang baik, berbagi informasi secara

terbuka, dan bekerja sama dalam menyusun rencana perawatan yang holistik.

Tantangan-tantangan ini menunjukkan bahwa fisioterapi untuk pasien SCI bukan hanya tentang menerapkan teknik rehabilitasi, tetapi juga memerlukan pendekatan strategis untuk mengelola berbagai hambatan yang muncul selama proses perawatan. Dengan mengatasi tantangan ini melalui inovasi, dukungan, dan kolaborasi, fisioterapis dapat membantu pasien SCI mencapai pemulihan yang optimal dan meningkatkan kualitas hidup mereka.

## **5.5 Masa Depan Fisioterapi dalam Spinal Cord Injury**

Kemajuan teknologi dalam bidang medis memberikan harapan baru bagi pengelolaan spinal cord injury (SCI), termasuk dalam praktik fisioterapi. Inovasi-inovasi terbaru membantu meningkatkan efektivitas rehabilitasi, memberikan peluang untuk pemulihan yang lebih baik, dan memperluas akses bagi pasien. Masa depan fisioterapi SCI menjanjikan inovasi utama sebagai berikut:

### **5.5.1 Teknologi Eksoskeleton**

Eksoskeleton merupakan perangkat robotik yang dirancang untuk membantu pasien SCI dalam berjalan kembali. Teknologi ini bekerja dengan mendukung kerangka tubuh pasien dan menggunakan sistem robotik untuk menggerakkan tungkai. Eksoskeleton memberikan manfaat signifikan dalam rehabilitasi

pasien dengan SCI, terutama bagi mereka yang mengalami paraplegia. Selain membantu melatih otot dan sendi, penggunaan eksoskeleton juga dapat meningkatkan sirkulasi darah, mencegah atrofi otot, dan memberikan pengalaman berjalan yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan. Meskipun masih menghadapi tantangan dalam hal biaya dan ketersediaan, perkembangan teknologi eksoskeleton yang lebih terjangkau dan efisien diharapkan dapat memberikan manfaat yang lebih luas bagi pasien di masa depan.

### 5.5.2 Rehabilitasi Virtual Reality

Teknologi virtual reality (VR) telah menjadi salah satu inovasi menarik dalam fisioterapi SCI. Dengan menggunakan simulasi digital, pasien dapat berlatih gerakan dan aktivitas dalam lingkungan virtual yang interaktif. Rehabilitasi VR tidak hanya membantu melatih kemampuan motorik, tetapi juga memberikan stimulasi sensorik dan meningkatkan motivasi pasien. Penggunaan VR memungkinkan pasien untuk merasakan pengalaman yang lebih realistis, seperti berjalan di taman atau melakukan aktivitas sehari-hari, yang sulit dilakukan dalam pengaturan rehabilitasi tradisional. Teknologi ini juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu, sehingga mendukung pendekatan rehabilitasi yang lebih personal dan efektif.

### 5.5.3 Terapi Regeneratif

Salah satu kemajuan terbesar dalam SCI adalah terapi regeneratif, termasuk penggunaan terapi sel punca. Pendekatan ini berfokus pada memulihkan fungsi neurologis dengan merangsang regenerasi jaringan sumsum tulang belakang yang rusak. Sel punca

memiliki potensi untuk memperbaiki sel-sel saraf yang cedera dan mengembalikan sebagian fungsi motorik atau sensorik. Meskipun masih dalam tahap awal, terapi regeneratif menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam uji klinis dan menjadi salah satu harapan besar bagi pasien SCI di masa depan. Selain sel punca, penggunaan faktor pertumbuhan saraf (neurotrophic factors) dan teknik bioengineering lainnya juga terus berkembang untuk mendukung regenerasi jaringan saraf.

Kemajuan teknologi dan pendekatan baru ini tidak hanya meningkatkan hasil rehabilitasi, tetapi juga membuka peluang untuk perawatan yang lebih terjangkau dan mudah diakses. Dengan integrasi teknologi seperti eksoskeleton, VR, dan terapi regeneratif ke dalam praktik fisioterapi, masa depan pengelolaan SCI dapat menjadi lebih efisien dan efektif. Namun, keberhasilan implementasi inovasi ini juga bergantung pada dukungan kebijakan, pengembangan sumber daya manusia, serta ketersediaan infrastruktur yang memadai. Dengan pendekatan yang terintegrasi, pasien SCI dapat memiliki harapan yang lebih besar untuk menjalani kehidupan yang lebih mandiri dan berkualitas.

# **Bab 6: Evaluasi dan Penilaian Fungsional pada Pasien Neurologis**

---

## **6.1 Evaluasi pada Pasien Neurologis**

Evaluasi pada pasien dengan kondisi neurologis merupakan langkah awal yang sangat penting untuk memahami tingkat gangguan fungsional yang dialami oleh pasien. Proses evaluasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang spesifik pada sistem saraf, baik motorik, sensorik, kognitif, maupun kemampuan aktivitas sehari-hari. Dengan melakukan evaluasi yang mendalam dan sistematis, fisioterapis dapat memperoleh gambaran yang jelas tentang kondisi pasien, yang menjadi dasar untuk merancang rencana terapi yang efektif. Evaluasi ini tidak hanya membantu dalam diagnosis tetapi juga memantau perkembangan pasien selama proses rehabilitasi.

### **6.1.1 Tujuan Evaluasi**

Tujuan utama dari evaluasi pada pasien neurologis adalah untuk menentukan tingkat disabilitas yang dialami pasien, mengidentifikasi kebutuhan terapi, dan memantau perkembangan pasien selama terapi. Dengan mengevaluasi tingkat disabilitas,

tenaga kesehatan dapat memahami seberapa besar dampak gangguan neurologis terhadap kemampuan pasien dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Selain itu, evaluasi membantu mengidentifikasi area-area yang membutuhkan perhatian khusus dalam terapi, seperti kekuatan otot, keseimbangan, atau fungsi kognitif.

Dalam konteks International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF), evaluasi bertujuan untuk memahami pasien secara holistik, mencakup berbagai aspek berikut:

- ***Gangguan pada Fungsi Tubuh (Body Functions and Structures)***: Evaluasi ini mengidentifikasi gangguan yang spesifik, seperti kelemahan otot, spastisitas, atau gangguan proprioepsi. Dengan alat seperti Modified Ashworth Scale atau Manual Muscle Testing, fisioterapis dapat menentukan area yang memerlukan intervensi spesifik.
- ***Aktivitas Fungsional (Activity)***: Evaluasi aktivitas berfokus pada kemampuan pasien menjalankan tugas sehari-hari secara mandiri, seperti berpakaian atau berjalan. Alat seperti Barthel Index atau Timed Up and Go Test digunakan untuk mengukur kemandirian pasien.
- ***Partisipasi Sosial (Participation)***: Evaluasi ini menilai sejauh mana pasien dapat berpartisipasi dalam kegiatan sosial, pekerjaan, atau komunitas. Hal ini penting untuk memahami dampak gangguan neurologis terhadap kehidupan sosial pasien.
- ***Faktor Lingkungan (Environmental Factors)***: Lingkungan pasien, seperti dukungan keluarga atau alat bantu, memainkan peran penting dalam keberhasilan rehabilitasi. Evaluasi ini

membantu fisioterapis memahami hambatan atau dukungan yang tersedia.

- **Faktor Pribadi (Personal Factors):** Faktor internal seperti motivasi, preferensi, atau kondisi psikologis pasien turut dievaluasi untuk memastikan perencanaan terapi yang sesuai dengan kebutuhan pasien.

Tabel Hubungan ICF dan Tujuan Evaluasi

<b>Komponen ICF</b>	<b>Tujuan Evaluasi</b>	<b>Contoh Pemeriksaan Penilaian/Evaluasi</b>
Body Structure	Menilai gangguan struktur tubuh	Palpasi tonus otot, pengukuran antropometri, dll
Body Functions	Menilai gangguan fungsi tubuh	Modified Ashworth Scale, MMT, VAS, dll
Activity	Menilai kemandirian dalam aktivitas	Barthel Index, TUG, dll
Participation	Menilai keterlibatan dalam kehidupan sosial	Anamnesis, wawancara, Kuisioner partisipasi ICF
Environmental Factors	Mengidentifikasi hambatan lingkungan	Observasi aksesibilitas, wawancara
Personal Factors	Memahami motivasi dan preferensi pasien	Anamnesis, diskusi langsung

Selain itu, evaluasi digunakan untuk memantau respons pasien terhadap terapi yang telah diberikan, sehingga intervensi dapat disesuaikan jika diperlukan. Dengan pendekatan ICF, evaluasi menjadi lebih terarah karena mencakup berbagai dimensi kesehatan dan kehidupan pasien, sehingga memberikan panduan yang jelas dalam memberikan perawatan yang optimal.

#### 6.1.2 Komponen Evaluasi

Proses evaluasi pada pasien neurologis melibatkan beberapa komponen utama yang saling melengkapi, yaitu anamnesis, pemeriksaan fisik, dan penggunaan alat penilaian fungsional. Anamnesis adalah langkah awal yang penting untuk menggali riwayat medis pasien, termasuk gejala yang dirasakan, riwayat cedera, riwayat penyakit neurologis dalam keluarga, dan dampaknya terhadap aktivitas sehari-hari. Informasi ini memberikan gambaran awal tentang kondisi pasien dan membantu tenaga kesehatan dalam menentukan fokus pemeriksaan.

Pemeriksaan fisik adalah komponen kedua yang melibatkan penilaian sistem saraf, seperti kekuatan otot, tonus otot, refleks, koordinasi, dan keseimbangan. Selain itu, fungsi sensorik seperti rasa nyeri, sentuhan, dan propriosepsi juga dievaluasi. Pemeriksaan fisik ini bertujuan untuk mengidentifikasi area disfungsi pada sistem saraf dan memberikan data objektif yang dapat digunakan dalam perencanaan terapi.

Komponen ketiga adalah penggunaan alat penilaian fungsional, yang dirancang untuk mengukur tingkat gangguan dan kemampuan pasien dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Contoh

alat yang sering digunakan termasuk Berg Balance Scale (BBS) untuk menilai keseimbangan, Barthel Index untuk mengukur kemandirian dalam aktivitas sehari-hari, dan Mini-Mental State Examination (MMSE) untuk mengevaluasi fungsi kognitif. Alat penilaian ini memberikan data kuantitatif yang memudahkan pemantauan perkembangan pasien selama proses rehabilitasi.

Evaluasi yang menyeluruh dan terstruktur pada pasien neurologis memungkinkan fisioterapis untuk memahami kondisi pasien secara mendalam. Dengan memahami tujuan evaluasi dan melibatkan komponen-komponen penting seperti anamnesis, pemeriksaan fisik, dan alat penilaian fungsional, tenaga kesehatan dapat merancang rencana terapi yang efektif dan sesuai kebutuhan. Proses ini tidak hanya membantu dalam pengobatan tetapi juga memberikan harapan dan arah yang jelas bagi pasien untuk mencapai pemulihan yang optimal.

## **6.2 Cara Evaluasi Sistem Saraf**

Evaluasi sistem saraf merupakan langkah penting untuk memahami gangguan neurologis yang dialami pasien. Cara evaluasi ini mencakup berbagai pemeriksaan yang dirancang untuk menilai fungsi motorik, sensorik, refleks, dan kognitif. Pemeriksaan dilakukan secara menyeluruh untuk mendapatkan gambaran lengkap mengenai kondisi sistem saraf pasien. Dengan menggunakan cara yang tepat, tenaga kesehatan dapat mengidentifikasi masalah yang spesifik dan menentukan rencana terapi yang sesuai.

### 6.2.1 Pemeriksaan Motorik

Pemeriksaan motorik bertujuan untuk menilai kekuatan otot, tonus otot, dan koordinasi gerakan pasien. Penilaian kekuatan otot dilakukan dengan menggunakan skala Manual Muscle Testing (MMT), yang mengukur kemampuan pasien untuk melawan resistensi pada berbagai kelompok otot. Tonus otot juga dievaluasi untuk mendeteksi adanya spastisitas, rigiditas, atau flaksiditas, yang sering terjadi pada gangguan neurologis seperti stroke atau penyakit Parkinson. Selain itu, koordinasi gerakan diperiksa dengan meminta pasien melakukan gerakan berulang, seperti menyentuh hidung dengan ujung jari atau mengetukkan jari secara bergantian. Pemeriksaan motorik ini membantu mengidentifikasi area gangguan motorik yang dapat memengaruhi kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

Tabel Dokumentasi Hasil Pemeriksaan MMT

Dokumentasi Hasil Manual Muscle Testing														
<b>Data Pasien</b>														
Nama :														
Umur :														
Jenis Kelamin :														
Diagnosis :														
Nama Pemeriksa :														
<b>Left</b>					<b>REGIO</b>					<b>Right</b>				
1	2	3	4	5						1	2	3	4	5
<b>Neck</b>														
	✓				Rotasi Cervical									✓
					Fleksi Cervical									
					Ekstensi Cervical									
					Lateral Fleksi Cervical									
<b>Trunk</b>														
					Ekstensi Lumbal									



mengevaluasi persepsi getaran. Proprioepsi diperiksa dengan meminta pasien mengenali posisi sendi mereka tanpa melihatnya, seperti apakah jari tangan atau kaki sedang ditekuk atau diluruskan. Gangguan sensorik sering ditemukan pada kondisi seperti neuropati perifer atau cedera medula spinalis, dan pemeriksaan ini membantu mengidentifikasi pola distribusi sensorik yang terganggu.

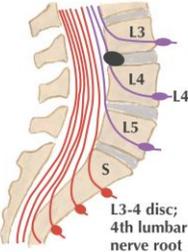
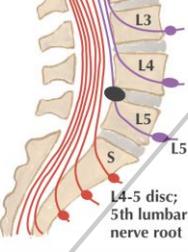
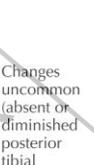
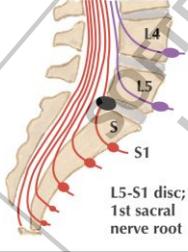
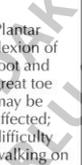
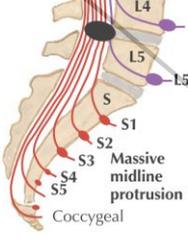
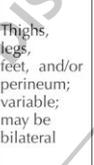
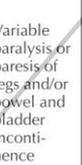


Gambar Alat Sederhana yang Digunakan untuk pemeriksaan sensorik

### 6.2.3 Pemeriksaan Refleks

Pemeriksaan refleks bertujuan untuk mengevaluasi fungsi saraf perifer dan pusat melalui respon refleks pasien. Refleks tendon dalam, seperti refleks patela (lutut) atau refleks Achilles, diperiksa dengan mengetuk tendon menggunakan palu refleks untuk mengamati respon otot. Refleks ini memberikan informasi tentang integritas jalur refleks dari saraf perifer hingga medula spinalis. Selain itu, refleks patologis seperti refleks Babinski juga dievaluasi. Pada pasien dengan gangguan neurologis, respon refleks dapat menunjukkan hiperrefleksia, hiporefleksia, atau arefleksia, tergantung pada lokasi dan jenis gangguan. Pemeriksaan refleks ini

penting untuk mengidentifikasi lesi pada sistem saraf pusat atau perifer.

Level of Herniation	Pain	Numbness	Weakness	Atrophy	Reflexes
 <p>L3-4 disc; 4th lumbar nerve root</p>	 <p>Lower back, hip, posterolateral thigh, anterior leg</p>	 <p>Anteromedial thigh and knee</p>	 <p>Quadriceps</p>	 <p>Quadriceps</p>	 <p>Knee jerk diminished</p>
 <p>L4-5 disc; 5th lumbar nerve root</p>	 <p>Over sacroiliac joint, hip, lateral thigh, and leg</p>	 <p>Lateral leg, web of great toe</p>	 <p>Dorsiflexion of great toe and foot; difficulty walking on heels; foot drop may occur</p>	 <p>Minor</p>	 <p>Changes uncommon (absent or diminished posterior tibial reflex)</p>
 <p>L5-S1 disc; 1st sacral nerve root</p>	 <p>Over sacroiliac joint, hip, posterolateral thigh, and leg to heel</p>	 <p>Back of calf; lateral heel, foot and toe</p>	 <p>Plantar flexion of foot and great toe may be affected; difficulty walking on toes</p>	 <p>Gastrocnemius and soleus</p>	 <p>Ankle jerk diminished or absent</p>
 <p>Massive midline protrusion Coccygeal</p>	 <p>Lower back, thighs, legs, and/or perineum depending on level of lesion; may be bilateral</p>	 <p>Thighs, legs, feet, and/or perineum; variable; may be bilateral</p>	 <p>Variable paralysis or paresis of legs and/or bowel and bladder incontinence</p>	 <p>May be extensive</p>	 <p>Ankle jerk diminished or absent</p>

Gambar Hubungan Level Herniasi Diskus dengan hasil pemeriksaan neurologi (Sumber: Cleland, 2011)

### 6.2.4 Pemeriksaan Kognitif

Pemeriksaan kognitif dilakukan untuk menilai kemampuan memori, orientasi, pemecahan masalah, dan fungsi eksekutif pasien. Tes seperti Mini-Mental State Examination (MMSE) atau Montreal Cognitive Assessment (MoCA) sering digunakan untuk mengevaluasi kognisi secara terstruktur. Dalam pemeriksaan ini, pasien diminta menjawab pertanyaan terkait orientasi waktu dan tempat, mengingat serangkaian kata, atau menyelesaikan tugas-tugas sederhana seperti menggambar atau menghitung mundur. Pemeriksaan ini sangat penting untuk mendeteksi gangguan kognitif yang sering terjadi pada penyakit seperti Alzheimer, Parkinson, atau stroke. Penilaian kognitif juga membantu dalam merancang strategi rehabilitasi yang mempertimbangkan kemampuan mental pasien.

Cara evaluasi sistem saraf yang mencakup pemeriksaan motorik, sensorik, refleks, dan kognitif memberikan pendekatan yang komprehensif untuk memahami gangguan neurologis pasien. Dengan menggunakan cara ini, tenaga kesehatan dapat mengidentifikasi masalah spesifik yang memengaruhi fungsi sistem saraf, merancang intervensi yang sesuai, dan memantau perkembangan pasien selama rehabilitasi. Evaluasi yang tepat tidak hanya membantu dalam diagnosis tetapi juga memberikan dasar yang kuat untuk terapi yang efektif.

## **6.3 Alat Penilaian Fungsional pada Pasien Neurologis**

Penilaian fungsional merupakan bagian penting dari evaluasi pada pasien neurologis, karena memberikan informasi yang komprehensif mengenai kemampuan pasien dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Alat dan skala yang digunakan dalam penilaian fungsional membantu tenaga kesehatan untuk mengukur tingkat kemandirian, mobilitas, keseimbangan, serta risiko jatuh pasien. Data yang diperoleh dari penilaian ini berguna untuk merancang rencana terapi yang tepat dan memantau perkembangan pasien selama proses rehabilitasi.

### **6.3.1 Barthel Index**

Barthel Index adalah salah satu alat yang paling umum digunakan untuk menilai kemandirian pasien dalam melakukan aktivitas dasar sehari-hari. Skala ini mencakup sepuluh aktivitas utama, seperti makan, mandi, berpakaian, menggunakan toilet, berpindah tempat, dan berjalan. Setiap aktivitas dinilai berdasarkan tingkat kemandirian pasien, mulai dari sepenuhnya mandiri hingga membutuhkan bantuan total. Skor total berkisar antara 0 hingga 100, di mana skor yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kemandirian yang lebih baik. Barthel Index sangat berguna dalam mengevaluasi pasien dengan gangguan neurologis seperti stroke, karena memberikan gambaran tentang kemampuan mereka dalam menjalani aktivitas sehari-hari dan memantau kemajuan terapi.

### 6.3.2 Functional Independence Measure (FIM)

Functional Independence Measure (FIM) adalah alat penilaian yang lebih komprehensif untuk mengukur tingkat kemandirian pasien, mencakup aspek motorik dan kognitif. FIM terdiri dari 18 item yang meliputi aktivitas seperti makan, mandi, berpakaian, mobilitas, komunikasi, dan fungsi sosial. Setiap item dinilai menggunakan skala tujuh poin, di mana 1 menunjukkan ketergantungan total dan 7 menunjukkan kemandirian penuh. FIM memberikan informasi yang lebih rinci tentang kemampuan pasien dalam berbagai domain, sehingga sering digunakan dalam rehabilitasi pasien dengan gangguan neurologis kompleks. Alat ini juga memungkinkan tenaga kesehatan untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian lebih dalam rencana terapi.

### 6.3.3 Berg Balance Scale

Berg Balance Scale dirancang khusus untuk menilai kemampuan keseimbangan pasien. Alat ini mencakup 14 aktivitas, seperti berdiri tanpa dukungan, berdiri dengan satu kaki, mengambil benda dari lantai, dan berpindah posisi. Setiap aktivitas dinilai pada skala 0 hingga 4, dengan skor total maksimum 56. Skor yang lebih rendah menunjukkan keseimbangan yang buruk dan risiko jatuh yang lebih tinggi. Berg Balance Scale sering digunakan pada pasien dengan gangguan neurologis seperti penyakit Parkinson, stroke, atau cedera medula spinalis, di mana keseimbangan menjadi aspek yang sangat penting untuk diperhatikan. Skala ini membantu tenaga kesehatan merancang latihan keseimbangan yang sesuai untuk mencegah jatuh dan meningkatkan stabilitas pasien.

#### 6.3.4 Timed Up and Go Test (TUG)

Timed Up and Go Test (TUG) adalah alat sederhana namun efektif untuk mengukur mobilitas dan risiko jatuh pada pasien. Tes ini melibatkan pasien yang diminta bangkit dari kursi, berjalan sejauh tiga meter, berbalik, kembali ke kursi, dan duduk kembali. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tes ini diukur, dengan waktu yang lebih lama menunjukkan mobilitas yang lebih buruk dan risiko jatuh yang lebih tinggi. TUG sering digunakan karena cepat dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus, dan memberikan informasi yang berguna tentang kemampuan pasien untuk bergerak. Tes ini sangat cocok untuk pasien dengan gangguan neurologis seperti Parkinson, di mana mobilitas dan risiko jatuh menjadi perhatian utama.

Penilaian fungsional menggunakan alat seperti Barthel Index, FIM, Berg Balance Scale, dan TUG memberikan data yang objektif dan terukur tentang kemampuan pasien neurologis dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Alat-alat ini tidak hanya membantu tenaga kesehatan untuk memahami tingkat disabilitas pasien tetapi juga memungkinkan mereka untuk merancang rencana rehabilitasi yang lebih efektif dan terarah. Dengan memanfaatkan alat penilaian ini, tenaga kesehatan dapat memantau kemajuan pasien secara sistematis dan menyesuaikan intervensi terapi untuk mencapai hasil yang optimal.

## 6.4 Tantangan dalam Evaluasi Pasien Neurologis

Evaluasi pasien neurologis adalah langkah krusial dalam memahami kondisi dan tingkat disabilitas yang dialami oleh pasien. Namun, proses ini sering menghadapi berbagai tantangan yang dapat memengaruhi akurasi dan efektivitas evaluasi. Tantangan-tantangan ini berkaitan dengan variasi gejala yang kompleks, keterbatasan sumber daya di fasilitas kesehatan, dan kesulitan pasien dalam menjalani proses evaluasi. Mengatasi tantangan ini memerlukan pendekatan yang adaptif dan inovatif untuk memastikan bahwa hasil evaluasi tetap akurat dan bermanfaat bagi rencana terapi.

### 6.4.1 Variasi Gejala

Salah satu tantangan utama dalam evaluasi pasien neurologis adalah variasi gejala yang kompleks dan berbeda pada setiap pasien. Gangguan neurologis sering kali mencakup gejala motorik, sensorik, kognitif, dan psikologis, yang dapat muncul dengan intensitas dan pola yang berbeda pada individu. Misalnya, dua pasien dengan diagnosis yang sama, seperti stroke, mungkin menunjukkan gejala yang sangat berbeda: satu mungkin lebih banyak mengalami gangguan motorik, sementara yang lain lebih banyak mengalami gangguan kognitif. Kompleksitas ini membutuhkan pendekatan yang sangat individual dalam proses evaluasi, di mana setiap aspek kondisi pasien harus dinilai secara menyeluruh. Namun, pendekatan yang sangat spesifik ini memerlukan waktu dan keahlian yang lebih

besar, yang dapat menjadi tantangan terutama dalam lingkungan dengan banyak pasien atau keterbatasan waktu.

#### 6.4.2 Keterbatasan Alat

Keterbatasan akses terhadap alat evaluasi yang canggih menjadi tantangan lain dalam evaluasi pasien neurologis, terutama di daerah dengan fasilitas kesehatan yang terbatas. Alat-alat seperti perangkat neuroimaging (MRI atau CT scan), alat untuk mengukur aktivitas otot secara elektrofisiologi (EMG), atau alat penilaian fungsional modern mungkin tidak tersedia di semua fasilitas. Ketidakhadiran alat ini dapat menghambat kemampuan tenaga kesehatan untuk melakukan evaluasi yang mendalam dan akurat. Bahkan di fasilitas dengan alat penilaian dasar, seperti skala fungsional, kurangnya pelatihan atau pemahaman tentang cara penggunaannya dapat mengurangi efektivitas evaluasi. Oleh karena itu, diperlukan solusi seperti pengembangan alat evaluasi sederhana dan terjangkau atau pelatihan tenaga kesehatan untuk memanfaatkan alat yang tersedia secara optimal.

#### 6.4.3 Kesulitan Pasien

Kesulitan pasien dalam mengikuti proses evaluasi merupakan tantangan yang sering dihadapi, terutama pada pasien dengan gangguan kognitif atau motorik berat. Pasien dengan gangguan kognitif, seperti demensia atau afasia pasca-stroke, mungkin tidak mampu memahami instruksi evaluasi, yang dapat memengaruhi validitas hasil. Selain itu, pasien dengan gangguan motorik berat, seperti kelemahan ekstremitas yang parah atau spastisitas, mungkin tidak dapat menyelesaikan tugas evaluasi

tertentu yang memerlukan gerakan aktif. Faktor-faktor ini dapat menyulitkan tenaga kesehatan untuk mendapatkan data yang akurat tentang kondisi pasien. Untuk mengatasi masalah ini, tenaga kesehatan perlu menggunakan cara evaluasi yang lebih adaptif, seperti alat penilaian yang tidak memerlukan partisipasi aktif pasien atau pendekatan observasional yang dapat memberikan informasi tentang kondisi pasien tanpa mengharuskan mereka melakukan tugas yang sulit.

## **6.5 Manfaat Evaluasi yang Komprehensif**

Evaluasi yang komprehensif pada pasien neurologis merupakan fondasi penting dalam proses diagnosis, perencanaan terapi, dan pemantauan hasil rehabilitasi. Dengan melakukan evaluasi yang menyeluruh, tenaga kesehatan dapat memperoleh gambaran yang jelas mengenai kondisi pasien, tingkat disabilitas, dan kebutuhan terapi. Pendekatan evaluasi yang komprehensif tidak hanya membantu dalam pengambilan keputusan klinis tetapi juga memberikan manfaat yang signifikan bagi pasien dan keluarganya.

### **6.5.1 Menyediakan Data Objektif untuk Perencanaan Terapi**

Salah satu manfaat utama dari evaluasi yang komprehensif adalah menyediakan data objektif yang menjadi dasar dalam perencanaan terapi. Data yang diperoleh dari berbagai komponen evaluasi, seperti pemeriksaan motorik, sensorik, refleks, dan kognitif, memungkinkan tenaga kesehatan untuk mengidentifikasi masalah utama pasien dan menentukan prioritas dalam rencana

terapi. Sebagai contoh, pasien dengan kelemahan otot yang signifikan mungkin memerlukan program latihan penguatan, sementara pasien dengan gangguan keseimbangan memerlukan latihan keseimbangan yang intensif. Dengan data objektif ini, rencana terapi dapat disesuaikan secara spesifik untuk memenuhi kebutuhan individu pasien, sehingga meningkatkan efektivitas intervensi.

#### 6.5.2 Memantau Perkembangan Pasien Secara Berkelanjutan

Evaluasi yang komprehensif juga memungkinkan pemantauan perkembangan pasien secara berkelanjutan. Dengan melakukan evaluasi secara berkala menggunakan alat penilaian yang sama, tenaga kesehatan dapat mengukur perubahan dalam kondisi pasien dari waktu ke waktu. Data ini membantu mengidentifikasi apakah terapi yang diberikan sudah efektif atau perlu disesuaikan. Sebagai contoh, peningkatan skor pada Barthel Index atau Berg Balance Scale dapat menunjukkan kemajuan dalam kemandirian atau keseimbangan pasien. Sebaliknya, jika tidak ada perubahan atau terjadi penurunan, rencana terapi dapat dimodifikasi untuk mencapai hasil yang lebih baik. Pemantauan berkelanjutan ini memberikan gambaran yang jelas tentang efektivitas terapi dan memastikan bahwa pasien mendapatkan intervensi yang sesuai dengan kondisi mereka.

#### 6.5.3 Membantu Komunikasi antara Tenaga Medis dan Keluarga Pasien

Manfaat lain dari evaluasi yang komprehensif adalah membantu komunikasi antara tenaga medis dan keluarga pasien.

Data evaluasi yang objektif dan terukur memudahkan tenaga kesehatan untuk menjelaskan kondisi pasien, tujuan terapi, dan hasil yang diharapkan kepada keluarga. Sebagai contoh, hasil dari Functional Independence Measure (FIM) dapat digunakan untuk menunjukkan tingkat kemandirian pasien dan menjelaskan area yang memerlukan perhatian lebih. Informasi ini membantu keluarga memahami kondisi pasien dengan lebih baik dan mendorong mereka untuk berperan aktif dalam proses rehabilitasi. Selain itu, komunikasi yang baik antara tenaga medis dan keluarga pasien juga dapat meningkatkan dukungan emosional dan sosial bagi pasien, yang penting untuk pemulihan mereka.

#### 6.5.4 Meningkatkan Akurasi dalam Menentukan Prognosis Pasien

Evaluasi yang komprehensif memberikan data yang diperlukan untuk meningkatkan akurasi dalam menentukan prognosis pasien. Dengan memahami tingkat keparahan gangguan neurologis, respons terhadap terapi, dan faktor-faktor lain yang memengaruhi pemulihan, tenaga kesehatan dapat memberikan prediksi yang lebih realistis tentang hasil rehabilitasi pasien. Sebagai contoh, pasien dengan skor awal yang tinggi pada alat penilaian keseimbangan atau kemandirian cenderung memiliki prognosis yang lebih baik dibandingkan dengan pasien dengan skor yang rendah. Informasi ini membantu pasien dan keluarga mereka memiliki harapan yang realistis tentang proses pemulihan dan menetapkan tujuan jangka pendek serta jangka panjang yang dapat dicapai.

Evaluasi yang komprehensif adalah langkah penting dalam manajemen pasien neurologis, memberikan manfaat yang signifikan

dalam perencanaan terapi, pemantauan perkembangan, komunikasi, dan penentuan prognosis. Dengan melakukan evaluasi yang mendalam dan sistematis, tenaga kesehatan dapat memberikan perawatan yang lebih terarah dan efektif. Pada akhirnya, pendekatan ini tidak hanya membantu pasien mencapai pemulihan yang optimal tetapi juga memberikan dukungan yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas hidup mereka.

SOFTFILE BUKU INI  
HANYA UNTUK  
KEPENTINGAN BKD  
PENULIS. TIDAK UNTUK  
DISEBARLUASKAN

# **Bab 7: Rehabilitasi pada Kondisi Cedera Otak Traumatik**

---

## **7.1 Pengertian Cedera Otak Traumatik**

Cedera otak traumatik (COT) adalah gangguan fungsi otak yang terjadi akibat trauma fisik eksternal, seperti benturan keras pada kepala, pukulan, atau penetrasi benda tajam. Selain gangguan motorik, kognitif, dan perilaku, cedera ini sering menyebabkan gangguan afektif, seperti depresi dan kecemasan. COT adalah wabah tersembunyi dan masalah kesehatan masyarakat utama di seluruh dunia, yang menyebabkan tingginya angka kematian dan kecacatan (Dewan et al., 2019). Tingkat keparahan COT bervariasi, mulai dari ringan, seperti gegar otak yang dapat sembuh dengan istirahat, hingga berat, yang dapat menyebabkan kerusakan permanen atau bahkan mengancam nyawa.

Dampak dari COT sering kali melibatkan perubahan fungsi motorik, seperti kelemahan otot, gangguan koordinasi, atau kesulitan berjalan. Secara kognitif, pasien mungkin mengalami gangguan memori, konsentrasi, pemrosesan informasi, atau kemampuan berbahasa. Di sisi emosional, COT dapat menyebabkan perubahan

suasana hati, depresi, kecemasan, atau masalah pengendalian emosi, yang berdampak signifikan pada kualitas hidup pasien.

Selain itu, COT dapat memengaruhi fungsi otonom tubuh, seperti tekanan darah, pernapasan, atau pengaturan suhu tubuh, terutama pada kasus cedera berat yang melibatkan batang otak. Karena kompleksitas dampak COT, diagnosis yang tepat dan pendekatan rehabilitasi yang holistik sangat penting untuk memaksimalkan pemulihan pasien.

Pendekatan pemulihan pada pasien dengan COT memerlukan kerja sama dari tim multidisiplin, termasuk dokter, fisioterapis, terapis okupasi, psikolog, dan ahli terapi bicara. Tujuannya adalah untuk mengembalikan semaksimal mungkin fungsi yang hilang, meningkatkan kemampuan adaptasi, serta membantu pasien menjalani kehidupan sehari-hari dengan lebih baik. Edukasi pasien dan keluarga juga menjadi bagian penting dalam proses ini, memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kondisi pasien dan strategi untuk mendukung pemulihan. Cedera otak traumatik memerlukan perhatian dan penanganan yang intensif, karena dampaknya tidak hanya memengaruhi pasien secara individu tetapi juga keluarga dan lingkungan sosial mereka.

## **7.2 Tujuan Rehabilitasi pada Cedera Otak Traumatik**

Rehabilitasi pada cedera otak traumatik (COT) bertujuan untuk membantu memulihkan semaksimal mungkin fungsi yang

hilang, meningkatkan kemampuan adaptasi mereka, dan mendukung kualitas hidup yang lebih baik. Proses rehabilitasi ini berfokus pada pendekatan holistik yang mencakup aspek fisik, kognitif, emosional, dan sosial, sehingga pasien dapat kembali menjalani kehidupan sehari-hari dengan optimal.

Memulihkan fungsi motorik dan kognitif merupakan salah satu fokus utama dalam rehabilitasi dengan COT. Cedera otak sering kali menyebabkan gangguan motorik, seperti kesulitan berjalan, kehilangan kekuatan, atau gangguan koordinasi. Terapi fisik digunakan untuk memperkuat otot, memulihkan mobilitas, dan meningkatkan keseimbangan. Dari sisi kognitif, program terapi latihan dirancang untuk memperbaiki memori, kemampuan berpikir, konsentrasi, dan pemecahan masalah. Proses ini memerlukan evaluasi terus-menerus untuk menyesuaikan program rehabilitasi dengan kebutuhan dan kemampuan pasien.

Rehabilitasi juga bertujuan untuk mengurangi gejala yang mengganggu, seperti nyeri kronis, kelelahan, atau sakit kepala pasca-trauma. Manajemen gejala ini dilakukan melalui kombinasi terapi medis, seperti konsumsi obat-obatan, dan pendekatan non-farmakologis, seperti teknik relaksasi, meditasi, atau terapi fisik. Penanganan yang efektif terhadap gejala-gejala ini sangat penting untuk memastikan pasien dapat berpartisipasi aktif dalam program rehabilitasi tanpa hambatan yang berarti.

Kemampuan berkomunikasi dan bersosialisasi sering kali terganggu pada pasien dengan COT, terutama jika cedera memengaruhi area otak yang bertanggung jawab atas bahasa atau

interaksi sosial. Terapi bicara dan bahasa membantu pasien memulihkan kemampuan berkomunikasi, baik secara verbal maupun non-verbal. Selain itu, terapi okupasi diberikan mencakup pelatihan keterampilan sosial untuk membantu pasien berinteraksi kembali dengan keluarga, teman, dan masyarakat. Tujuan ini sangat penting untuk mendukung reintegrasi sosial dan mencegah isolasi yang sering terjadi pada individu dengan COT.

Salah satu tujuan penting lainnya adalah mendukung pasien dalam mencapai kemandirian fungsional. Rehabilitasi dirancang untuk membantu pasien mempelajari kembali keterampilan yang diperlukan untuk menjalani aktivitas sehari-hari, seperti makan, berpakaian, atau mengelola keuangan. Pendekatan ini melibatkan kombinasi latihan fisik, terapi okupasi, dan edukasi pasien. Selain itu, penggunaan alat bantu, seperti kursi roda, tongkat atau perangkat adaptif lainnya, biasanya dianjurkan untuk membantu mengatasi keterbatasan fisik.

Dukungan psikologis juga menjadi bagian integral dari rehabilitasi pada COT. Cedera otak traumatik sering kali membawa perubahan besar dalam kehidupan pasien, yang dapat memengaruhi kesehatan mental mereka. Beberapa kondisi ini mengalami depresi, kecemasan, atau stres pasca-trauma. Terapi psikologis dan konseling membantu pasien menghadapi perubahan ini, menerima kondisi mereka, dan mengembangkan mekanisme koping yang sehat. Selain itu, dukungan emosional dari keluarga dan lingkungan juga memainkan peran penting dalam proses pemulihan.

Rehabilitasi pada cedera otak traumatik bertujuan untuk memberikan peluang terbaik untuk mencapai pemulihan yang maksimal. Dengan fokus pada pemulihan fungsi fisik, kognitif, dan sosial, serta dukungan emosional yang berkelanjutan, upaya rehabilitasi tidak hanya membantu pasien mengatasi dampak langsung dari cedera tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menjalani kehidupan yang lebih bermakna dan mandiri. Proses ini membutuhkan kolaborasi antara tim rehabilitasi, pasien, dan keluarga, sehingga semua elemen yang diperlukan untuk pemulihan dapat dikelola secara komprehensif.

### **7.3 Komponen Rehabilitasi pada Cedera Otak Traumatik**

Rehabilitasi pada cedera otak traumatik (COT) mencakup berbagai komponen yang dirancang untuk memulihkan fungsi yang terganggu dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Komponen-komponen ini saling mendukung dan bertujuan memberikan perawatan yang holistik untuk mengatasi dampak fisik, kognitif, emosional, dan sosial dari cedera.

#### **7.3.1 Rehabilitasi Fisik**

Rehabilitasi fisik berfokus pada pemulihan kemampuan motorik, keseimbangan, dan koordinasi. Cedera otak sering kali menyebabkan gangguan motorik, seperti kelemahan otot, kehilangan kemampuan berjalan, atau masalah keseimbangan. Selain itu, hipertonus otot sebagai gejala dari kondisi spastisitas juga

merupakan hal yang umum ditemukan pada COT. Bila terjadi spastisitas sedang hingga berat, risiko terjadinya kontraktur dapat dikurangi dengan menempatkan otot yang spastik pada posisi memanjang dikombinasikan dengan posisi yang lebih netral sepanjang hari dan memulai latihan aktif yang mendorong pergerakan sepanjang rentang gerak sendi (Hassett, 2023) dan melakukan peregangan otot yang hipertonus. Penanganan Fisioterapi dengan terapi latihan bertujuan untuk membantu memulihkan kekuatan otot dan meningkatkan fleksibilitas. Setelah otot cukup kuat untuk melawan gravitasi, dianjurkan untuk memperkuatnya dengan latihan fungsional yang spesifik. Selain itu, latihan keseimbangan statis dan dinamis diberikan untuk meningkatkan kemampuan berdiri dan berjalan dengan stabil. Terapi ini juga mencakup latihan koordinasi yang bertujuan untuk memulihkan gerakan motorik halus, seperti memegang benda ukuran kecil atau menulis. Semua latihan dilakukan secara bertahap dan disesuaikan dengan tingkat keparahan cedera serta kemajuan pemulihan. Pelatihan mobilitas sering menjadi fokus manajemen fisioterapi dan tujuan dalam rehabilitasi, dengan tingkat mobilitas tertentu diperlukan agar individu dapat dipulangkan dari rumah sakit dan dapat berjalan dengan aman dilingkungan yang berbeda di masyarakat. Pada saat keluar dari rumah sakit, sebagian besar pasien dengan COT sedang hingga berat dapat mandiri dalam mobilitasnya, namun keterbatasan keseimbangan dan mobilitas tingkat tinggi dapat bertahan dalam jangka panjang. (J. L. Ponsford et al., 2014)

Beberapa instrumen evaluasi yang baku untuk mengukur tingkat

keberhasilan latihan yang diberikan dapat dipakai sesuai dengan kebutuhannya seperti *berg balance scale* (BBS), *Community Balance and Mobility Scale*(Tefertiller et al., 2019), *time up & go tes* (TUG)(Katz-Leurer et al., 2009)

### 7.3.2 Rehabilitasi Kognitif

Cedera otak traumatis sedang hingga berat umumnya menyebabkan gangguan dalam berbagai aspek perhatian karena sifatnya yang menyebar dan cedera pada sistem pengaktif retikuler frontotemporal dan otak tengah.(J. Ponsford et al., 2023) Gangguan perhatian merupakan fokus umum rehabilitasi kognitif. Selain itu, memperbaiki kemampuan berpikir, memori, konsentrasi, dan pemecahan masalah yang sering terganggu juga menjadi tujuan rehabilitasi kognitif. Terapi ini dirancang untuk membantu pasien mengatasi tantangan kognitif dalam kehidupan sehari-hari. Latihan yang digunakan meliputi permainan memori, aktivitas pemecahan masalah, dan strategi pengelolaan waktu. Pasien juga diajarkan cara-cara untuk mengkompensasi keterbatasan kognitif, seperti menggunakan catatan atau pengingat. Teknologi, seperti perangkat lunak khusus untuk rehabilitasi kognitif, juga dapat membantu dalam memberikan latihan yang lebih terstruktur dan terukur. Pendekatan ini sangat penting untuk mempersiapkan pasien kembali bekerja atau melanjutkan pendidikan.

### 7.3.3 Terapi Wicara dan Bahasa

Terapi wicara dan bahasa membantu pasien memulihkan kemampuan berbicara, memahami bahasa, dan menelan, yang mungkin terganggu akibat cedera otak. Ahli terapi wicara bekerja

dengan pasien untuk meningkatkan artikulasi, intonasi, dan kelancaran bicara. Selain itu, latihan untuk meningkatkan pemahaman bahasa verbal maupun tulisan juga dilakukan. Bagi pasien dengan gangguan menelan, terapi khusus diberikan untuk melatih otot-otot yang terlibat dalam proses makan dan minum. Terapi ini bertujuan tidak hanya untuk memulihkan fungsi komunikasi tetapi juga untuk memastikan pasien dapat memenuhi kebutuhan nutrisi mereka dengan cukup.

#### 7.3.4 Dukungan Psikologis

Dukungan psikologis adalah komponen penting dalam rehabilitasi untuk membantu pasien mengelola dampak emosional dari cedera otak. Banyak pasien dengan COT mengalami gejala seperti depresi, kecemasan, stres pasca-trauma, atau perubahan suasana hati. Konseling individu atau kelompok diberikan untuk membantu memahami kondisi mereka, mengembangkan mekanisme koping yang sehat, dan membangun kembali kepercayaan diri. Psikolog juga bekerja dengan keluarga pasien untuk memberikan dukungan emosional dan edukasi tentang cara mendukung proses pemulihan. Dukungan psikologis ini penting untuk menjaga motivasi pasien selama rehabilitasi dan membantu mereka beradaptasi dengan perubahan dalam kehidupan mereka.

#### 7.3.5 Reintegrasi Sosial

Reintegrasi sosial bertujuan untuk membantu kembali ke kehidupan sosial dan dunia kerja setelah mengalami cedera otak. Kondisi COT sering kali membuat pasien merasa terisolasi atau kehilangan kemampuan untuk berinteraksi dengan orang lain.

Rehabilitasi sosial dirancang untuk mengembangkan keterampilan interpersonal dan membantu membangun kembali hubungan sosial. Pelatihan kerja atau kegiatan komunitas juga dapat dimasukkan ke dalam program rehabilitasi untuk mempersiapkan pasien kembali ke aktivitas profesional atau sosial. Edukasi kepada masyarakat tentang kondisi pasien juga penting untuk mengurangi stigma dan menciptakan lingkungan yang mendukung.

Dengan mengintegrasikan rehabilitasi fisik, kognitif, terapi wicara, dukungan psikologis, dan reintegrasi sosial, proses pemulihan pada kondisi COT dapat berjalan lebih efektif dan menyeluruh. Kolaborasi antara pasien, keluarga, dan tim rehabilitasi memainkan peran penting dalam mencapai tujuan rehabilitasi, yaitu membantu memulihkan fungsi, mencapai kemandirian, dan kembali menjalani kehidupan sehari-hari dengan kualitas yang lebih baik.

## **7.4 Cara dan Pendekatan Rehabilitasi**

Pendekatan rehabilitasi untuk cedera otak traumatis (COT) mencakup berbagai cara yang dirancang untuk mempercepat pemulihan dan meningkatkan kemampuan fungsional pasien. Setiap cara memiliki tujuan spesifik, mulai dari memperbaiki fungsi fisik dan kognitif hingga mendukung reintegrasi sosial pasien ke dalam kehidupan sehari-hari. Berikut adalah cara dan pendekatan yang sering digunakan dalam rehabilitasi COT.

#### 7.4.1 Terapi Aktivitas

Terapi aktivitas menggunakan aktivitas fungsional sehari-hari sebagai alat untuk meningkatkan fungsi motorik, kognitif, dan emosional. Misalnya, pasien dilatih untuk melakukan tugas-tugas seperti makan, berpakaian, atau memasak, yang tidak hanya membantu memulihkan kemampuan motorik tetapi juga meningkatkan kemandirian. Beberapa aktivitas ini dirancang untuk mencerminkan situasi nyata yang dihadapi pasien dalam kehidupan sehari-hari, sehingga mereka dapat beradaptasi lebih baik dengan keadaan yang mungkin mereka hadapi. Pendekatan ini memberikan manfaat psikologis, seperti meningkatkan kepercayaan diri pasien dan mempercepat pemulihan.

#### 7.4.2 Stimulasi Otak

Stimulasi otak merupakan cara inovatif yang digunakan dalam rehabilitasi COT untuk mempercepat pemulihan fungsi otak. Salah satu teknik yang sering digunakan adalah stimulasi listrik otak non-invasif, seperti *transcranial magnetic stimulation* (TMS) merupakan stimulasi transkranial menggunakan gelombang elektromagnetik atau *transcranial direct current stimulation* (tDCS) stimulasi transkranial menggunakan arus searah. Teknik ini bertujuan untuk merangsang sel-sel otak yang rusak atau tidak aktif agar kembali berfungsi secara optimal. Stimulasi ini dapat membantu meningkatkan pemulihan kognitif, memperbaiki suasana hati, dan bahkan mengurangi nyeri kronis yang sering dialami oleh pasien dengan cedera otak.

### 7.4.3 Teknologi Assistive

Teknologi assistive, seperti perangkat eksoskeleton, menjadi alat yang semakin penting dalam rehabilitasi COT. Eksoskeleton adalah perangkat robotik yang dikenakan pasien untuk membantu mereka bergerak, seperti berjalan atau berdiri, dalam kondisi fungsi motorik yang terbatas. Teknologi ini dirancang untuk mendukung latihan rehabilitasi fisik dan membantu pasien memulihkan mobilitas mereka. Selain itu, teknologi lain, seperti perangkat lunak rehabilitasi kognitif, digunakan untuk memberikan latihan yang terstruktur dalam meningkatkan memori, perhatian, dan kemampuan berpikir. Teknologi ini memungkinkan program rehabilitasi yang lebih terpersonalisasi dan memberikan hasil yang lebih terukur, sehingga pasien dapat melihat kemajuan mereka secara langsung.

### 7.4.4 Terapi Komunitas

Terapi komunitas melibatkan pelaksanaan rehabilitasi di lingkungan sosial untuk mendukung reintegrasi mereka ke dalam masyarakat. Rehabilitasi dilakukan dengan melibatkan komunitas, seperti kelompok pendukung, pusat aktivitas lokal, atau tempat kerja, untuk membantu mengembangkan kembali keterampilan sosial dan interpersonal pasien. Terapi ini bertujuan untuk mengurangi isolasi sosial yang sering dialami oleh pasien dengan COT dan memberikan mereka dukungan emosional yang dibutuhkan untuk kembali menjalani kehidupan normal. Selain itu, terapi komunitas juga membantu menciptakan kesadaran di masyarakat tentang pentingnya mendukung individu dengan cedera otak, mengurangi stigma, dan mendorong inklusivitas.

Pendekatan rehabilitasi yang melibatkan terapi aktivitas, stimulasi otak, teknologi assistive, dan terapi komunitas memberikan solusi yang holistik dan adaptif bagi pasien dengan cedera otak traumatik. Setiap cara dirancang untuk memenuhi kebutuhan unik pasien, baik dalam aspek fisik, kognitif, maupun sosial. Dengan menggabungkan berbagai cara ini dalam rencana rehabilitasi, pasien dapat lebih cepat pulih dan kembali menjalani kehidupan dengan tingkat kemandirian yang lebih tinggi. Kolaborasi antara tenaga kesehatan, keluarga, dan masyarakat menjadi kunci keberhasilan dalam pendekatan ini.

## **7.5 Tantangan dalam Rehabilitasi Cedera Otak Traumatik**

Proses rehabilitasi cedera otak traumatik (COT) merupakan rangkaian yang kompleks dan sering kali menghadapi berbagai tantangan yang memengaruhi keberhasilan terapi. Tantangan ini dapat berasal dari faktor internal maupun eksternal, yang memengaruhi kemampuan pasien untuk mencapai pemulihan optimal. Berikut adalah tantangan utama dalam rehabilitasi COT.

### **7.5.1 Keterbatasan Fasilitas**

Keterbatasan fasilitas merupakan salah satu hambatan utama dalam rehabilitasi COT. Tidak semua pasien memiliki akses ke pusat rehabilitasi yang memadai, terutama di daerah terpencil atau dengan infrastruktur kesehatan yang terbatas. Fasilitas yang kurang lengkap, seperti kurangnya alat rehabilitasi canggih atau tenaga medis

terlatih, dapat membatasi efektivitas terapi. Hal ini mengakibatkan pasien tidak mendapatkan program rehabilitasi yang terstruktur dan terarah, sehingga pemulihan cedera otak tidak tercapai secara maksimal. Upaya untuk memperluas akses rehabilitasi, seperti penyediaan program rehabilitasi komunitas atau tele-rehabilitasi, dapat menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan ini.

#### 7.5.2 Dukungan Keluarga

Dukungan keluarga memiliki peran yang sangat penting dalam keberhasilan rehabilitasi, tetapi tidak semua pasien menerima dukungan yang memadai. Kurangnya pemahaman keluarga tentang kondisi pasien atau ketidakmampuan mereka untuk mendukung secara emosional dan finansial dapat menghambat kemajuan rehabilitasi. Keluarga yang tidak terlibat aktif dalam proses rehabilitasi menjadi salah satu faktor yang membuat pasien merasa terisolasi, kehilangan motivasi, dan mengalami stres emosional. Oleh karena itu, edukasi keluarga tentang pentingnya peran mereka dalam mendukung pemulihan pasien sangat diperlukan. Program konseling keluarga dan pelibatan mereka dalam sesi rehabilitasi dapat membantu meningkatkan partisipasi dan dukungan keluarga.

#### 7.5.3 Kompleksitas Cedera

Kompleksitas gangguan yang timbul pada kondisi COT umumnya sebanding tingkat cederanya. Derajat cedera dikategorikan menjadi 3 bagian yaitu ringan, sedang, hingga berat. COT ringan lebih sering disebut gegar otak. Gejala yang dialami biasanya tidak melebihi 3 bulan, tetapi cenderung mereda dalam 7–10 hari. Pada kondisi ini, pasien mungkin mengalami gangguan kognitif

sementara, termasuk kesulitan dengan perhatian, ingatan, dan kecepatan pemrosesan informasi. Selain itu, mereka mungkin mengalami keterbatasan fungsional ringan, seperti perubahan koordinasi, keseimbangan, dan keterampilan motorik halus.

Untungnya, defisit ini biasanya bersifat sementara dan cenderung pulih relatif cepat. Pada COT sedang, gangguan kognitif cenderung lebih jelas dan berlangsung lama, meliputi kesulitan perhatian dan memori, defisit fungsi eksekutif, dan berkurangnya kecepatan pemrosesan informasi. Pada tingkat berat sering kali menyebabkan gangguan kognitif yang parah dan terus-menerus yang memengaruhi berbagai domain, seperti perhatian, memori, bahasa, pemecahan masalah, dan fungsi eksekutif.(Chan et al., 2024) Kondisi ini sering kali memerlukan waktu pemulihan yang lebih lama dan program rehabilitasi yang lebih intensif. Keterbatasan fungsional mempengaruhi kemampuan pasien untuk melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri, sementara perubahan perilaku dapat berdampak pada kesejahteraan emosional dan interaksi sosial.(Devi et al., 2020) Kondisi ini merupakan tantangan besar dalam proses rehabilitasi.. Pasien dengan cedera kompleks umumnya mengalami gangguan multifaset, seperti kehilangan fungsi motorik, kognitif, dan emosional secara bersamaan, yang mempersulit perencanaan terapi. Selain itu, respons pasien terhadap terapi sering kali bervariasi, sehingga membutuhkan pendekatan yang lebih terpersonalisasi dan fleksibel. Tim rehabilitasi perlu bekerja sama untuk mengidentifikasi prioritas terapi dan menyesuaikan rencana berdasarkan kemajuan pasien.

#### 7.5.4 Biaya Rehabilitasi

Tingginya biaya rehabilitasi menjadi salah satu kendala utama bagi banyak pasien dengan cedera otak traumatik. Proses rehabilitasi sering kali melibatkan perawatan jangka panjang, penggunaan teknologi canggih, dan keterlibatan tim multidisiplin, yang semuanya memerlukan biaya yang signifikan. Bagi pasien yang tidak memiliki asuransi kesehatan atau akses ke subsidi pemerintah, biaya ini dapat menjadi beban yang tidak terjangkau. Akibatnya, beberapa pasien mungkin menghentikan rehabilitasi sebelum mencapai pemulihan optimal. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan kebijakan kesehatan yang mendukung aksesibilitas dan keterjangkauan layanan rehabilitasi, termasuk program pembiayaan yang lebih inklusif.

Rehabilitasi cedera otak traumatik menghadapi berbagai tantangan yang saling terkait, mulai dari keterbatasan fasilitas, kurangnya dukungan keluarga, kompleksitas cedera, hingga biaya yang tinggi. Mengatasi tantangan ini memerlukan upaya bersama dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, penyedia layanan kesehatan, dan masyarakat. Dengan menyediakan akses rehabilitasi yang lebih luas, meningkatkan edukasi keluarga, dan mendukung inovasi dalam terapi, proses rehabilitasi dapat menjadi lebih efektif dan terjangkau bagi semua pasien. Hal ini tidak hanya membantu pasien mencapai pemulihan yang optimal tetapi juga meningkatkan kualitas hidup mereka secara keseluruhan.

## 7.6 Masa Depan Rehabilitasi Cedera Otak Traumatik

Perkembangan teknologi membuka peluang baru dalam rehabilitasi cedera otak traumatik (COT), menawarkan solusi yang lebih efektif dan inovatif untuk meningkatkan pemulihan pasien. Dengan memanfaatkan *artificial intelligence* (AI), *virtual reality* (VR), dan teknologi robotik, masa depan rehabilitasi terlihat semakin menjanjikan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan hasil rehabilitasi tetapi juga memberikan pengalaman yang lebih personal dan adaptif bagi pasien.

*Artificial intelligence* (AI) merupakan kecerdasan buatan menjadi salah satu inovasi yang paling menjanjikan dalam bidang rehabilitasi. Teknologi AI dapat digunakan untuk menganalisis data pasien secara mendalam, termasuk pola pemulihan, respons terhadap terapi, dan kebutuhan spesifik individu. Dengan informasi ini, program rehabilitasi dapat disesuaikan secara real-time, menciptakan pendekatan yang lebih personal. AI juga dapat membantu dalam memantau kemajuan pasien di luar sesi terapi, memberikan umpan balik langsung, dan mengingatkan pasien tentang latihan yang perlu dilakukan. Selain itu, chatbot AI dapat memberikan dukungan emosional dan informasi medis secara instan, membantu pasien dan keluarga memahami proses pemulihan dengan lebih baik.

*Virtual Reality* (VR) merupakan teknologi yang memungkinkan pengguna masuk ke dalam dunia seolah-olah nyata

yang dibuat oleh komputer. Pendekatan teknologi ini juga memainkan peran penting dalam masa depan rehabilitasi COT. Teknologi VR memungkinkan pasien untuk menjalani latihan dalam lingkungan yang aman dan terkontrol, yang dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan rehabilitasi mereka. Misalnya, pasien dapat berlatih berjalan di berbagai medan atau melatih keterampilan motorik halus dengan simulasi interaktif. Penggunaan VR juga memberikan pengalaman yang menarik dan imersif, yang dapat meningkatkan motivasi pasien untuk berpartisipasi dalam terapi. Selain itu, VR digunakan untuk membantu pasien dengan gangguan kognitif dan emosional, seperti stres pasca-trauma, dengan menciptakan simulasi yang bertujuan mengatasi ketakutan atau kecemasan secara bertahap.

Teknologi robotik, seperti eksoskeleton dan robot rehabilitasi, telah membuka peluang besar dalam mendukung pemulihan fungsi motorik pada pasien dengan COT. Eksoskeleton memungkinkan pasien untuk berdiri dan berjalan, bahkan jika mereka mengalami kelumpuhan sebagian. Robot rehabilitasi juga dirancang untuk membantu pasien melakukan gerakan yang berulang, seperti menggerakkan lengan atau tangan, yang penting untuk memulihkan fungsi motorik. Teknologi ini memberikan umpan balik langsung kepada terapis dan pasien, memungkinkan penyesuaian yang lebih tepat selama sesi rehabilitasi. Selain itu, penggunaan robotik dapat mengurangi beban kerja tenaga medis, memungkinkan lebih banyak pasien menerima terapi berkualitas tinggi.

Selain ketiga inovasi tersebut, neuroplastisitas juga memberikan harapan besar bagi pemulihan cedera otak traumatik. Terapi stimulasi otak, seperti *transcranial magnetic stimulation* (TMS) dan *transcranial direct current stimulation* (tDCS), terus dikembangkan untuk memanfaatkan kemampuan otak dalam mereorganisasi jaringan sarafnya. Dengan kombinasi teknologi ini, rehabilitasi dapat difokuskan pada pemulihan sel-sel otak yang rusak dengan lebih efektif.

Meskipun teknologi ini menawarkan potensi besar, tantangan tetap ada, termasuk aksesibilitas, biaya, dan kebutuhan lebih lanjut. Namun, dengan investasi yang tepat dalam infrastruktur, pendidikan, dan pengembangan teknologi, masa depan rehabilitasi COT dapat memberikan manfaat yang lebih luas bagi pasien di seluruh dunia. Kolaborasi antara pengembang teknologi dan penyedia layanan kesehatan sangat penting untuk memastikan bahwa inovasi ini dapat diimplementasikan secara efektif.

Masa depan rehabilitasi cedera otak traumatik mencerminkan integrasi antara teknologi canggih dan pendekatan medis holistik. Dengan memanfaatkan kecerdasan buatan, realitas virtual, robotik, dan neuroplastisitas, proses rehabilitasi dapat menjadi lebih efisien, adaptif, dan terjangkau. Inovasi ini memberikan harapan baru bagi pasien dengan COT untuk mencapai pemulihan yang lebih cepat, lebih baik, dan lebih bermakna dalam hidup mereka.

# Bab 8: Manajemen Nyeri

## Neurologis dalam Fisioterapi

---

### 8.1 Manajemen Nyeri Neurologis

Nyeri neurologis adalah sensasi rasa sakit yang berasal dari gangguan atau kerusakan pada sistem saraf, baik pada sistem saraf pusat maupun perifer. Kondisi ini memerlukan pendekatan pengelolaan yang multidisiplin, menggabungkan berbagai strategi untuk mengurangi nyeri, memulihkan fungsi motorik, dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Fisioterapi memegang peran penting dalam manajemen nyeri neurologis, dengan memanfaatkan terapi fisik, edukasi pasien, serta teknologi medis untuk memberikan perawatan yang menyeluruh dan terarah. Pendekatan ini memastikan bahwa pengobatan tidak hanya berfokus pada gejala tetapi juga pada pemulihan kemampuan fungsional pasien.

#### 8.1.1 Definisi Nyeri Neurologis

Nyeri neurologis didefinisikan sebagai rasa sakit yang disebabkan oleh gangguan atau kerusakan pada sistem saraf. Nyeri ini dapat digolongkan menjadi beberapa jenis, termasuk nyeri neuropatik, nyeri sentral, dan nyeri radikuler. Nyeri neuropatik berhubungan dengan lesi atau penyakit pada somatosensory, Dimana terjadi ketika saraf itu sendiri mengalami kerusakan atau disfungsi akibat kondisi neuropati diabetic, infeksi herpes zoster,

stroke, multiple sclerosis, dan lesi medulla spinalis. Nyeri sentral, di sisi lain, disebabkan oleh gangguan pada sistem saraf pusat, seperti pada pasien dengan stroke. Menurut *International Association for the Study of Pain* (IASP), nyeri sentral pasca stroke merupakan nyeri neuropatik sentral yang timbul sebagai akibat dari lesi serebrovaskuler pada somatosensorik saraf pusat. Nyeri radikuler biasanya terjadi akibat kompresi atau iritasi akar saraf, yang sering ditemukan pada kondisi seperti herniasi diskus intervertebralis. Segmen vertebra yang sering mengalami nyeri radikuler adalah vertebra lumbal. Karena secara anatomi lumbal menjadi bagian yang labil serta meopang tubuh lebih besar. Pemahaman yang jelas tentang definisi dan jenis nyeri neurologis ini penting untuk menentukan pendekatan pengobatan yang tepat, karena setiap jenis nyeri memiliki mekanisme dan kebutuhan terapi yang berbeda.

#### 8.1.2 Dampak Nyeri Neurologis

Nyeri neurologis memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan pasien, baik fisik, emosional, maupun sosial. Secara fisik, nyeri ini sering menyebabkan gangguan fungsi motorik, seperti kelemahan otot, penurunan fleksibilitas, dan keterbatasan gerak, yang dapat menghambat aktivitas sehari-hari. Misalnya, pasien mungkin mengalami kesulitan berjalan, mengangkat barang, atau bahkan berdiri dalam waktu lama. Secara psikologis, nyeri neurologis dapat memicu gangguan kecemasan, depresi, dan stres kronis, yang sering kali memperburuk persepsi pasien terhadap nyeri mereka. Isolasi sosial juga menjadi konsekuensi yang umum, karena pasien mungkin merasa tidak

mampu berpartisipasi dalam kegiatan sosial atau pekerjaan, yang pada akhirnya memengaruhi kualitas hidup mereka secara keseluruhan. Oleh karena itu, manajemen nyeri neurologis harus mencakup intervensi yang tidak hanya mengurangi rasa sakit tetapi juga menangani dampak emosional dan sosial dari kondisi ini.

### 8.1.3 Tujuan Fisioterapi

Fisioterapi bertujuan untuk mengelola nyeri neurologis secara efektif dengan berfokus pada tiga aspek utama: mengurangi intensitas nyeri, meningkatkan fungsi motorik, dan membantu pasien kembali ke aktivitas sehari-hari. Melalui penggunaan teknik seperti terapi manual, latihan fisik, dan modalitas elektroterapi, fisioterapi dapat membantu mengurangi rasa sakit dan meningkatkan sirkulasi darah di area yang terkena. Selain itu, program rehabilitasi yang dirancang khusus untuk pasien dapat memperkuat otot, meningkatkan fleksibilitas, dan memulihkan koordinasi, sehingga membantu pasien mendapatkan kembali kemampuan motorik mereka. Fisioterapi juga mencakup edukasi pasien, yang bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang cara mengelola nyeri secara mandiri, seperti melalui teknik relaksasi, postur tubuh yang benar, atau strategi ergonomis untuk aktivitas sehari-hari. Dengan pendekatan ini, fisioterapi tidak hanya berfokus pada pengobatan gejala tetapi juga pada pemulihan menyeluruh, yang memungkinkan pasien untuk menjalani kehidupan yang lebih produktif dan bermakna.

Secara keseluruhan, manajemen nyeri neurologis memerlukan fisioterapi sebagai salah satu komponen utamanya.

Definisi yang jelas, pemahaman tentang dampak, dan tujuan yang spesifik dalam pengobatan dapat membantu menciptakan rencana perawatan yang komprehensif dan efektif. Dengan demikian, pasien dapat memperoleh manfaat maksimal dari terapi, baik dalam mengurangi rasa sakit maupun memulihkan kualitas hidup mereka secara keseluruhan.

## **8.2 Klasifikasi Nyeri Neurologis**

Nyeri neurologis dapat dikelompokkan berdasarkan asal-usul dan mekanisme terjadinya nyeri. Klasifikasi ini penting untuk memahami penyebab nyeri dan menentukan pendekatan terapi yang sesuai. Setiap jenis nyeri neurologis memiliki karakteristik unik yang berkaitan dengan kerusakan atau gangguan pada sistem saraf, baik pusat maupun perifer. Dengan mengenali jenis nyeri yang dialami pasien, intervensi pengobatan dapat dirancang secara spesifik untuk mengatasi akar masalah dan memberikan kelegaan yang maksimal.

### **8.2.1 Nyeri Neuropatik**

Nyeri neuropatik adalah rasa sakit yang timbul akibat kerusakan atau disfungsi pada saraf, baik di sistem saraf pusat maupun perifer. Nyeri ini sering digambarkan sebagai sensasi terbakar, menusuk, atau seperti tersengat listrik. Pasien yang mengalami nyeri neuropatik biasanya akan merasakan gejala seperti tersengat Listrik, dan nyeri akibat rangsangan sentuhan ringan, gelajanya menetap dan cenderung menjadi kronis serta dalam jangka

waktu lama bisa kurang dalam merespons obat Pereda nyeri. Gangguan tidur, kecemasan hingga depresi juga bisa dialami oleh pasien dengan nyeri neuropatik ini, hingga berdampak pada kualitas hidup pasien dengan kasus neuropatik kronis.

Contoh umum dari nyeri neuropatik adalah neuralgia trigeminal, yang ditandai oleh rasa sakit hebat di wajah akibat gangguan pada saraf trigeminal. Kondisi lain seperti neuropati diabetik juga termasuk dalam kategori ini, di mana kerusakan saraf terjadi akibat kadar gula darah yang tinggi dalam jangka waktu lama. Nyeri neuropatik sering kali kronis dan sulit diobati, sehingga memerlukan pendekatan multidisiplin yang mencakup terapi farmakologis, fisioterapi, dan edukasi pasien untuk mengelola gejalanya secara efektif.

### 8.2.2 Nyeri Sentral

Nyeri sentral adalah nyeri yang berasal dari lesi atau gangguan pada sistem saraf pusat, seperti otak atau medula spinalis. Jenis nyeri ini sering kali terjadi akibat stroke, cedera medula spinalis, atau penyakit neurodegeneratif seperti multiple sclerosis. Nyeri pasca-stroke, misalnya, terjadi akibat kerusakan pada jalur nyeri di otak yang mengubah persepsi nyeri, sehingga pasien dapat merasakan nyeri kronis meskipun tidak ada rangsangan fisik yang jelas. Mayoritas pasien yang mengalami Nyeri Sentral Pasca Stroke (NSPS) akan muncul pada 3-6 bulan pertama setelah serangan stroke. Beberapa faktor yang menjadikan risiko terbesar kejadian NSPS ini adalah kebiasaan merokok, adanya Riwayat depresi, serta beratnya derajat stroke yang dialami. Beberapa literatur

menyebutkan bahwa penderita stroke dengan usia muda memiliki resiko dua kali lipat mengalami NSPS ini.

Pada kasus cedera tulang belakang sering kali menyebabkan nyeri sentral yang berhubungan dengan kerusakan jalur saraf yang mengatur sensasi dan motorik. Nyeri sentral biasanya sulit diobati karena melibatkan mekanisme kompleks di sistem saraf pusat, sehingga terapi sering kali memerlukan kombinasi pendekatan farmakologis, teknologi medis, dan rehabilitasi.

### 8.2.3 Nyeri Radikuler

Nyeri radikuler terjadi akibat iritasi atau kompresi pada akar saraf di dekat tulang belakang. Salah satu penyebab utama nyeri radikuler adalah hernia nukleus pulposus, di mana cakram intervertebralis yang menonjol menekan akar saraf yang keluar dari medula spinalis. Proses ini bisa bersifat akut dan lama kelamaan berubah menjadi kronis jika tidak ditangani sebaik mungkin. Nyeri radikuler sering kali menjalar sepanjang jalur saraf yang terkena, misalnya dari punggung bawah ke kaki (sciatica) atau dari leher ke lengan.

Area yang paling rentan mengalami lesi adalah vertebra lumbal 4 – lumbal 5 dan lumbal 5 – sacrum 1. Pada segmen tubuh ini merupakan area yang bertanggung jawab atas Sebagian besar pergerakan vertebra. Diperkirakan 90% radikulopati lumbosacral tertekan terjadi pada salah satu di level ini. Nyeri ini biasanya disertai dengan gejala lain, seperti kelemahan otot, kesemutan, atau mati rasa di area yang dipersarafi oleh saraf tersebut.

Manajemen nyeri radikuler melibatkan terapi fisik untuk mengurangi tekanan pada saraf, penggunaan obat anti-inflamasi, atau, dalam beberapa kasus, prosedur bedah untuk mengatasi kompresi saraf.

#### 8.2.4 Nyeri Refleks

Nyeri refleks adalah jenis nyeri yang terjadi akibat refleks abnormal pada sistem saraf otonom. Nyeri ini biasanya berhubungan dengan kondisi seperti sindrom nyeri regional kompleks (CRPS), di mana respons abnormal sistem saraf terhadap cedera atau trauma ringan menyebabkan rasa sakit yang parah dan tidak proporsional. Gejala nyeri refleks sering kali disertai dengan perubahan warna kulit, pembengkakan, dan gangguan sirkulasi di area yang terkena. Mekanisme yang mendasari nyeri refleks melibatkan disfungsi sistem saraf otonom, yang mengatur fungsi tubuh tanpa kesadaran, seperti sirkulasi darah dan keringat. Pengobatan nyeri refleks memerlukan pendekatan yang terkoordinasi, termasuk terapi fisik untuk memulihkan fungsi, terapi desensitisasi, dan teknik manajemen stres untuk mengurangi respons abnormal sistem saraf.

Klasifikasi nyeri neurologis ini memberikan kerangka kerja yang jelas untuk memahami berbagai jenis nyeri yang dialami pasien. Dengan mengenali jenis nyeri, tenaga kesehatan dapat merancang strategi pengobatan yang lebih spesifik dan efektif, termasuk kombinasi terapi farmakologis, fisioterapi, teknologi medis, dan intervensi psikologis. Pendekatan yang komprehensif ini memastikan bahwa pasien tidak hanya mendapatkan kelegaan dari

gejala nyeri tetapi juga mampu memulihkan fungsi motorik dan kualitas hidup mereka.

## **8.3 Pendekatan Fisioterapi untuk Nyeri Neurologis**

Pendekatan fisioterapi dalam manajemen nyeri neurologis merupakan bagian penting dari pengobatan multidisiplin yang bertujuan untuk mengurangi rasa sakit, meningkatkan fungsi motorik, dan membantu pasien menjalani kehidupan yang lebih produktif. Fisioterapi tidak hanya mengandalkan satu cara, melainkan menggunakan berbagai teknik yang disesuaikan dengan kebutuhan individu pasien. Dengan kombinasi terapi fisik, teknologi, dan edukasi, pendekatan ini membantu pasien mengatasi tantangan yang disebabkan oleh nyeri neurologis.

### **8.3.1 Terapi Manual**

Terapi manual adalah salah satu teknik utama dalam fisioterapi untuk nyeri neurologis. Cara ini melibatkan manipulasi dan mobilisasi jaringan lunak serta sendi untuk mengurangi nyeri, meningkatkan mobilitas, dan memperbaiki postur tubuh. Teknik seperti pelepasan jaringan lunak, mobilisasi saraf, dan peregangan pasif sering digunakan untuk mengurangi ketegangan otot, memperbaiki sirkulasi, dan mengembalikan fleksibilitas. Misalnya, pada pasien dengan nyeri radikuler akibat hernia diskus, terapi manual dapat membantu mengurangi tekanan pada akar saraf yang terkompresi. Terapi manual yang diberikan bisa berupa pemberian

traksi manual. Lumbal traksi manual merupakan traksi yang diberikan oleh terapis, menggunakan lengan atau kaki pasien suspense terbalik yaitu, traksi yang diberikan oleh gaya gravitasi melalui berat badan pasien. Dari traksi ini diharapkan terjadi perpanjangan tulang belakang melalui penurunan lordosis dan meningkatkan ruang intervertebralis, menghambat nyeri (nociceptive) impuls, meningkatkan mobilitas, mengurangi stress mekanik, mengurangi spasme otot atau kompresi akar saraf serta mampu melepaskan perleketaan di sekitar sendi zygapophyseal dan anulus fibrosus. Terapi manual juga bermanfaat untuk meningkatkan rentang gerak dan mengurangi kekakuan yang sering dialami oleh pasien dengan nyeri sentral atau neuropatik.

### 8.3.2 Latihan Terapeutik

Latihan terapeutik adalah komponen penting lainnya dalam fisioterapi untuk nyeri neurologis. Program latihan dirancang secara individual untuk memperkuat otot, meningkatkan fleksibilitas, dan memulihkan fungsi motorik. Latihan ini dapat mencakup aktivitas seperti latihan penguatan otot inti, peregangan, latihan keseimbangan, dan latihan aerobik ringan.

Salah satu Latihan penguatan otot yang diberikan adalah *core stability exercise*. *Core stability exercise* atau yang biasa dikenal dengan latihan stabilitas otot inti tubuh ini adalah latihan yang mengaktifkan stabilitas otot-otot batang tubuh dan stabilitas tubuh secara general (otot-otot batang tubuh, ekstremitas atas dan bawah) dengan mencegah ketegangan sendi lumbopelvik dan memperbaiki postur tubuh. *Core stability exercise* ini dapat mengurangi sensasi

nyeri dan meningkatkan lingkup gerak sendi batang tubuh dan kontrol neuromuscular. Selain itu, ketika latihan stabilitas otot inti tubuh ini, maka otot yang diaktifkan stabilitas vertebra seperti *m. transversus abdominis*, *m. multifidus*, yang meningkatkan daya tahan pada otot-otot stabilitas lumbar.

Selain meningkatkan kekuatan otot, *exercise* yang dilakukan dengan ruting juga membantu meningkatkan koordinasi motorik pada pasien dengan nyeri sentral akibat stroke atau cedera medula spinalis. Latihan terapeutik tidak hanya bertujuan untuk mengurangi rasa sakit tetapi juga untuk meningkatkan kemampuan fungsional pasien dalam menjalani aktivitas sehari-hari.

### 8.3.3 Modalitas Elektroterapi

Modalitas elektroterapi adalah pendekatan teknologi yang sering digunakan dalam fisioterapi untuk mengelola nyeri neurologis. Salah satu alat yang umum digunakan adalah TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation), yang bekerja dengan mengirimkan impuls listrik ringan untuk mengganggu transmisi sinyal nyeri ke otak. TENS dapat digunakan untuk mengurangi nyeri neuropatik, nyeri radikuler, atau bahkan nyeri sentral. Beberapa sumber menyebutkan bahwa kombinasi antara pemberian TENS dengan *Integrated Neuromuscular Inhibition Technique* (INIT) menurunkan nyeri dan meningkatkan kemampuan fungsional pasien yang mengalami nyeri dengan Hernia Nukleus Pulposus (HNP) lumbar. INIT ini digunakan untuk mengurangi spasme *m. quadratus lumborum* dan memperbaiki lingkup gerak fleksi lumbar, yang pada akhirnya memperbaiki kemampuan fungsional pasien dalam

melakukan aktivitas fungsional. Pemberian TENS dapat menghasilkan efek penurunan nyeri. TENS dapat menghasilkan sensasi yang nyaman pada area lumbal tanpa menimbulkan kontraksi otot. Sensasi nyaman yang dirasakan pada kulit area lumbal secara selektif akan menstimulasi serabut saraf non-nociceptor A-Beta dan mengaktifkan mekanisme penutupan pintu gerbang. Sensasi nyeri yang dibawa oleh nociceptor dihambat transmisinya ke pusat otak yang lebih tinggi dimana nyeri dirasakan. Stimulasi aferen sensorik A- $\beta$  berdiameter besar dapat mengaktifkan interneuron inhibitor di substansia gelatinosa pada posterior horn dari spinal cord, sehingga melemahkan transmisi sinyal nosiseptif yang ditransmisikan oleh serat A- $\delta$  dan C berdiameter kecil. Adanya aktivasi serabut saraf sensorik non-nociceptor yaitu A-beta menginhibisi atau menutup spinal gate melalui aktivasi inhibitory inter-neurons di dalam *spinal cord* sehingga transmisi stimulus nyeri terhenti pada *spinal cord*, yang akhirnya menurunkan rasa nyeri.

Selain TENS, modalitas lain seperti ultrasound, terapi laser, atau stimulasi listrik fungsional (FES) juga dapat digunakan untuk meredakan nyeri dan meningkatkan proses penyembuhan jaringan. Keunggulan modalitas elektroterapi adalah sifatnya yang non-invasif dan kemampuannya untuk memberikan kelegaan nyeri jangka pendek, yang memungkinkan pasien untuk lebih aktif berpartisipasi dalam terapi fisik.

#### 8.3.4 Edukasi Pasien

Edukasi pasien merupakan elemen yang tidak kalah penting dalam pendekatan fisioterapi untuk nyeri neurologis. Memberikan

pemahaman yang jelas tentang kondisi mereka membantu pasien merasa lebih terinformasi dan percaya diri dalam mengelola gejala nyeri. Edukasi ini mencakup informasi tentang mekanisme nyeri, pentingnya mengikuti rencana terapi, dan cara-cara mengelola nyeri secara mandiri, seperti menggunakan teknik relaksasi atau modifikasi aktivitas. Misalnya, pasien dengan nyeri radikuler dapat diajarkan cara menjaga postur tubuh yang baik saat duduk atau mengangkat benda berat untuk mencegah kekambuhan nyeri. Edukasi juga mencakup pelatihan strategi ergonomis yang membantu pasien mengurangi tekanan pada area tubuh yang rentan terhadap nyeri. Pemberian edukasi posisi ergonomi membantu membentuk sikap tubuh yang benar saat bekerja. Dalam penerapannya, kajian ergonomi ini memanfaatkan ilmu anatomi dan faal yang memberikan gambaran tentang bentuk dan postur tubuh manusia, kemampuan tubuh atau anggota gerak dalam menjangkau, menopang, mengangkat serta kemampuan fungsional lainnya. Dengan diterapkannya posisi ergonomi ini, maka mampu mengurangi beban postural yang merupakan pemicu kelelahan otot saat bekerja, selain itu pembebanan pada discus intervertebralis juga menjadi lebih seimbang, sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan pada struktur tulang belakang.

#### 8.3.5 Terapi Pekerjaan

Terapi pekerjaan bertujuan untuk membantu pasien menyesuaikan aktivitas sehari-hari mereka agar dapat mengurangi nyeri dan meningkatkan kualitas hidup. Pendekatan ini melibatkan modifikasi lingkungan rumah atau tempat kerja, penggunaan alat

bantu, serta pelatihan aktivitas sehari-hari yang aman dan efisien. Misalnya, pasien dengan neuropati diabetik dapat diajarkan cara berjalan menggunakan alas kaki khusus untuk mengurangi tekanan pada saraf kaki. Pasien dengan nyeri sentral akibat stroke mungkin membutuhkan bantuan dalam merancang rutinitas harian yang memungkinkan mereka tetap aktif tanpa memperburuk gejala nyeri. Terapi pekerjaan juga membantu pasien mengidentifikasi dan mengatasi hambatan yang mereka alami dalam menjalani kehidupan sehari-hari, baik dari segi fisik maupun emosional.

Pendekatan fisioterapi untuk nyeri neurologis adalah kombinasi yang komprehensif dari terapi fisik, teknologi, dan intervensi edukasi. Dengan menggunakan cara seperti terapi manual, latihan terapeutik, modalitas elektroterapi, edukasi pasien, dan terapi pekerjaan, fisioterapi memberikan solusi yang terarah untuk mengurangi nyeri dan meningkatkan kemampuan fungsional pasien. Melalui pendekatan ini, pasien tidak hanya mendapatkan kelegaan dari gejala nyeri, tetapi juga merasa lebih siap untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan sehari-hari, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas hidup mereka secara keseluruhan.

## **8.4 Tantangan dalam Manajemen Nyeri Neurologis**

Manajemen nyeri neurologis adalah proses yang kompleks dan multidimensi, menghadapi berbagai tantangan yang memengaruhi efektivitas pengobatan. Tantangan-tantangan ini tidak

hanya terkait dengan karakteristik unik pasien tetapi juga dengan aspek sistemik, seperti sumber daya dan fasilitas. Memahami dan mengatasi tantangan ini sangat penting untuk memastikan bahwa pasien mendapatkan perawatan yang optimal dan hasil pengobatan yang memuaskan.

#### 8.4.1 Variabilitas Respons Pasien

Salah satu tantangan utama dalam manajemen nyeri neurologis adalah variabilitas respons pasien terhadap intervensi fisioterapi. Tidak semua pasien merespons terapi dengan cara yang sama, karena respons mereka dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti usia, kondisi kesehatan secara keseluruhan, tingkat keparahan nyeri, dan mekanisme biologis yang mendasarinya. Sebagai contoh, pasien dengan neuropati diabetik mungkin merespons latihan terapeutik dengan baik, sementara pasien dengan nyeri sentral akibat stroke mungkin memerlukan pendekatan yang lebih intensif atau berbeda. Variabilitas ini membuat pentingnya personalisasi terapi, di mana program pengobatan dirancang secara khusus untuk memenuhi kebutuhan individu pasien. Namun, personalisasi juga memerlukan evaluasi yang lebih mendalam dan sering kali memakan waktu lebih lama.

#### 8.4.2 Kompleksitas Kondisi

Nyeri neurologis sering kali melibatkan mekanisme yang kompleks dan multifaktorial, yang membuat diagnosis dan pengelolaannya menjadi tantangan tersendiri. Faktor-faktor seperti kerusakan saraf, gangguan psikologis, dan kondisi medis yang mendasari dapat saling memengaruhi dan memperumit pemahaman

tentang penyebab nyeri. Sebagai contoh, pasien dengan nyeri neuropatik mungkin juga mengalami depresi atau kecemasan, yang dapat memperburuk persepsi nyeri dan mengurangi efektivitas intervensi fisioterapi. Kompleksitas ini membutuhkan pendekatan multidisiplin yang melibatkan berbagai profesional kesehatan, seperti fisioterapis, dokter, dan psikolog. Namun, koordinasi di antara berbagai disiplin ilmu ini sering kali menjadi tantangan, terutama di lingkungan dengan sumber daya yang terbatas.

#### 8.4.3 Kepatuhan Pasien

Kepatuhan pasien terhadap program pengobatan, termasuk latihan terapeutik, sering kali menjadi tantangan signifikan dalam manajemen nyeri neurologis. Banyak pasien mengalami kesulitan untuk mempertahankan rutinitas latihan yang direkomendasikan oleh fisioterapis, baik karena kurangnya motivasi, ketidaknyamanan fisik, atau ketidaktahuan tentang pentingnya latihan tersebut. Misalnya, pasien dengan nyeri radikuler mungkin merasa enggan untuk melakukan latihan peregangan karena rasa sakit yang muncul selama latihan, meskipun latihan tersebut penting untuk mengurangi tekanan pada akar saraf. Selain itu, faktor eksternal seperti jadwal yang padat atau kurangnya dukungan sosial juga dapat memengaruhi kepatuhan pasien. Untuk mengatasi tantangan ini, penting untuk memberikan edukasi yang jelas tentang manfaat terapi, menciptakan program yang realistis dan dapat disesuaikan, serta melibatkan keluarga atau komunitas dalam mendukung pasien.

Peran fisioterapi dalam memberikan edukasi dan terapi latihan yang diberikan pada kasus nyeri ini juga bisa meningkatkan

kualitas hidup pasien tersebut. Pada saat ini edukasi bisa dikembangkan dengan berbagai macam cara, seperti membagikan berbagai video edukasi latihan lewat website youtube, penyampaian materi lewat leaflet yang menarik dan mudah dibawa ke mana-mana, serta tele-fisioterapi. Tele-fisioterapi merupakan salah satu strategi adaptif terhadap teknologi untuk memenuhi kebutuhan spesifik layanan Kesehatan. Tele-fisioterapi pada era ini didesain dengan *platform online* melalui Latihan *virtual reality game*. Di tahun 2021, Gullien yang menyatakan bahwa intervensi fisioterapi berupa MERLIN *Robotic Assisted System* melalui pengawasan *The Antari Home Care Platform* berupa email yang dibantu dengan perangkat *Software Arm Assist* sebagai media komunikasi kepada pasien untuk mengawasi, menyesuaikan, dan mengevaluasi Latihan harian pasien di rumah dari jarak jauh melalui *email*. Fasilitas konsultasi secara online ini dapat memudahkan pasien untuk berkomunikasi dengan terapis dan memantau program yang dilakukan pasien secara *real-time* tanpa harus bertemu secara langsung serta dapat meningkatkan efektivitas pelayanan fisioterapi.

#### 8.4.4 Keterbatasan Sumber Daya

Keterbatasan sumber daya adalah tantangan lain yang sering dihadapi dalam manajemen nyeri neurologis, terutama di daerah dengan akses terbatas ke fasilitas medis atau peralatan khusus. Banyak modalitas terapi modern, seperti TENS atau terapi laser, memerlukan peralatan yang mungkin tidak tersedia di semua fasilitas kesehatan. Selain itu, kurangnya tenaga ahli di bidang fisioterapi atau terapi neurologis juga dapat membatasi akses pasien

terhadap perawatan yang memadai. Hal ini menjadi tantangan besar di daerah pedesaan atau negara berkembang, di mana prioritas perawatan kesehatan sering kali difokuskan pada masalah kesehatan yang lebih mendesak. Untuk mengatasi keterbatasan ini, diperlukan upaya untuk meningkatkan ketersediaan peralatan dan pelatihan tenaga kesehatan, serta memanfaatkan teknologi telemedis untuk memberikan dukungan jarak jauh kepada pasien yang berada di daerah terpencil.

Manajemen nyeri neurologis adalah proses yang kompleks dan penuh tantangan, mulai dari variabilitas respons pasien hingga keterbatasan sumber daya. Meskipun tantangan ini signifikan, pendekatan yang inovatif dan kolaboratif dapat membantu mengatasinya. Personalisi terapi, peningkatan edukasi pasien, dan pemanfaatan teknologi adalah beberapa langkah yang dapat diambil untuk meningkatkan efektivitas pengobatan. Dengan mengatasi tantangan ini, diharapkan pasien dengan nyeri neurologis dapat menerima perawatan yang lebih baik dan mencapai kualitas hidup yang lebih tinggi.

# **Bab 9: Kolaborasi Multidisipliner dalam Penanganan Gangguan Neurologi**

---

## **9.1 Pengertian Kolaborasi Multidisipliner**

Kolaborasi multidisipliner dalam penanganan gangguan neurologi adalah pendekatan yang melibatkan berbagai profesional kesehatan dari disiplin ilmu yang berbeda untuk memberikan perawatan yang terintegrasi dan holistik kepada pasien. Pendekatan ini didasarkan pada kerja sama yang erat antara dokter, perawat, terapis, dan tenaga kesehatan lainnya untuk memastikan bahwa semua aspek kebutuhan pasien, baik fisik, psikologis, maupun sosial, terpenuhi. Kolaborasi multidisipliner bertujuan untuk meningkatkan hasil perawatan dengan memanfaatkan keahlian spesifik dari masing-masing disiplin ilmu yang terlibat.

### **9.1.1 Definisi Kolaborasi Multidisipliner**

Kolaborasi multidisipliner dapat didefinisikan sebagai kerja sama antara berbagai profesional kesehatan untuk mencapai tujuan perawatan pasien yang optimal. Setiap anggota tim multidisipliner

memiliki peran dan tanggung jawab yang spesifik, sesuai dengan keahlian mereka, namun tetap bekerja secara sinergis untuk memberikan perawatan yang terkoordinasi. Sebagai contoh, dalam penanganan stroke, dokter spesialis saraf berfokus pada diagnosis dan pengobatan, sementara fisioterapis membantu pemulihan fungsi motorik pasien, dan psikolog menangani dampak emosional dari kondisi tersebut. Melalui kolaborasi ini, perawatan menjadi lebih menyeluruh dan efektif.

#### 9.1.2 Pentingnya Kolaborasi

Kolaborasi multidisipliner sangat penting dalam meningkatkan kualitas perawatan pasien dengan gangguan neurologi. Dengan adanya koordinasi yang baik antara berbagai disiplin ilmu, tim dapat mengurangi risiko kesalahan medis, menghindari duplikasi upaya, dan memastikan bahwa semua kebutuhan pasien terpenuhi. Selain itu, kolaborasi ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik melalui diskusi tim, di mana setiap anggota memberikan perspektif berdasarkan keahlian mereka. Pendekatan ini juga membantu menciptakan rencana perawatan yang lebih personal.

#### 9.1.3 Disiplin yang Terlibat

Dalam kolaborasi multidisipliner, berbagai profesional kesehatan dari disiplin ilmu yang berbeda berkontribusi sesuai dengan keahlian masing-masing. Tim biasanya melibatkan dokter spesialis saraf yang memimpin diagnosis dan pengobatan, fisioterapis yang berperan dalam pemulihan fungsi motorik, dan psikolog yang menangani aspek emosional serta psikososial pasien.

Selain itu, perawat memiliki peran penting dalam pemantauan kondisi pasien, edukasi keluarga, dan pelaksanaan intervensi sehari-hari. Profesional lain, seperti terapis okupasi, ahli gizi, atau pekerja sosial, juga dapat terlibat tergantung pada kebutuhan spesifik pasien. Setiap anggota tim berkontribusi untuk memastikan bahwa perawatan yang diberikan bersifat holistik dan sesuai dengan kebutuhan pasien.

#### 9.1.4 Peran Pasien

Pasien juga merupakan bagian penting dari tim multidisipliner. Keterlibatan pasien dalam proses perawatan sangat penting untuk memastikan keberhasilan terapi. Pasien perlu diberdayakan untuk memahami kondisi mereka, mengikuti rencana perawatan, dan berkomunikasi secara terbuka dengan tim kesehatan tentang kebutuhan dan preferensi mereka. Selain itu, dukungan keluarga sering kali menjadi faktor kunci dalam membantu pasien menjalani terapi dan menghadapi tantangan emosional yang mungkin muncul. Ketika pasien merasa didengar dan terlibat dalam pengambilan keputusan, mereka cenderung lebih termotivasi untuk mematuhi rencana perawatan dan mencapai hasil yang lebih baik.

#### 9.1.5 Tantangan Kolaborasi

Meskipun kolaborasi multidisipliner memiliki banyak manfaat, ada beberapa tantangan yang dapat memengaruhi efektivitas kerja tim. Hambatan komunikasi antara anggota tim sering menjadi salah satu masalah utama, terutama jika terdapat perbedaan dalam terminologi medis atau pendekatan perawatan. Selain itu, perbedaan prioritas atau perspektif antar disiplin ilmu

dapat menyebabkan konflik yang memengaruhi koordinasi tim. Keterbatasan waktu dan sumber daya juga dapat menjadi kendala dalam memastikan bahwa semua anggota tim dapat berpartisipasi secara penuh dalam perawatan pasien. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan komunikasi yang terbuka, pelatihan kolaboratif, dan sistem yang mendukung koordinasi tim secara efisien.

Kolaborasi multidisipliner adalah pendekatan yang sangat penting dalam penanganan gangguan neurologi, karena memungkinkan pemberian perawatan yang terintegrasi. Dengan melibatkan berbagai disiplin ilmu dan memberdayakan pasien, kolaborasi ini dapat meningkatkan kualitas perawatan, mengurangi risiko komplikasi, dan mendukung pemulihan yang optimal. Meskipun terdapat tantangan, strategi yang baik dalam membangun komunikasi dan koordinasi tim dapat membantu mengatasi hambatan tersebut dan memastikan keberhasilan kolaborasi.

#### 9.1.6 Pengertian Gangguan Neurologi

Gangguan neurologis adalah setiap penyakit yang mempengaruhi keseluruhan sistem saraf. Gangguan ini adalah kondisi yang mempengaruhi neuron atau saluran sistem saraf pusat (SSP) maupun sistem saraf tepi (SST). Gangguan neurologi dapat menyerang siapa saja baik anak-anak termasuk bayi maupun dewasa bahkan lansia.

Penangananan gangguan neurologi apabila seseorang memiliki gangguan seperti kelemahan otot, sering sakit kepala, linglung, gangguan koordinasi tubuh, perubahan sensasi, seperti sering kesemutan atau merasa kebas, penurunan fungsi penciuman,

penglihatan, ataupun peraba yang mungkin disebabkan oleh adanya gangguan atau kelainan pada system neurologi.

## **9.2 Manfaat Kolaborasi Multidisipliner**

Pendekatan kolaborasi multidisipliner dalam penanganan gangguan neurologi memberikan berbagai manfaat yang signifikan, baik bagi pasien maupun tim medis. Pendekatan ini memastikan bahwa perawatan yang diberikan tidak hanya terfokus pada aspek medis tetapi juga mencakup kebutuhan fisik, emosional, dan sosial pasien. Berikut adalah manfaat utama dari kolaborasi multidisipliner dalam perawatan pasien dengan gangguan neurologi.

### **9.2.1 Perawatan Terintegrasi**

Kolaborasi multidisipliner memungkinkan perawatan yang terintegrasi dengan menggabungkan berbagai perspektif dari berbagai disiplin ilmu. Dokter spesialis saraf, perawat, fisioterapis, psikolog, dan profesional kesehatan lainnya bekerja sama untuk memberikan solusi yang komprehensif sesuai kebutuhan pasien. Sebagai contoh, dalam penanganan pasien pasca-stroke, dokter spesialis saraf menangani aspek medis, sementara fisioterapis membantu pemulihan fungsi motorik, dan psikolog menangani dampak emosional seperti depresi atau kecemasan. Dengan pendekatan terintegrasi ini, semua aspek kebutuhan pasien dapat terpenuhi, menciptakan perawatan yang holistik dan personal.

### **9.2.2 Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik**

Kolaborasi antara anggota tim dari berbagai disiplin ilmu memungkinkan diskusi yang mendalam untuk memilih intervensi yang paling efektif bagi pasien. Setiap profesional kesehatan membawa keahlian spesifik mereka untuk memberikan perspektif yang berbeda. Misalnya, dalam perencanaan pengobatan epilepsi, dokter spesialis saraf dapat merekomendasikan terapi farmakologis, sementara ahli gizi dapat memberikan masukan tentang diet ketogenik yang mendukung pengendalian kejang. Diskusi semacam ini membantu memastikan bahwa keputusan yang diambil didasarkan pada bukti terbaik dan kebutuhan individu pasien, sehingga meningkatkan hasil perawatan secara keseluruhan.

#### 9.2.3 Pemulihan yang Lebih Cepat

Pendekatan multidisipliner mempercepat proses pemulihan pasien melalui intervensi yang terkoordinasi. Dengan adanya koordinasi yang baik antara berbagai profesional kesehatan, setiap aspek perawatan dapat dilakukan secara efisien dan tepat waktu. Sebagai contoh, setelah operasi tulang belakang, tim multidisipliner dapat segera memulai rehabilitasi dengan melibatkan fisioterapis untuk latihan fisik dan terapis okupasi untuk membantu pasien mempelajari kembali aktivitas sehari-hari. Intervensi yang dilakukan secara paralel ini tidak hanya mempercepat pemulihan tetapi juga membantu mencegah komplikasi yang dapat memperlambat kemajuan pasien.

#### 9.2.4 Dukungan Psikososial

Kolaborasi multidisipliner juga memberikan dukungan psikososial yang sangat penting bagi pasien dengan gangguan

neurologi. Gangguan neurologi sering kali berdampak pada kondisi mental dan emosional pasien, seperti depresi, kecemasan, atau perasaan kehilangan fungsi tubuh. Dengan melibatkan psikolog atau konselor, pasien dapat menerima bantuan untuk mengatasi stres dan trauma yang terkait dengan kondisi mereka. Selain itu, konselor atau pekerja sosial dapat membantu pasien dalam menyesuaikan diri dengan perubahan gaya hidup dan memberikan dukungan kepada keluarga pasien. Dukungan ini tidak hanya meningkatkan kesejahteraan emosional pasien tetapi juga memperkuat motivasi mereka untuk mengikuti rencana perawatan.

Kolaborasi multidisipliner memberikan banyak manfaat dalam penanganan gangguan neurologi, mulai dari perawatan yang terintegrasi hingga dukungan psikososial yang komprehensif. Pendekatan ini memastikan bahwa setiap pasien menerima perawatan yang paling efektif dan sesuai dengan kebutuhan individu mereka. Dengan menggabungkan keahlian dari berbagai disiplin ilmu dan melibatkan pasien dalam proses perawatan, kolaborasi multidisipliner dapat meningkatkan hasil kesehatan, mempercepat pemulihan, dan menciptakan pengalaman perawatan yang lebih positif bagi pasien.

### **9.3 Komponen Tim Multidisipliner**

Tim multidisipliner yang menangani gangguan neurologi terdiri dari berbagai profesional kesehatan yang bekerja sama untuk memberikan perawatan yang terintegrasi dan holistik. Setiap

anggota tim memiliki peran dan tanggung jawab spesifik yang saling melengkapi, memastikan bahwa semua aspek kebutuhan pasien terpenuhi, mulai dari diagnosis hingga pemulihan. Berikut adalah komponen utama dari tim multidisipliner dalam penanganan gangguan neurologi.

### 9.3.1 Dokter Spesialis Saraf

Dokter spesialis saraf adalah pemimpin dalam tim multidisipliner dan bertanggung jawab atas diagnosis, pengelolaan, dan perawatan medis pasien dengan gangguan neurologi. Dokter ini menggunakan berbagai alat diagnostik, seperti MRI, CT scan, atau EEG, untuk menentukan kondisi pasien, seperti stroke, epilepsi, atau penyakit degeneratif seperti Parkinson dan Alzheimer. Berdasarkan diagnosis, dokter spesialis saraf merancang rencana pengobatan yang mencakup obat-obatan, terapi rehabilitasi, atau, jika diperlukan, merujuk pasien ke spesialis bedah saraf. Peran mereka adalah inti dari perawatan pasien, memberikan arah yang jelas bagi anggota tim lainnya.

### 9.3.2. Dokter spesialis Bedah saraf

Dokter spesialis bedah saraf memiliki peran yang sangat vital, terutama dalam kasus yang memerlukan pembedahan. Salah satu contoh kasus neurologi yang memerlukan pembedahan adalah stroke. Ketika terjadi perdarahan di otak, dokter dapat melakukan prosedur bedah, seperti kraniotomi, untuk mengangkat hematoma. Beberapa kasus neurologi memerlukan tindakan dan penilaian cepat, karena setiap keputusan dapat berpengaruh besar pada

pemulihan pasien termasuk menentukan kondisi pasien, risiko, dan opsi perawatan yang tersedia.

### 9.3.3 Dokter spesialis Radiologi

Dokter spesialis radiologi juga merupakan bagian tak terpisahkan dari tim penanganan neurologi. Mereka menggunakan alat pencitraan modern, seperti CT scan dan MRI untuk mendiagnosis dan menilai kerusakan otak.

Informasi pencitraan sangat penting untuk menentukan langkah selanjutnya. Dengan teknologi canggih, dokter dapat memberikan gambaran yang jelas tentang lokasi gangguan neurologi.

### 9.3.4 Fisioterapis

Fisioterapis memiliki peran penting dalam membantu pemulihan fungsi motorik dan mobilitas pasien. Dalam kasus gangguan neurologi seperti stroke atau cedera tulang belakang, fisioterapis merancang program latihan fisik untuk memperbaiki kekuatan otot, koordinasi, dan keseimbangan. Latihan ini dirancang secara bertahap untuk membantu pasien memulihkan kemampuan berjalan atau melakukan aktivitas sehari-hari. Selain itu, fisioterapis juga menggunakan teknik seperti terapi manual atau stimulasi listrik untuk meredakan nyeri dan meningkatkan mobilitas. Kolaborasi fisioterapis dengan tim medis lainnya memastikan bahwa terapi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan pasien dan mendukung rencana perawatan secara keseluruhan.

### 9.3.5 Psikolog atau Psikiater

Gangguan neurologi sering kali berdampak pada kesehatan mental pasien, sehingga psikolog atau psikiater menjadi bagian penting dari tim multidisipliner. Psikolog fokus pada dukungan emosional pasien, membantu mereka mengatasi stres, kecemasan, atau depresi yang mungkin muncul akibat kondisi neurologi mereka. Dalam kasus yang lebih kompleks, seperti gangguan perilaku atau perubahan suasana hati akibat cedera otak, psikiater dapat memberikan evaluasi medis dan meresepkan obat-obatan untuk mengelola gejala tersebut. Dukungan psikologis dan psikiatris ini membantu pasien menjaga keseimbangan emosional dan meningkatkan motivasi mereka untuk menjalani terapi.

#### 9.3.6 Perawat

Perawat memainkan peran kunci dalam memberikan perawatan harian kepada pasien dan membantu pelaksanaan rencana terapi. Mereka bertanggung jawab untuk memantau kondisi pasien, seperti tekanan darah, denyut jantung, atau tingkat kesadaran, dan melaporkan perubahan yang signifikan kepada dokter. Perawat juga memberikan edukasi kepada pasien dan keluarga tentang pengelolaan penyakit, seperti cara menggunakan alat bantu atau mematuhi jadwal pengobatan. Selain itu, mereka memberikan dukungan emosional kepada pasien selama proses perawatan, membantu mereka merasa nyaman dan aman. Peran perawat yang berinteraksi langsung dengan pasien setiap hari sangat penting untuk memastikan kelangsungan perawatan yang berkualitas.

### 9.3. Pekerja Sosial

Pekerja sosial berperan dalam membantu pasien dan keluarga mendapatkan dukungan sosial dan finansial yang diperlukan selama perawatan. Mereka membantu menghubungkan pasien dengan layanan komunitas, seperti program rehabilitasi masyarakat atau kelompok dukungan pasien. Selain itu, pekerja sosial juga memberikan informasi tentang sumber daya finansial, seperti bantuan biaya pengobatan atau asuransi kesehatan. Dalam situasi tertentu, pekerja sosial membantu pasien dan keluarga beradaptasi dengan perubahan gaya hidup yang disebabkan oleh kondisi neurologi, seperti penyesuaian dalam pekerjaan atau pengaturan rumah tangga. Peran mereka adalah menjembatani kesenjangan antara kebutuhan medis dan dukungan sosial, memastikan bahwa pasien menerima perawatan yang holistik.

Tim multidisipliner yang melibatkan dokter spesialis saraf, fisioterapis, psikolog atau psikiater, perawat, dan pekerja sosial memastikan bahwa pasien dengan gangguan neurologi menerima perawatan yang terintegrasi dan komprehensif. Kolaborasi antara anggota tim ini menciptakan pendekatan yang holistik, di mana setiap aspek kebutuhan pasien diperhatikan, mulai dari diagnosis hingga pemulihan fisik, mental, dan sosial. Dengan bekerja bersama, tim multidisipliner dapat membantu pasien mencapai hasil kesehatan yang optimal dan kualitas hidup yang lebih baik.

## **9.4 Tantangan dalam Kolaborasi Multidisipliner**

Meskipun pendekatan kolaborasi multidisipliner memberikan banyak manfaat dalam penanganan gangguan neurologi, implementasinya sering kali menghadapi berbagai tantangan yang dapat memengaruhi efektivitas kerja tim. Tantangan-tantangan ini perlu diidentifikasi dan dikelola dengan baik agar kolaborasi dapat berjalan lancar dan memberikan dampak positif bagi pasien. Berikut adalah beberapa tantangan utama dalam kolaborasi multidisipliner.

### **9.4.1 Hambatan Komunikasi**

Hambatan komunikasi merupakan salah satu tantangan paling umum dalam tim multidisipliner. Perbedaan terminologi medis, pendekatan klinis, atau gaya komunikasi antar disiplin dapat mempersulit koordinasi dan pemahaman bersama. Sebagai contoh, seorang dokter spesialis saraf mungkin menggunakan istilah yang sulit dipahami oleh fisioterapis atau perawat, sehingga menyebabkan kesalahpahaman dalam rencana perawatan. Selain itu, kurangnya komunikasi yang efektif dapat menyebabkan informasi penting tentang kondisi pasien tidak disampaikan secara jelas, yang pada akhirnya memengaruhi kualitas perawatan. Untuk mengatasi hambatan ini, tim perlu mengadopsi cara komunikasi yang terbuka, terstruktur, dan dokumentasi, seperti pertemuan tim secara rutin atau penggunaan catatan medis elektronik.

### **9.4.2 Kekurangan Sumber Daya**

Kekurangan sumber daya, baik tenaga medis maupun fasilitas pendukung, menjadi tantangan signifikan dalam kolaborasi multidisipliner. Di banyak fasilitas kesehatan, jumlah profesional seperti fisioterapis, psikolog, atau pekerja sosial mungkin tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan semua pasien. Hal ini dapat menyebabkan beban kerja yang tinggi pada anggota tim yang ada, sehingga memengaruhi efektivitas kolaborasi. Selain itu, keterbatasan fasilitas seperti ruang rehabilitasi, peralatan diagnostik, atau akses ke teknologi komunikasi juga dapat menghambat kerja tim. Solusi untuk tantangan ini meliputi peningkatan rekrutmen tenaga medis, pelatihan staf untuk mendukung peran tambahan, dan optimalisasi sumber daya yang ada melalui perencanaan yang lebih efisien.

#### 9.4.3 Konflik Peran

Ketidakjelasan peran masing-masing anggota tim sering kali menjadi sumber konflik dalam kolaborasi multidisipliner. Ketika tanggung jawab tidak didefinisikan dengan jelas, anggota tim dapat merasa bingung atau bahkan saling tumpang tindih dalam melaksanakan tugas. Sebagai contoh, perawat mungkin merasa tidak yakin apakah mereka harus memberikan edukasi pasien tentang rehabilitasi fisik atau menyerahkan tugas tersebut sepenuhnya kepada fisioterapis. Konflik peran seperti ini dapat menurunkan efisiensi kerja tim dan memengaruhi kepuasan anggota tim maupun pasien. Untuk mengatasi masalah ini, penting bagi tim untuk menetapkan peran dan tanggung jawab secara jelas sejak awal, baik melalui pedoman tertulis maupun diskusi langsung dalam rapat tim.

Meskipun tantangan dalam kolaborasi multidisipliner dapat memengaruhi efektivitas kerja tim, solusi yang terarah dapat membantu mengatasi hambatan ini. Meningkatkan komunikasi, mengoptimalkan sumber daya, dan menetapkan peran yang jelas adalah langkah penting untuk memastikan bahwa tim dapat bekerja secara harmonis dan memberikan perawatan yang terintegrasi kepada pasien. Dengan mengelola tantangan ini, kolaborasi multidisipliner dapat menjadi lebih efektif dalam meningkatkan hasil perawatan dan kualitas hidup pasien.

## **9.5 Strategi Meningkatkan Efektivitas Kolaborasi**

Untuk memastikan bahwa kolaborasi multidisipliner berjalan efektif dan memberikan hasil optimal bagi pasien, diperlukan strategi yang terencana dan terstruktur. Strategi-strategi ini berfokus pada peningkatan komunikasi, koordinasi, pemanfaatan teknologi, dan keterlibatan pasien dalam proses perawatan. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas kolaborasi multidisipliner.

### **9.5.1 Pelatihan Tim**

Pelatihan tim adalah langkah penting untuk meningkatkan keterampilan komunikasi dan kerja sama antar anggota tim multidisipliner. Dalam pelatihan ini, anggota tim dapat mempelajari cara berkomunikasi yang efektif, memahami perspektif masing-masing disiplin, dan mengembangkan kemampuan untuk bekerja

sama dalam situasi yang kompleks. Misalnya, simulasi kasus klinis dapat digunakan untuk melatih tim dalam menangani pasien dengan gangguan neurologi secara terkoordinasi. Pelatihan ini juga dapat mencakup manajemen konflik untuk membantu anggota tim mengatasi perbedaan pandangan atau prioritas dengan cara yang konstruktif. Dengan pelatihan yang tepat, tim dapat bekerja secara harmonis dan lebih efisien.

#### 9.5.2 Rapat Koordinasi

Rapat koordinasi rutin adalah strategi lain yang penting untuk memastikan bahwa semua anggota tim memiliki pemahaman yang sama tentang kondisi pasien dan rencana perawatan. Pertemuan ini memberikan kesempatan bagi setiap anggota tim untuk berbagi informasi, mendiskusikan kemajuan pasien, dan merumuskan langkah-langkah berikutnya. Sebagai contoh, dalam perawatan pasien pasca-stroke, dokter spesialis saraf dapat memberikan pembaruan medis, sementara fisioterapis dan terapis okupasi melaporkan perkembangan fisik pasien. Dengan adanya rapat koordinasi, tim dapat menyelaraskan upaya mereka, menghindari duplikasi tugas, dan memastikan bahwa perawatan yang diberikan terintegrasi dengan baik.

#### 9.5.3 Penggunaan Teknologi

Pemanfaatan teknologi, seperti sistem informasi kesehatan (electronic health record/EHR), dapat memfasilitasi komunikasi dan dokumentasi dalam tim multidisipliner. Sistem ini memungkinkan anggota tim untuk mengakses catatan medis pasien secara real-time, memperbarui informasi, dan memantau perkembangan perawatan.

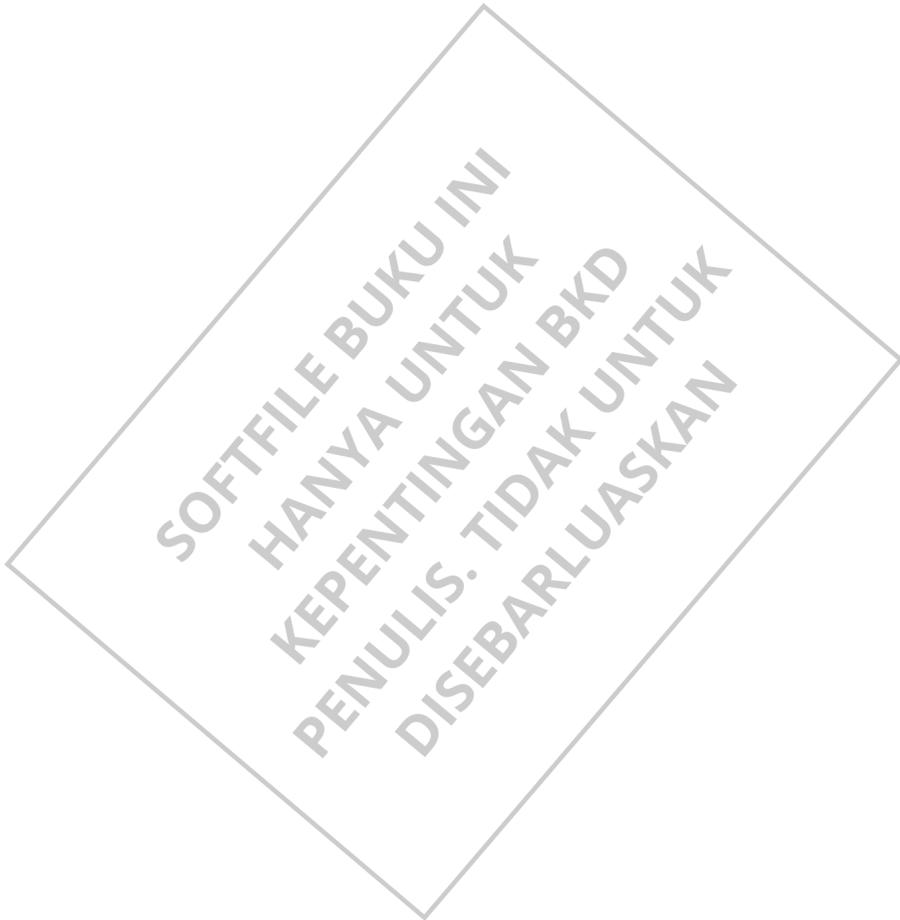
Teknologi ini juga mempermudah koordinasi, terutama jika anggota tim berada di lokasi yang berbeda. Misalnya, dokter spesialis saraf dapat memasukkan hasil diagnostik ke dalam sistem, yang kemudian dapat diakses oleh fisioterapis atau perawat untuk menyesuaikan rencana perawatan mereka. Selain itu, platform komunikasi digital, seperti aplikasi konferensi video atau grup pesan instan, dapat digunakan untuk diskusi cepat dan efisien antar anggota tim.

#### 9.5.4 Pendekatan Pasien-Centered

Melibatkan pasien dalam pengambilan keputusan adalah strategi penting untuk meningkatkan efektivitas kolaborasi multidisipliner. Dalam pendekatan ini, pasien dianggap sebagai anggota tim yang aktif, bukan hanya penerima perawatan. Pasien diajak berdiskusi tentang tujuan perawatan, pilihan terapi, dan preferensi pribadi mereka. Misalnya, pasien dengan gangguan neurologi mungkin memiliki preferensi tertentu dalam hal rehabilitasi fisik atau jenis terapi psikologis yang mereka inginkan. Dengan mendengarkan pandangan pasien, tim dapat merancang rencana perawatan yang lebih personal dan meningkatkan kepatuhan pasien terhadap terapi. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kepuasan pasien tetapi juga mendorong hasil perawatan yang lebih baik.

Strategi-strategi seperti pelatihan tim, rapat koordinasi, penggunaan teknologi, dan pendekatan pasien-centered dapat membantu meningkatkan efektivitas kolaborasi multidisipliner. Dengan menerapkan langkah-langkah ini, tim dapat bekerja lebih terorganisir, memastikan komunikasi yang baik, dan memberikan

perawatan yang lebih terintegrasi kepada pasien. Pada akhirnya, strategi ini berkontribusi pada peningkatan hasil kesehatan pasien, efisiensi kerja tim, dan kepuasan semua pihak yang terlibat dalam proses perawatan.



# Bab 10: Teknologi dan Inovasi dalam Fisioterapi Neurologis

---



## 10.1 Pengertian Fisioterapi Neurologis

Fisioterapi neurologis merupakan salah satu cabang spesialisasi dalam bidang fisioterapi yang berfokus pada pengelolaan dan rehabilitasi gangguan pada sistem saraf pusat dan perifer. Cabang ini memainkan peran penting dalam membantu pasien yang mengalami berbagai kondisi neurologis untuk memulihkan fungsi motorik, meningkatkan keseimbangan, serta memperbaiki koordinasi tubuh. Kondisi-kondisi yang sering

ditangani dalam fisioterapi neurologis meliputi stroke, cedera tulang belakang, penyakit Parkinson, multiple sclerosis, cerebral palsy, dan neuropati perifer.

Tujuan utama dari fisioterapi neurologis adalah untuk mengoptimalkan kemampuan fisik pasien melalui berbagai intervensi terapeutik yang disesuaikan dengan kebutuhan individu. Pendekatan ini mencakup evaluasi menyeluruh terhadap kondisi neurologis pasien, identifikasi keterbatasan fungsional, serta penetapan rencana perawatan yang terstruktur. Melalui terapi yang terencana dan berkelanjutan, fisioterapis berusaha untuk meningkatkan kualitas hidup pasien dengan cara mengurangi dampak negatif dari gangguan neurologis tersebut.

Salah satu aspek penting dalam fisioterapi neurologis adalah pemulihan fungsi motorik. Ini melibatkan latihan dan teknik yang dirancang untuk meningkatkan kekuatan otot, fleksibilitas, dan koordinasi gerakan. Misalnya, pasien yang mengalami stroke mungkin akan menjalani latihan repetitif untuk mengembalikan kemampuan menggerakkan tangan atau kaki yang terpengaruh. Teknik seperti latihan resistensi, latihan keseimbangan, dan latihan koordinasi motorik halus sering digunakan untuk mencapai tujuan ini.

Selain pemulihan fungsi motorik, fisioterapi neurologis juga berfokus pada peningkatan keseimbangan dan postur tubuh pasien. Gangguan neurologis sering kali menyebabkan ketidakseimbangan dan kesulitan dalam mempertahankan posisi tubuh yang stabil, yang dapat meningkatkan risiko jatuh dan cedera lebih lanjut. Fisioterapis

menggunakan berbagai cara, seperti latihan proprioseptif, teknik penguatan otot inti, dan penggunaan alat bantu keseimbangan, untuk membantu pasien mencapai stabilitas yang lebih baik dalam aktivitas sehari-hari.

Koordinasi juga menjadi fokus penting dalam fisioterapi neurologis. Kondisi seperti penyakit Parkinson atau cedera otak traumatis dapat mengganggu kemampuan koordinasi motorik, yang berdampak pada kemampuan pasien untuk melakukan gerakan yang terkontrol dan terarah. Fisioterapis bekerja dengan pasien untuk meningkatkan koordinasi melalui latihan yang melibatkan gerakan terintegrasi, seperti latihan ritmik dan teknik motorik terkoordinasi, yang bertujuan untuk memperbaiki pola gerakan dan respons tubuh terhadap rangsangan eksternal.

Fisioterapi neurologis juga mencakup pendekatan holistik yang mempertimbangkan aspek psikologis dan sosial pasien. Kondisi neurologis sering kali membawa dampak emosional dan psikologis yang signifikan, seperti depresi, kecemasan, atau perasaan frustrasi akibat keterbatasan fisik. Fisioterapis tidak hanya fokus pada aspek fisik, tetapi juga mendukung pasien dalam mengatasi tantangan emosional yang mereka hadapi melalui konseling, dukungan motivasional, dan pengembangan strategi koping yang efektif.

Teknologi modern juga memainkan peran penting dalam fisioterapi neurologis. Penggunaan perangkat bantu seperti robot rehabilitasi, stimulasi listrik fungsional, dan sistem realitas virtual telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil terapi. Teknologi ini

memungkinkan fisioterapis untuk memberikan intervensi yang lebih presisi dan terukur, serta memberikan umpan balik real-time kepada pasien mengenai kemajuan mereka, sehingga meningkatkan motivasi dan keterlibatan dalam proses rehabilitasi.

Kolaborasi antar profesional kesehatan adalah komponen vital dalam fisioterapi neurologis. Fisioterapis bekerja sama dengan dokter, ahli terapi okupasi, psikolog, dan profesional kesehatan lainnya untuk menyediakan perawatan yang komprehensif dan terintegrasi. Pendekatan multidisiplin ini memastikan bahwa semua aspek kebutuhan pasien diperhatikan, sehingga proses rehabilitasi dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

Implementasi fisioterapi neurologis yang sukses memerlukan pendekatan yang terpersonalisasi, di mana setiap program terapi disesuaikan dengan kondisi dan tujuan spesifik pasien. Evaluasi rutin dan penyesuaian rencana perawatan berdasarkan respons pasien terhadap terapi juga sangat penting untuk memastikan keberhasilan jangka panjang. Dengan demikian, fisioterapi neurologis tidak hanya berfokus pada pemulihan fisik, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan keseluruhan pasien.

Secara keseluruhan, fisioterapi neurologis adalah bidang yang dinamis dan berkembang, yang terus mengadopsi inovasi dan teknologi baru untuk meningkatkan hasil terapi. Dengan pendekatan yang holistik dan terintegrasi, fisioterapi neurologis memainkan peran krusial dalam membantu pasien mengatasi tantangan yang

diakibatkan oleh gangguan neurologis, serta meningkatkan kualitas hidup mereka secara signifikan.

## 10.2 Teknologi dalam Fisioterapi Neurologis

Perkembangan teknologi telah membawa dampak signifikan dalam bidang fisioterapi neurologis, memungkinkan terapi yang lebih efektif, terukur, dan personalisasi bagi pasien dengan gangguan neurologis. Integrasi berbagai inovasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan hasil rehabilitasi tetapi juga mempercepat proses pemulihan dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Berikut adalah beberapa teknologi utama yang telah dikembangkan untuk mendukung fisioterapi neurologis

### 10.2.1 Robotika Rehabilitasi

Robotika rehabilitasi telah menjadi salah satu inovasi terpenting dalam fisioterapi neurologis. Penggunaan perangkat robotik, seperti exoskeleton, memungkinkan bantuan dalam gerakan anggota tubuh pasien yang mengalami kelemahan atau kelumpuhan akibat kondisi neurologis seperti stroke atau cedera tulang belakang. Exoskeleton ini dirancang untuk meniru gerakan alami tubuh, membantu pasien dalam latihan berjalan, mengangkat, atau melakukan aktivitas sehari-hari lainnya dengan lebih mudah dan aman.

Keunggulan utama dari robotika rehabilitasi adalah kemampuannya untuk menyediakan latihan yang konsisten dan terukur. Robot dapat diprogram untuk menyesuaikan intensitas dan

frekuensi latihan sesuai dengan kebutuhan individu pasien, memungkinkan penyesuaian yang lebih presisi dalam proses rehabilitasi. Selain itu, penggunaan robot dalam terapi dapat mengurangi beban fisik pada fisioterapis, memungkinkan mereka untuk fokus pada aspek-aspek lain dari perawatan pasien.

Penggunaan robotika juga memungkinkan pengumpulan data yang akurat mengenai kemajuan pasien. Data ini dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas terapi, mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian lebih, dan menyesuaikan rencana perawatan secara real-time. Dengan demikian, robotika rehabilitasi tidak hanya meningkatkan efisiensi terapi tetapi juga memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang proses pemulihan pasien.

#### 10.2.2 Virtual Reality (VR)

Virtual Reality (VR) adalah teknologi yang menciptakan lingkungan simulasi tiga dimensi yang dapat diinteraksikan oleh pengguna. Dalam konteks fisioterapi neurologis, VR digunakan untuk melatih keseimbangan, koordinasi, dan fungsi motorik pasien melalui berbagai simulasi yang menantang dan menarik. Lingkungan virtual ini dapat disesuaikan untuk meniru situasi kehidupan nyata, seperti berjalan di trotoar, naik turun tangga, atau melakukan tugas-tugas sehari-hari lainnya.

Penggunaan VR dalam fisioterapi neurologis menawarkan beberapa manfaat penting. Pertama, teknologi ini meningkatkan motivasi dan keterlibatan pasien dalam proses rehabilitasi. Lingkungan yang interaktif dan menyenangkan dapat membuat latihan menjadi lebih menarik, sehingga pasien lebih termotivasi

untuk berpartisipasi aktif dalam terapi. Kedua, VR memungkinkan penyesuaian tingkat kesulitan latihan sesuai dengan kemampuan pasien, memastikan bahwa setiap sesi terapi memberikan tantangan yang sesuai tanpa menyebabkan kelelahan atau cedera.

Selain itu, VR dapat digunakan untuk mengatasi keterbatasan geografis atau fisik. Pasien yang sulit untuk datang ke pusat rehabilitasi dapat menggunakan perangkat VR di rumah mereka, memungkinkan mereka untuk melanjutkan terapi dengan pengawasan jarak jauh dari fisioterapis. Teknologi ini juga memungkinkan fisioterapis untuk memantau kemajuan pasien secara real-time dan memberikan umpan balik yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas terapi.

### 10.2.3 Biofeedback

Biofeedback adalah teknologi yang memberikan umpan balik visual atau audio mengenai fungsi tubuh pasien, membantu mereka memahami dan mengontrol berbagai aspek fisiologis seperti otot, detak jantung, atau pernapasan. Dalam fisioterapi neurologis, biofeedback digunakan untuk membantu pasien meningkatkan kontrol motorik, mengurangi spastisitas, dan mengelola nyeri.

Salah satu aplikasi utama biofeedback dalam fisioterapi neurologis adalah dalam pengelolaan spastisitas otot pada pasien dengan cedera saraf pusat. Dengan menggunakan sensor yang terpasang pada otot, biofeedback dapat memberikan informasi real-time mengenai aktivitas otot, memungkinkan pasien untuk belajar bagaimana mengontrol kontraksi otot yang tidak diinginkan. Teknik ini membantu dalam mengurangi kekakuan otot dan meningkatkan

fleksibilitas, yang pada gilirannya meningkatkan kemampuan pasien untuk melakukan gerakan yang lebih bebas dan terkoordinasi.

Selain itu, biofeedback juga digunakan dalam pelatihan pernapasan dan relaksasi untuk pasien yang mengalami kecemasan atau stres terkait dengan kondisi neurologis mereka. Dengan memberikan umpan balik mengenai pola pernapasan atau detak jantung, pasien dapat belajar teknik relaksasi yang efektif untuk mengurangi tingkat stres dan meningkatkan kesejahteraan keseluruhan mereka.

Penggunaan biofeedback dalam fisioterapi neurologis menawarkan pendekatan terapi yang lebih interaktif dan terukur, memungkinkan pasien untuk lebih aktif dalam proses rehabilitasi mereka sendiri. Hal ini tidak hanya meningkatkan efektivitas terapi tetapi juga memberdayakan pasien untuk mengambil peran lebih besar dalam pemulihan mereka.

#### 10.2.4 Stimulator Listrik Fungsional (FES)

Stimulator Listrik Fungsional (FES) adalah teknologi yang menggunakan arus listrik kecil untuk merangsang otot-otot tertentu, membantu mengembalikan fungsi motorik pada pasien dengan gangguan neurologis. FES sering digunakan pada pasien yang mengalami kelumpuhan akibat stroke, cedera tulang belakang, atau kondisi neurologis lainnya untuk membantu mereka melakukan gerakan yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan secara sadar.

FES bekerja dengan mengirimkan impuls listrik ke saraf motorik, yang kemudian merangsang kontraksi otot. Proses ini dapat membantu dalam memperkuat otot, meningkatkan koordinasi

gerakan, dan mendorong neuroplastisitas, yaitu kemampuan otak untuk membentuk koneksi baru dan memperbaiki fungsi yang terganggu. Dengan demikian, FES tidak hanya membantu dalam pemulihan fungsi motorik tetapi juga berkontribusi pada proses rehabilitasi jangka panjang.

Selain manfaat langsung pada fungsi motorik, FES juga memiliki efek positif pada kesehatan umum pasien. Penggunaan FES dapat membantu mencegah atrofi otot, meningkatkan sirkulasi darah, dan mengurangi risiko komplikasi sekunder seperti ulkus tekan dan trombosis vena dalam. Hal ini sangat penting bagi pasien yang harus menjalani rehabilitasi dalam jangka waktu yang lama, memastikan bahwa mereka tetap sehat dan aktif selama proses pemulihan.

Implementasi FES dalam fisioterapi neurologis memerlukan pengetahuan dan keterampilan khusus dari fisioterapis. Fisioterapis harus mampu menyesuaikan parameter stimulasi listrik sesuai dengan kebutuhan individu pasien, memastikan bahwa terapi yang diberikan aman dan efektif. Selain itu, kombinasi FES dengan terapi konvensional lainnya, seperti latihan fisik dan teknik rehabilitasi manual, dapat menghasilkan hasil yang lebih optimal dan mempercepat proses pemulihan pasien.

### **10.3 Inovasi dalam Fisioterapi Neurologis**

Perkembangan teknologi dan pemahaman yang semakin mendalam tentang sistem saraf telah mendorong munculnya

berbagai inovasi dalam fisioterapi neurologis. Inovasi-inovasi terbaru ini tidak hanya meningkatkan efektivitas terapi tetapi juga meningkatkan kenyamanan dan keterlibatan pasien dalam proses rehabilitasi. Berikut adalah beberapa inovasi utama yang telah merevolusi praktik fisioterapi neurologis.

### 10.3.1 Sistem Tele-Rehabilitasi

Sistem tele-rehabilitasi merupakan salah satu inovasi terdepan yang memungkinkan pasien menjalani fisioterapi dari jarak jauh melalui platform digital. Teknologi ini sangat relevan terutama dalam situasi di mana akses ke fasilitas kesehatan terbatas, seperti di daerah terpencil atau selama situasi darurat seperti pandemi global.

Tele-rehabilitasi memanfaatkan berbagai alat komunikasi digital, seperti video konferensi, aplikasi mobile, dan perangkat sensor, untuk menghubungkan pasien dengan fisioterapis secara real-time. Melalui platform ini, fisioterapis dapat memberikan panduan latihan, memantau kemajuan pasien, dan melakukan evaluasi kondisi tanpa perlu bertatap muka secara langsung. Selain itu, sistem ini memungkinkan fleksibilitas waktu yang lebih besar bagi pasien, sehingga mereka dapat menjalani terapi sesuai dengan jadwal dan kenyamanan mereka sendiri.

Manfaat utama dari sistem tele-rehabilitasi meliputi peningkatan aksesibilitas layanan fisioterapi, pengurangan biaya perjalanan bagi pasien, dan kontinuitas perawatan yang lebih baik. Selain itu, tele-rehabilitasi juga dapat meningkatkan kepatuhan pasien terhadap program terapi, karena mereka dapat menjalani latihan di lingkungan yang familiar dan nyaman. Namun, tantangan

yang dihadapi termasuk kebutuhan akan konektivitas internet yang stabil, keterbatasan interaksi fisik langsung, dan kebutuhan akan perangkat teknologi yang memadai baik bagi pasien maupun penyedia layanan kesehatan.

### 10.3.2 Alat Wearable

Alat wearable atau perangkat yang dapat dikenakan telah menjadi alat penting dalam fisioterapi neurologis modern. Teknologi wearable, seperti sensor gerak, gelang pintar, dan pakaian sensor, memungkinkan pemantauan kemajuan pasien secara real-time dan memberikan data yang akurat mengenai aktivitas fisik mereka.

Sensor gerak, misalnya, dapat dipasang pada anggota tubuh pasien untuk melacak gerakan, kecepatan, dan amplitudo gerakan selama latihan fisioterapi. Data yang dikumpulkan kemudian dapat dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas terapi dan menyesuaikan program latihan sesuai dengan kebutuhan individu pasien. Selain itu, beberapa perangkat wearable juga dilengkapi dengan umpan balik langsung, seperti getaran atau sinyal audio, yang membantu pasien dalam melakukan gerakan dengan benar dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses rehabilitasi.

Penggunaan alat wearable dalam fisioterapi neurologis menawarkan berbagai keuntungan, termasuk peningkatan objektivitas dalam penilaian kondisi pasien, deteksi dini terhadap ketidaksesuaian atau kemajuan yang lambat, dan personalisasi terapi yang lebih baik. Namun, implementasi teknologi ini juga menghadapi beberapa tantangan, seperti kebutuhan akan pelatihan khusus bagi fisioterapis untuk menginterpretasikan data yang

dihasilkan, isu privasi dan keamanan data pasien, serta biaya awal yang mungkin tinggi untuk pengadaan perangkat wearable yang canggih.

### 10.3.3 Penggunaan AI dalam Analisis Data Pasien

Kecerdasan buatan (AI) telah membuka peluang baru dalam analisis data pasien, memungkinkan fisioterapis untuk memberikan rekomendasi terapi yang lebih personalisasi dan efektif. Dengan kemampuan untuk menganalisis sejumlah besar data klinis, AI dapat mengidentifikasi pola dan tren yang mungkin tidak terlihat oleh mata manusia, sehingga memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai kondisi dan kebutuhan pasien.

Dalam konteks fisioterapi neurologis, AI dapat digunakan untuk menganalisis data dari berbagai sumber, termasuk sensor gerak, rekam medis elektronik, dan hasil evaluasi klinis. Algoritma AI dapat memproses data ini untuk memprediksi respons pasien terhadap berbagai intervensi terapi, mengidentifikasi risiko komplikasi, dan merekomendasikan penyesuaian program terapi secara real-time. Selain itu, AI juga dapat digunakan untuk mengembangkan model prediktif yang membantu fisioterapis dalam merencanakan jalur rehabilitasi yang optimal berdasarkan profil unik setiap pasien.

Penggunaan AI dalam analisis data pasien membawa sejumlah manfaat signifikan, termasuk peningkatan akurasi dalam penilaian kondisi pasien, efisiensi dalam pengelolaan data, dan kemampuan untuk menyediakan terapi yang lebih terpersonalisasi. Namun, tantangan utama yang dihadapi termasuk kebutuhan akan

data yang berkualitas tinggi dan representatif, masalah etika dan privasi terkait penggunaan data pasien, serta kebutuhan akan integrasi yang mulus antara sistem AI dan infrastruktur teknologi yang ada di fasilitas kesehatan.

#### 10.3.4 Teknologi Neuroplasticity

Neuroplasticity, atau kemampuan otak untuk beradaptasi dan membentuk koneksi baru, merupakan konsep kunci dalam rehabilitasi neurologis. Teknologi yang fokus pada stimulasi neuroplasticity bertujuan untuk mendorong adaptasi dan pemulihan fungsi saraf melalui berbagai cara stimulasi otak.

Salah satu teknologi utama dalam bidang ini adalah stimulasi magnetik transkraniyal (TMS), yang menggunakan medan magnet untuk merangsang area tertentu di otak. TMS telah digunakan untuk mengurangi gejala pada pasien dengan gangguan neurologis seperti depresi, cedera otak traumatis, dan penyakit Parkinson. Selain TMS, teknologi lain seperti stimulasi arus listrik transkraniyal (tDCS) juga digunakan untuk meningkatkan neuroplasticity, dengan memberikan arus listrik kecil ke otak untuk memodulasi aktivitas neuron.

Selain stimulasi otak, teknologi neuroplasticity juga melibatkan penggunaan latihan kognitif dan motorik yang dirancang untuk merangsang pembentukan koneksi saraf baru. Kombinasi antara stimulasi otak dan latihan terarah dapat meningkatkan efektivitas terapi, mempercepat pemulihan fungsi saraf, dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

Meskipun teknologi neuroplasticity menawarkan potensi besar dalam rehabilitasi neurologis, terdapat beberapa tantangan

yang perlu diatasi. Ini termasuk kebutuhan lebih lanjut untuk memahami mekanisme kerja dan efektivitas berbagai cara stimulasi, biaya tinggi terkait pengadaan dan pemeliharaan perangkat stimulasi, serta kebutuhan akan pelatihan khusus bagi fisioterapis untuk mengimplementasikan teknologi ini secara efektif dalam praktik klinis.

## **10.4 Tantangan dalam Implementasi Teknologi**

Meskipun teknologi dan inovasi telah membawa manfaat besar dalam bidang fisioterapi neurologis, penerapannya tidaklah tanpa hambatan. Berbagai tantangan muncul dalam upaya mengintegrasikan teknologi canggih ini ke dalam praktik klinis sehari-hari. Tantangan-tantangan ini meliputi biaya yang tinggi, keterbatasan akses, kebutuhan akan pelatihan tenaga kerja yang memadai, serta penerimaan pasien terhadap teknologi baru. Memahami dan mengatasi tantangan-tantangan ini adalah langkah penting untuk memastikan bahwa inovasi teknologi dapat diimplementasikan secara efektif dan memberikan manfaat maksimal bagi pasien.

Salah satu hambatan utama dalam implementasi teknologi rehabilitasi modern adalah biaya yang tinggi. Teknologi canggih seperti robotika rehabilitasi, sistem virtual reality (VR), alat wearable, dan stimulator listrik fungsional (FES) memerlukan investasi awal yang signifikan. Selain biaya pengadaan perangkat keras, terdapat juga biaya tambahan untuk pemeliharaan, pembaruan

perangkat lunak, dan perbaikan jika terjadi kerusakan. Bagi banyak fasilitas kesehatan, terutama yang beroperasi dengan anggaran terbatas, biaya ini dapat menjadi penghalang besar untuk mengadopsi teknologi terbaru.

Selain itu, biaya tinggi juga dapat mempengaruhi ketersediaan teknologi bagi pasien. Tidak semua pasien mampu menanggung biaya terapi yang melibatkan teknologi canggih, terutama jika asuransi kesehatan mereka tidak mencakup pengeluaran tersebut. Hal ini dapat menciptakan kesenjangan dalam akses terhadap perawatan yang lebih efektif, di mana hanya pasien dengan sumber daya keuangan yang memadai yang dapat menikmati manfaat penuh dari inovasi teknologi.

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan upaya kolaboratif antara pemerintah, sektor swasta, dan lembaga kesehatan untuk menyediakan subsidi atau insentif finansial yang dapat meringankan beban biaya. Selain itu, pengembangan teknologi yang lebih terjangkau dan peningkatan efisiensi produksi juga dapat membantu menurunkan biaya secara keseluruhan, membuat teknologi rehabilitasi modern lebih dapat diakses oleh lebih banyak pasien dan fasilitas kesehatan.

## **10.5 Masa Depan Fisioterapi Neurologis**

Masa depan fisioterapi neurologis menjanjikan transformasi yang signifikan berkat integrasi teknologi canggih seperti kecerdasan buatan (AI), robotika, dan big data. Inovasi-inovasi ini

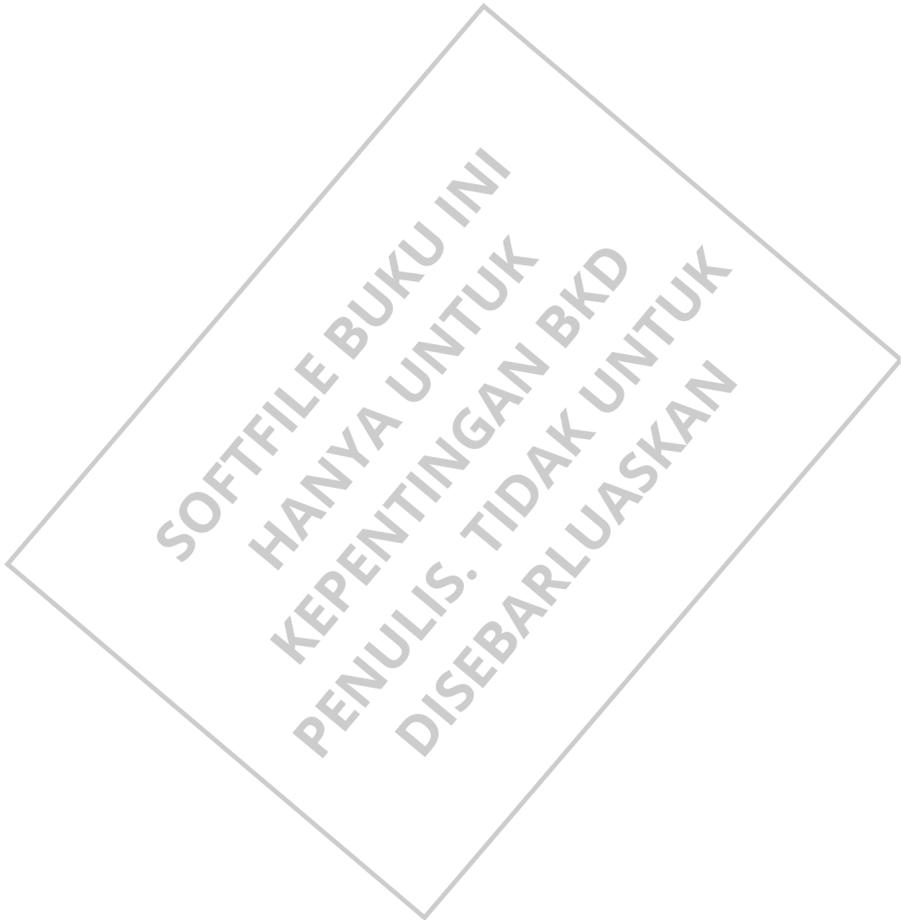
tidak hanya akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas terapi, tetapi juga memungkinkan dalam pengelolaan kondisi neurologis. Perkembangan teknologi ini membuka peluang baru untuk memperbaiki hasil rehabilitasi, meningkatkan kualitas hidup pasien, dan memperluas kapasitas layanan fisioterapi neurologis secara keseluruhan.

Kecerdasan buatan (AI) diperkirakan akan memainkan peran sentral dalam evolusi fisioterapi neurologis di masa depan. AI memiliki kemampuan untuk menganalisis data besar (big data) yang dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk sensor gerak, rekam medis elektronik, dan perangkat wearable. Dengan menganalisis data ini, AI dapat mengidentifikasi pola dan tren yang tidak terlihat oleh mata manusia, memungkinkan fisioterapis untuk membuat keputusan yang lebih informasional dan tepat waktu.

AI juga dapat digunakan untuk mengembangkan sistem rekomendasi yang personalisasi, di mana algoritma dapat menyesuaikan program terapi berdasarkan respons individu pasien terhadap intervensi sebelumnya. Misalnya, AI dapat memprediksi jenis latihan yang paling efektif untuk seorang pasien berdasarkan riwayat terapi mereka, kondisi neurologis spesifik, dan data biometrik yang dikumpulkan secara real-time. Selain itu, AI dapat membantu dalam deteksi dini komplikasi atau kemunduran kondisi pasien, memungkinkan intervensi yang cepat dan tepat.

Selain itu, AI dapat meningkatkan efisiensi operasional di fasilitas fisioterapi dengan mengotomatisasi tugas-tugas administratif seperti penjadwalan, pengelolaan rekam medis, dan

pelaporan. Hal ini memungkinkan fisioterapis untuk lebih fokus pada aspek klinis dari perawatan pasien, meningkatkan kualitas layanan yang diberikan.



# PROFILE PENULIS

---



Nama : Ftr. Catherine Hermawan Salim, S.Ft., M.M.  
Tempat/tgl lahir : Jakarta, 14 Oktober 1996  
Alamat : Jl. Gudang Bandung no.11 Kelurahan  
Jembatan Lima, Kecamatan Tambora, Jakarta Barat 11250  
Riwayat Pendidikan : Sarjana Fisioterapi dan Magister  
Manajemen  
Pekerjaan : Dosen

Pesan untuk pembaca : *“Buku ini disusun dengan harapan dapat menjadi sumber inspirasi dan pedoman bagi mahasiswa, praktisi fisioterapi, serta tenaga kesehatan lainnya dalam menangani pasien dengan gangguan sistem saraf. Kami percaya bahwa ilmu fisioterapi terus berkembang seiring dengan kemajuan riset dan teknologi. Oleh karena itu, kami mengajak pembaca untuk selalu berpikir kritis, mengasah keterampilan klinis, serta mengaplikasikan ilmu ini dengan penuh empati dan dedikasi. Semoga buku ini dapat memberikan wawasan yang bermanfaat dan*

*menjadi bekal dalam perjalanan profesional Anda sebagai fisioterapis yang kompeten dan berdaya guna bagi masyarakat.”*

Salam hangat,

Catherine Salim

SOFTFILE BUKU INI  
HANYA UNTUK  
KEPENTINGAN BKD  
PENULIS. TIDAK UNTUK  
DISEBARLUASKAN



Nama : Risa Kusuma Anggraeni, SST., M.Biomed.  
Tempat/tgl lahir : Salatiga, 17 November 1992  
Alamat : DKI Jakarta  
Riwayat Pendidikan : D4 Fisioterapi (Poltekkes Kemenkes Surakarta)  
S2 Ilmu Biomedis (Universitas Indonesia)  
Pekerjaan : Dosen UPNVJ  
Pesan untuk pembaca : *“Read it in print or on screen—either way, let this book inspire and empower you.”*



Nama : Astrid Komala Dewi, SST.FT., M.M.  
Tempat/tgl lahir : Jakarta,1 April 1991  
Alamat : JL.Tomang Tinggi 17 RT 04 RW 07 NO.11  
Riwayat Pendidikan : D4 FISIOTERAPI UNIVERSITAS ESA  
UNGGUL  
S2 MAGISTER MANAJEMEN STIE  
KUSUMA NEGARA

Pekerjaan : Dosen

Pesan untuk pembaca : *“Untuk para pembaca buku Fisioterapi, semoga buku ini bisa memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya Panduan Praktik Fisioterapi, Penilaian Klinis Neurologi, Perawatan tubuh dan pemulihan melalui fisioterapi. Setiap teknik dan prinsip yang dijelaskan di dalamnya bukan hanya tentang mengatasi cedera, tetapi juga tentang menjaga keseimbangan tubuh dan meningkatkan kualitas hidup. Semoga*

*pengetahuan yang kalian peroleh dapat memberikan manfaat bagi diri sendiri, orang lain, atau profesi kalian di bidang kesehatan. Teruslah belajar dan berbagi, karena dalam dunia fisioterapi, setiap langkah kecil menuju pemulihan adalah langkah besar menuju kesehatan yang lebih baik.”*

**SOFTFILE BUKU INI  
HANYA UNTUK  
KEPENTINGAN BKD  
PENULIS. TIDAK UNTUK  
DISEBARLUASKAN**



Nama : Nana Aulia Massakuta, S.Tr.Kes., M.Fis.  
Tempat/tgl lahir : Gilireng, 24 Juni 1997  
Alamat : Mangkoso, RT 001 RW 002, Kelurahan  
Mangkoso Kecamatan Soppeng Riaja, Kabupaten Barru Provinsi  
Sulawesi Selatan.  
Riwayat Pendidikan : • D.IV Fisioterapi (Poltekkes Kemenkes  
Makassar)  
S2 Fisiologi Keolahragaan (Universitas  
Udayana Bali)  
Pekerjaan : Dosen  
Pesan untuk pembaca : *“Semoga buku ini dapat membantu  
menambah wawasan tentang materi neurologi dan menjadi bahan  
referensi belajar.”*



Nama : Sri Gunda Fahriana Fahrudin, S.Ft., M.Fis.  
Tempat/tgl lahir : Pattiro Bajo, 30 April 1992  
Alamat : Komplek Duren Village Blok F4 No.19  
Riwayat Pendidikan : 1. Diploma 3 Fisioterapi Poltekkes Makassar  
2. S1 Fisioterapi Universitas Hasanuddin  
3. S2 Fisiologi Keolahragaan Konsentrasi Fisioterapi Udayana  
Pekerjaan : Dosen Fisioterapi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta  
pesan utk pembaca : *“Mari menjelajahi dunia bersama, belajar bersama untuk membawa perubahan.”*



Nama : Isfawati Mahmud, S.Ft., M.Fis.  
Tempat/tgl lahir : Mare, 22 Juni 1993  
Alamat : Komp. Marhamah Berua Blok A15/1  
Riwayat Pendidikan : DIII Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Makassar (2013)  
S1 Fisioterapi Universitas Hasanuddin (2016)  
S2 Fisiologi Keolahragaan Universitas Udayana (2018)  
Pekerjaan : Dosen Universitas Negeri Makassar  
Pesan untuk pembaca : *“Semoga buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat dalam menambah pengetahuan dalam meningkatkan kualitas pelayanan fisioterapi sehingga memberikan dampak positif bagi pasien. Saran dan kritik senantiasa kami terima setelah membaca buku ini, karena umpan balik Anda akan sangat berarti dalam pengembangan ilmu di bidang ini.”*



Rahmat Nugraha, S.Ft., M.Fis., COMT., CDNP. adalah seorang penulis yang lahir pada 25 April 1992 di Makassar, Indonesia. Dikenal sebagai seorang Fisioterapis yang berdedikasi, Rahmat telah menapaki perjalanan pendidikan yang mengesankan untuk mendalami bidangnya. Pendidikan Rahmat dimulai dengan lulus Pendidikan Diploma III Fisioterapi dan memperoleh gelar Amd.Ft di Poltekkes Kemenkes Makassar pada tahun 2013. Tidak berhenti di situ, ia kemudian melanjutkan pendidikan Sarjana Fisioterapi di Universitas Hasanuddin Makassar dan berhasil lulus pada tahun 2016. Tidak puas dengan pencapaiannya, Rahmat melanjutkan studi ke tingkat Magister di Universitas Udayana dengan jurusan Fisiologi Keolahragaan Konsentrasi Fisioterapi dan berhasil memperoleh gelar M.Fis. Sejak memulai karirnya sebagai fisioterapis di Rumah Sakit Angkatan Darat TK II Pelamonia, Kesda XIV/Hasanuddin pada tahun 2013, Rahmat telah menunjukkan dedikasi dan konsistensi dalam profesi tersebut. Selama bertugas di rumah sakit, ia berhasil menyelesaikan pendidikan sarjana dan magister di dua universitas yang berbeda, menunjukkan komitmen yang luar biasa terhadap pendidikan dan pengembangan diri. Pada tahun 2019, Rahmat berhasil lolos seleksi penerimaan Dosen di Poltekkes Kemenkes Makassar, jurusan Fisioterapi, dengan homebase Diploma IV. Sejak saat itu, ia aktif melaksanakan Tridharma perguruan tinggi, termasuk pengajaran di berbagai bidang seperti

muskuloskeletal, biomekanik, anatomi, pemeriksaan fisioterapi, manual therapy, dan pengabdian masyarakat. Selain itu, ia juga aktif dalam melakukan penelitian dan publikasi di jurnal terakreditasi nasional maupun internasional. Rahmat bukan hanya seorang akademisi yang berprestasi, tetapi juga seorang praktisi yang berpengalaman. Pada tahun 2023, ia berhasil mendapatkan gelar Certified Dry Needling Practitioner (CDNP) dari International Board Of Dry Needling setelah mengikuti rangkaian kursus yang diadakan oleh International Physical Therapy Academy (IPTA). Selain itu, ia juga meraih gelar Certified Orthopaedic Manual Therapy (COMT) pada tahun yang sama setelah mengikuti program sertifikasi yang diadakan oleh Primephysio. Tidak hanya berfokus pada pengembangan diri sendiri, Rahmat juga aktif dalam berbagi pengetahuan dan pengalaman melalui seminar dan workshop nasional. Salah satu kontribusinya yang mencolok adalah menjadi pembicara dalam Seminar dan Workshop Dry Needling pada Myofascial Trigger Point Terkait dengan Low Back Pain yang diselenggarakan di Makassar dan Bayuwangi pada tahun 2024. Dengan dedikasi, pengalaman, dan pengetahuannya yang luas dalam bidang fisioterapi, Rahmat Nugraha adalah sosok penulis yang memberikan kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu dan praktik fisioterapi baik di tingkat lokal maupun internasional



Nama : James Wilson Hasoloan Manik, SSt.Ft.,  
M.Fis.

Tempat/tgl lahir : Tanjung Balai, 18 Februari 1975

Alamat : Jl. Cempaka Indah 5 blok OB no 25 Harapan  
Indah Bekasi

Riwayat Pendidikan : Magister Fisiologi Olahraga Universitas  
Udayana Bali 2016

Pekerjaan : Staf Pengajar Prodi Sarjana Terapan  
Fisioterapi Fakultas Vokasi UKI

Pesan untuk pembaca : *“Semoga buku ini bermanfaat bagi  
pengembangan ilmu terutama dibidang Fisioterapi Neuromuskular  
dan menjadi referensi dalam penelitian dan publikasi.”*



Nama : Almas Awanis, S.Fis., M.P.H.  
Tempat/tgl lahir : Ketapang, 14 Januari 1994  
Alamat : Jatiharjo, ngledok RT 02 RW 05 Dayu,  
Karangpandan, Karanganyar, Jawa Tengah  
Riwayat Pendidikan : 1. Universitas Muhammadiyah Surakarta  
(S1 - Fisioterapi)  
2. Universitas Gadjah Mada (S2 - Kesehatan  
Ibu dan Anak- Kesehatan Reproduksi)  
Pekerjaan : Dosen di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
Nasional Surakarta  
Pesan untuk pembaca : *“Terima kasih telah membaca bab tentang nyeri di buku ini. Saya berharap informasi yang disampaikan dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai pengalaman nyeri dan cara menghadapinya. Nyeri adalah sebuah realitas yang kompleks dan sering kali sulit dijelaskan, namun dengan pengetahuan dan kesadaran, kita dapat menemukan cara untuk mengelolanya dengan lebih efektif. Jangan ragu untuk mengeksplorasi lebih lanjut dan mencari dukungan jika diperlukan. Semoga bab ini bermanfaat dan memberi inspirasi bagi Anda untuk lebih memahami dalam menangani nyeri di kehidupan sehari-hari.”*



dr. Jacoba Nugrahaningtyas Wahjuning Utami, M.Kes. Lahir di Yogyakarta. Pendidikan tinggi yang telah ditempuh oleh penulis yaitu jenjang S1 pada Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada tahun 1994. Kemudian melanjutkan pendidikan S2 pada Universitas Gadjah Mada dan lulus pada tahun 2000. Riwayat pekerjaan sebagai dosen diawali pada tahun 2014 sampai sekarang. Selain sebagai dosen penulis juga bekerja sebagai dokter di UKS SMKN 6 Yogyakarta dari tahun 1999-sekarang dan bekerja di salah satu klinik di Yogyakarta dari tahun 1999-sekarang. Saat ini penulis bekerja di Universitas Respati Yogyakarta mengampu mata kuliah Anatomi, Metodologi Penelitian, Etika Profesi, Promosi Kesehatan, Komunikasi Profesional, Pemeriksaan dan Pengukuran, Mikrobiologi dan Parasitologi maupun Patologi Sistem. Penulis aktif dalam berbagai kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi yaitu sebagai penulis buku, publikasi, seminar, maupun melakukan pengabdian masyarakat baik tingkat lokal, nasional dan internasional maupun menulis rubrik konsultasi di koran digital di Yogyakarta Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: [nugrahaningtyas@respati.ac.id](mailto:nugrahaningtyas@respati.ac.id)

Motto: *“Hidup harus bisa menjadi berkat bagi diri sendiri maupun sesama.”*



Nama : Putra Hadi, SSt.FT., M.Or., AIFO.  
Tempat/tgl lahir : Dusun Pondok, 26-09-1989  
Alamat : Jl. Serma Nur Malik No.19 Murni,  
Kecamatan Telanaipura, Kota Jambi, Jambi 36124  
Riwayat Pendidikan : - DIV Fisioterapi Universitas Muhammadiyah  
Surakarta  
- Magister Ilmu Keolahragaan Univesitas  
Sebelas Maret (UNS)  
Pekerjaan : Dosen / Ketua Ketua Prodi Fisioterapi  
Pesan untuk pembaca : *“Penerapan Modalitas Fisioterapi dalam  
cedera Olahraga” diperuntukkan bagi pembaca sebagai sumber  
informasi juga memberi ilmu yang berkaitan dengan Buku ini  
setidaknya dapat menjadi pedoman dalam memberikan tindakan  
pada kasus-kasus cedera olahraga serta membantu meningkatkan  
kualitas pelayanan kesehatan serta menjadi sumber bacaan dan  
informasi bagi mahasiswa dan praktisi dalam memberikan layanan  
fisioterapi.”*

# DAFTAR PUSTAKA

---

1. Carr, J., & Shepherd, R. (2010). *Neurological rehabilitation: Optimizing motor performance*. Elsevier.
2. Chan, A., Ouyang, J., Nguyen, K., Jones, A., Basso, S., & Karasik, R. (2024). *Traumatic brain injuries: A neuropsychological review*. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 18. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2024.1326115>
3. Cleland, J. A., & Koppenhaver, S. (2011). *Netter's orthopaedic clinical examination: An evidence-based approach (2nd ed.)*. Elsevier.
4. Devi, F. L. (2021). *Manajemen nyeri neuropatik*. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(1), 179-188.
5. Devi, Y., Khan, S., Rana, P., Deepak, Dhandapani, M., Ghai, S., Gopichandran, L., & Dhandapani, S. (2020). *Cognitive, behavioral, and functional impairments among traumatic brain injury survivors: Impact on caregiver burden*. *Journal of Neurosciences in Rural Practice*, 11(4), 629–635. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716777>
6. Dewan, M. C., Rattani, A., Gupta, S., Baticulon, R. E., Hung, Y. C., Punchak, M., Agrawal, A., Adeleye, A. O., Shrim, M. G., Rubiano, A. M., Rosenfeld, J. V., & Park, K. B. (2019). *Estimating the global incidence of traumatic brain*

- injury*. *Journal of Neurosurgery*, 130(4), 1080–1097.  
<https://doi.org/10.3171/2017.10.JNS17352>
7. Gemenkes RI. (2021). *Panduan kolaborasi multidisipliner di Indonesia*.
  8. Green, L. W., & Kreuter, M. W. (2005). *Health program planning: An educational and ecological approach*. McGraw-Hill.
  9. Guillén-Climent, S., Garzo, A., Muñoz-Alcaraz, M. N., Casado-Adam, P., Arcas-Ruiz-Ruano, J., Mejías-Ruiz, M., & Mayordomo-Riera, F. J. (2021). *A usability study in patients with stroke using MERLIN, a robotic system based on serious games for upper limb rehabilitation in the home setting*. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 18, 1-16.
  10. Harsono. (2015). *Buku ajar neurologi klinis*. Gadjah Mada University Press.
  11. Hassett, L. (2023). *Physiotherapy management of moderate-to-severe traumatic brain injury*. *Journal of Physiotherapy*, 69(3), 141–147. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2023.05.015>
  12. Jaya, M. (2023). *Identifikasi dan manajemen pada nyeri sentral pasca stroke*. *Damianus Journal of Medicine*, 22(1), 69-75.
  13. Katz-Leurer, M., Rotem, H., Keren, O., & Meyer, S. (2009). *The effects of a “home-based” task-oriented exercise programme on motor and balance performance in children with spastic cerebral palsy and severe traumatic brain*

- injury*. *Clinical Rehabilitation*, 23(8), 714–724.  
<https://doi.org/10.1177/0269215509335293>
14. Kementerian Kesehatan RI. (2018). *Laporan Riskeddas 2018*.
  15. Kementerian Kesehatan RI. (2021). *Panduan rehabilitasi pasien stroke di Indonesia*.
  16. Kementerian Kesehatan RI. (2021). *Pedoman rehabilitasi cedera tulang belakang*.
  17. Kementerian Kesehatan RI. (2022). *Panduan praktik fisioterapi neurologi*.
  18. Kementerian Kesehatan RI. (2022). *Panduan fisioterapi untuk nyeri neurologis*.
  19. Kementerian Kesehatan RI. (2022). *Pedoman fisioterapi untuk penyakit Parkinson*.
  20. Kemenkes RI. (2021). *Panduan rehabilitasi cedera tulang belakang*.
  21. Liau, L., Looi, Q., Chia, W., Subramaniam, T., Ng, M., & Law, J. (2020). *Treatment of spinal cord injury with mesenchymal stem cells*. *Cell & Bioscience*, 10(1).
  22. Lennon, S., & Stokes, M. (2011). *Pocketbook of neurological physiotherapy*. Elsevier.
  23. Morris, M. E., & Ianse, R. (2021). *Rehabilitation in Parkinson's disease*. Cambridge University Press.
  24. Muawanah, S. (2018). *Pengaruh metode senam Parkinson untuk meningkatkan keseimbangan pada penderita Parkinson Disease*. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*.

25. Napitupulu, C. A., Ismunandar, H., & Himayani, R. (2023). *Radikulopati lumbal*. Medical Profession Journal of Lampung, 13(5), 832-838.
26. O'Sullivan, S. B., & Schmitz, T. J. (2021). *Physical rehabilitation*. F. A. Davis Company.
27. Ponsford, J. L., Downing, M. G., Olver, J., Ponsford, M., Acher, R., Carty, M., & Spitz, G. (2014). *Longitudinal follow-up of patients with traumatic brain injury: Outcome at two, five, and ten years post-injury*. Journal of Neurotrauma, 31(1), 64–77. <https://doi.org/10.1089/neu.2013.2997>
28. Ponsford, J., Velikonja, D., Janzen, S., Harnett, A., McIntyre, A., Wiseman-Hakes, C., Togher, L., Teasell, R., Kua, A., Patsakos, E., Welch-West, P., & Bayley, M. T. (2023). *INCOG 2.0 Guidelines for Cognitive Rehabilitation Following Traumatic Brain Injury, Part II: Attention and Information Processing Speed*. Journal of Head Trauma Rehabilitation, 38(1), 38–51. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000839>
29. Rajendram, R., Preedy, V., & Martin, C. (2022). *Diagnosis and treatment of spinal cord injury*. Elsevier.
30. Sudaryanto, S., Nugraha, R., Hasbiah, H., Erawan, T., & Syaqsana, A. A. (2024). *Kombinasi transcutaneous electrical nerve stimulation dan integrated neuromuscular inhibition technique untuk menurunkan nyeri dan meningkatkan kemampuan fungsional pasien dengan hernia*

*nukleus pulposus lumbal*. Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES", 15(2), 308-311.

31. Tefertiller, C., Hays, K., Natale, A., O'Dell, D., Ketchum, J., Sevigny, M., Eagye, C. B., Philippus, A., & Harrison-Felix, C. (2019). *Results from a randomized controlled trial to address balance deficits after traumatic brain injury*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 100(8), 1409–1416. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.03.015>
32. World Health Organization. (2022). *Guidelines for spinal cord injury rehabilitation*.
33. World Health Organization. (2023). *Guidelines for neurological assessment*.
34. World Health Organization. (2023). *Guidelines on neurological rehabilitation technologies*.
35. World Health Organization. (2023). *Neurological disorders: Public health challenges*.

Buku referensi berjudul *Fisioterapi Neurologi* menghadirkan pemahaman mendalam tentang menangani berbagai gangguan sistem saraf melalui terapi fisik. Pembahasannya mencakup berbagai kondisi neurologis seperti stroke, cedera tulang belakang, dan gangguan neurodegeneratif, dengan penjelasan mengenai prinsip rehabilitasi yang sesuai untuk masing-masing kondisi.

Dalam buku ini, terdapat panduan mengenai teknik evaluasi yang dapat digunakan untuk menilai kondisi pasien, serta strategi perawatan yang berfokus pada pemulihan fungsi motorik, keseimbangan, dan koordinasi. Selain itu, aspek penting seperti neuroplastisitas dan adaptasi tubuh terhadap terapi juga dibahas secara rinci.

Dengan pembahasan yang rinci, buku ini menjadi sumber yang bermanfaat bagi masyarakat umum yang ingin memahami lebih dalam tentang intervensi fisioterapi untuk gangguan neurologis dan bagaimana meningkatkan kualitas hidup pasien yang mengalaminya.