

Cerebral Palsy: Risk Factors, Pathophysiology, Clinical Manifestations, Diagnosis, and Management

Ida Ayu Andara Damayanti^{1*}, Hanum Retno Hanifah¹, Rifqi Rizqullah¹, Andi Husnul Khotimah¹, I Nyoman Dio Yudha Prawira¹, Shira Putri Wardana¹, Baiq Nurhandini Wulandari¹, I Made Danuarta Wiguna¹, Khansa Aulia Sabrina¹, Muhammad Haikal¹, Syabila Andini¹

¹Medical Education Study Program, Faculty of Medicine and Health Science, University of Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : October 26th, 2025

Revised : October 30th, 2025

Accepted : November 06th, 2025

*Corresponding Author: **Ida**

Ayu Andara Damayanti,

Medical Education Study Program, Faculty of Medicine and Health Science, University of Mataram, Mataram, Indonesia;

Email:

andaradamayanti@gmail.com

Abstract: Cerebral palsy is a non-progressive neuromotor disorder and the leading cause of motor disability in children worldwide, particularly in low- and middle-income countries. This study aims to examine the risk factors, pathophysiology, clinical manifestations, diagnosis, and management of cerebral palsy based on recent scientific literature. This article includes a systematic literature review using the PRISMA method and selected 15 articles that met the inclusion and exclusion criteria. The results of the systematic literature review were obtained risk factors for cerebral palsy include intrauterine infection, preeclampsia, premature birth, asphyxia, and hypoxic-ischemic encephalopathy and hyperbilirubinemia. These risk factors can disrupt neurogenesis and brain maturation, leading to structural and functional damage to the central nervous system. Clinical manifestations of cerebral palsy include impaired muscle tone, abnormal reflexes, and postural deformities, classified as spastic, dyskinetic, and ataxic, and assessed using the Gross Motor Function Classification System (GMFCS). The diagnosis of cerebral palsy is established through evaluation of the clinical history, neurological/motor examination, neuroimaging, and genetic testing. Cerebral palsy management aims to improve functionality, ability, and health in movement, cognition, social interaction, and independence. Non-pharmacological management focuses on physiotherapy and occupational therapy to improve motor skills, reduce spasticity, and support independence. The mainstay of pharmacotherapy in cerebral palsy management uses systemic medications that are symptom-based and directed at specific movement disorders.

Keywords: Cerebral palsy, clinical manifestation, diagnosis, risk factor, treatment.

Pendahuluan

Cerebral palsy pada dasarnya adalah kondisi sistem neuromotor yang memengaruhi postur, tonus otot, dan perkembangan gerakan (Patel *et al.*, 2020). Cerebral palsy, sekumpulan kelainan mobilitas dan postural ireversibel yang berasal dari penyakit non-progresif pada otak prenatal atau bayi baru lahir, merupakan salah satu penyebab neurodisabilitas terbesar di dunia

(Khan *et al.*, 2022). Cerebral palsy sering disertai dengan masalah yang berhubungan dengan sensasi, persepsi, kognisi, komunikasi, dan perilaku, serta epilepsi dan masalah muskuloskeletal sekunder (Izzah *et al.*, 2021).

Cerebral palsy termasuk gangguan motorik paling umum pada anak-anak, dengan prevalensi global antara 1,5 hingga lebih dari 4 per 1.000 kelahiran hidup, dan cenderung lebih sering terjadi di negara-negara berpenghasilan

rendah dan menengah dibandingkan negara berpenghasilan tinggi (Elmagid & Magdy, 2021). Prevalensi cerebral palsy di Indonesia sulit untuk diperkirakan karena kurangnya data epidemiologi yang komprehensif tentang cerebral palsy. Berdasarkan data dari Wahana Keluarga Cerebral Palsy (WKCP), angka kejadian cerebral palsy pada anak-anak terus meningkat setiap tahunnya, dengan jumlah anggota terdaftar di WKCP masing-masing sebanyak 121 dan 392 orang pada tahun 2017 dan 2022 (Lestari *et al.*, 2024).

Cerebral palsy memiliki beberapa faktor risiko yang dapat memengaruhi berbagai bagian otak, sehingga berkontribusi pada berbagai temuan klinis (Vitrikas & Dalton, 2020). Banyak faktor risiko yang diidentifikasi pada periode antenatal, intranatal, dan postnatal, meliputi kelahiran kembar, infeksi intrauterin, prematuritas, stroke perinatal, asfiksia saat lahir, infeksi perinatal, patologi plasenta, serta malformasi kongenital (Elmagid & Magdy, 2021). Hampir 75% kasus palsy serebral disebabkan oleh faktor prenatal, dan 10% hingga 18% dari semua kasus disebabkan oleh faktor risiko neonatal dan infantil (Sadowska *et al.*, 2020).

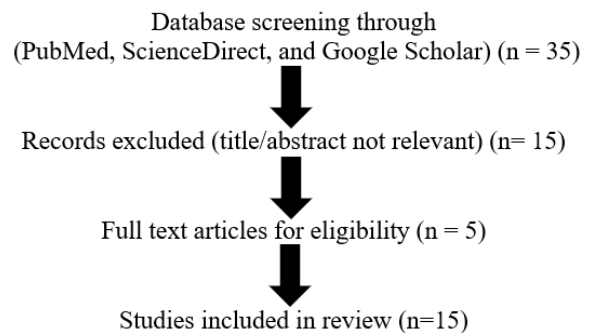
Cerebral palsy didiagnosis berdasarkan lintasan perkembangan anak, kinerja fungsi motorik saat ini, presentasi klinis, dan wawancara komprehensif tentang kehamilan, persalinan, periode neonatal, dan bayi. Berdasarkan gambaran klinisnya *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe* (SCPE) mengklasifikasikan pasien cerebral palsy menjadi tiga kelompok utama: spastik (unilateral atau bilateral), diskinetik (distonik atau koreoatetotik) dan ataksik (Sadowska *et al.*, 2020).

Penanganan pasien dengan cerebral palsy sangat bervariasi, bergantung pada gejala spesifiknya (Vitrikas & Dalton, 2020). Deteksi dini berkontribusi positif terhadap peningkatan perawatan neonatal dan penurunan prevalensi cerebral palsy. Intervensi dini merupakan komponen terpenting dalam penanganan cerebral palsy, karena pendekatan ini memungkinkan penanganan proses penyakit sedini mungkin dan membantu neuroplastisitas otak sejak dini (Paul *et al.*, 2022). Deteksi dini dan intervensi tepat dari cerebral palsy memiliki peran penting dalam prognosis baik pada pasien sehingga pemahaman

komprehensif terkait faktor risiko, patofisiologi, manifestasi klinis, diagnosis, dan tatalaksana cerebral palsy sangat penting. Oleh karena itu tinjauan pustaka ini akan membahas lebih mendalam terkait aspek-aspek tersebut berdasarkan penelitian terkini.

Bahan dan Metode

Penyusunan pelaporan artikel dengan mengumpulkan database jurnal – jurnal terakreditasi melalui *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), dengan sumber literatur yang dipublikasikan melalui basis data PubMed, ScienceDirect, ResearchGate, serta Google Scholar. Artikel yang akan diambil menjadi database merupakan terbitan jurnal 10 tahun terakhir, dan penggunaan kata kunci saat pencarian adalah “*cerebral palsy, cerebral palsy risk factor, cerebral palsy pathophysiology, cerebral palsy clinical manifestation and cerebral palsy diagnosis and treatment*”.



Gambar 1. Bagan PRISMA

Artikel yang dipilih untuk tinjauan ini memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria inklusi antara lain (1) artikel penelitian asli, tinjauan sistematis, dan meta-analisis yang membahas faktor risiko, patofisiologi, manifestasi klinis, diagnosis, dan tatalaksana cerebral palsy. (2) artikel yang diterbitkan dalam jurnal yang terakreditasi dan relevan dengan topik. (3) artikel yang tersedia dalam bahasa Inggris atau bahasa lain yang dapat diakses oleh penulis. Sedangkan kriteria eksklusi yakni (1) studi yang tidak berfokus pada labiopalatognatoschizis atau hanya membahas aspek-aspek minor yang tidak relevan dengan topik utama, (2) studi yang diterbitkan lebih dari

10 tahun yang lalu, kecuali jika merupakan referensi seminal atau sangat berpengaruh yang masih relevan dengan konteks terkini.

Awalnya diperoleh sebanyak 35 artikel, kemudian dilakukan penyaringan judul dan abstrak, dikeluarkan sebanyak 15 artikel, dan menyisahkan 20 artikel untuk melakukan penyaringan secara keseluruhan. Tahap *eligibility*, sebanyak 5 artikel tidak memenuhi kriteria, sehingga artikel yang memenuhi inklusi hanya 15 artikel. Alur seleksi disajikan dalam bagan PRISMA pada gambar 1. Selanjutnya, data dianalisis dengan *thematic analysis* mengacu pada 5 tema utama yaitu faktor risiko,

patofisiologi, manifestasi klinis, diagnosis, dan tatalaksana cerebral palsy.

Hasil dan Pembahasan

Hasil *systematic literature review*

Hasil studi *systematic literature review* terkait faktor risiko, patofisiologi, manifestasi klinis, diagnosis, dan tatalaksana cerebral palsy didapatkan 15 artikel. Artikel tersebut telah diseleksi melalui metode PRISMA sehingga artikel yang digunakan sudah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Lebih lanjut hasil *systematic literature review* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil *systematic literature review* dari beberapa artikel terkait dengan faktor risiko, patofisiologi, manifestasi klinis, diagnosis, dan tatalaksana cerebral palsy

Aspek	Referensi	Metodologi	Ringkasan
Faktor risiko	Risk factors, types, and neuroimaging findings in Children with Cerebral Palsy. (Khan et al., 2022)	Semua anak yang didiagnosis palsy serebral, berusia 1-16 tahun yang datang ke Puskesmas Shifa, didaftarkan dari Januari 2020 hingga Juli 2021. Persetujuan dari orang tua diambil setelah mendapat informasi. Data dianalisis menggunakan SPSS versi 23.	Anemia pada ibu, hipertensi akibat kehamilan, dan infeksi memiliki hubungan yang signifikan dengan risiko dari cerebral palsy.
	Prenatal risk factors on children's cerebral palsy case at RSIA Bunda Jakarta (Lariza et al., 2021).	Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2021 di RSIA Bunda Jakarta, merupakan penelitian analitik dengan desain kasus-kontrol. Data dianalisis menggunakan uji chi-square untuk menganalisis hubungan antar variabel.	Faktor risiko prenatal lainnya pada cerebral palsy, yaitu usia ibu hamil kurang dari 20 tahun atau lebih dari 35 tahun, ibu hamil yang mengalami preeklampsia, ibu hamil yang terinfeksi TORCH, serta kunjungan antenatal kurang dari 4 kali
	Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options (Sadowska et al., 2020).	Metode tinjauan pustaka (literature review) dengan menelaah berbagai sumber literatur yang relevan, termasuk artikel penelitian, laporan ilmiah, dan buku teks. Tujuan dari tinjauan pustaka ini adalah untuk membahas pandangan terkini tentang definisi, faktor risiko, diagnosis, dan pengobatan CP, serta masalah komorbiditas, misalnya, epilepsi yang resistan terhadap obat.	Kelahiran prematur, operasi sesar, persalinan dengan bantuan vakum, persalinan forcep, persalinan dengan usia kandungan lebih dari hari perkiraan kelahiran (HPK), induksi persalinan, persalinan lama, asfiksia, sindrom dan aspirasi mekonium merupakan faktor risiko cerebral palsy pada masa perinatal
	Risk factors of cerebral palsy in children: a systematic review and meta-analysis (Chen et al., 2022)	Artikel studi literatur pada basis data PubMed, EMBASE, Medline, dan CENTRAL menggunakan istilah pencarian berikut: ("cerebral palsy" atau "cerebral palsy" atau "infantile	Kelahiran prematur dan operasi caesar darurat merupakan faktor risiko cerebral palsy pada masa perinatal.

		cerebral palsy") dan ("faktor risiko").	
	A systematic review of risk factors for cerebral palsy in children born at term in developed countries (Mcintyre et al., 2012)	Pencarian MEDLINE hingga 31 Juli 2011 telah selesai, mengikuti pedoman Meta-Analisis Studi Observasional dalam Epidemiologi. Publikasi ditinjau untuk mengidentifikasi publikasi yang bertujuan utama mengidentifikasi faktor risiko untuk semua anak atau bayi lahir cukup bulan dengan CP, dan menggunakan desain studi kohort atau kasus-kontrol.	Sepuluh faktor risiko cerebral palsy pada bayi lahir cukup bulan, faktor-faktor tersebut adalah kelainan plasenta, cacat lahir, berat badan lahir rendah (BBLR), aspirasi mekonium, persalinan sesar instrumental/darurat, asfiksia lahir, kejang neonatus, sindrom gangguan pernapasan, hipoglikemia, dan infeksi neonatus.
	A review on recent advances of cerebral palsy (Paul et al., 2022).	Artikel ini menggunakan tinjauan naratif untuk merangkum kemajuan terbaru dalam palsy serebral dan mengidentifikasi area yang memerlukan penelitian lebih lanjut. Beberapa studi tentang palsy serebral dianalisis untuk menghasilkan gambaran umum tentang prevalensi, faktor risiko yang terkait dengan, dan klasifikasi palsy serebral (CP).	Masa neonatal ensefalopati hipoksia iskemik (EHI), infeksi, hiperbilirubinemia, kecelakaan serebrovaskular, perdarahan intrakranial, infeksi sistem saraf pusat (SSP), dan sindrom gangguan pernapasan merupakan faktor risiko yang dapat menyebabkan cerebral palsy pada neonatal dan postneonatal.
Patofisiologi	Cerebral palsy: Aetiology, pathophysiology and therapeutic interventions (Upadhyay et al., 2020).	Metode tinjauan pustaka (literature review).	Faktor lingkungan seperti iskemia dan hipoksia dapat memberikan dampak negatif terhadap perkembangan otak dan berkontribusi pada terjadinya cerebral palsy. Cerebral palsy merupakan hasil dari mekanisme perkembangan yang terganggu dan bersifat destruktif.
	Aetiology and Pathophysiology of Cerebral Palsy. (Ogoke, 2022).	Metode tinjauan pustaka (literature review).	Presentasi sungsang saat lahir menyebabkan peningkatan risiko trauma atau cedera kranial dan meningkatkan risiko cerebral palsy.
Manifestasi klinis	Cerebral palsy (Graham et al., 2016).	Metode tinjauan pustaka (literature review)	Cerebral palsy memberikan efek pada penderita berupa gejala negatif dan gejala positif. Kedua efek ini menyebabkan terjadinya gangguan postur dan deformitas khas pada tungkai atas, tulang belakang, panggul, pinggul, dan tungkai bawah yang menyebabkan kontraktur dan torsi tulang panjang pada penderita cerebral palsy.
	(Padmakar et al., 2018)	Metode tinjauan pustaka (literature review)	Berdasarkan gejala dan penanganannya cerebral palsy diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu cerebral palsy ataksik, spastik, dan diskinetik

Diagnosis	Diagnosing cerebral palsy in full-term infants (Morgan et al., 2018)	Penelitian ini berbentuk laporan kasus (case report) terhadap 1 pasien cerebral palsy	Diagnosis dari cerebral palsy dapat ditegakkan melalui: (1) menanyakan riwayat klinis yang menyeluruh dari pasien terutama yang dapat menjadi faktor risiko dari cerebral palsy; (2) melakukan penilaian lanjutan dengan neuroimaging, pemeriksaan motorik/neurologis standar, dan genetic testing; dan (3) menginvestigasi komorbiditas untuk mengoptimalkan hasil dan mencegah gangguan sekunder pada pasien cerebral palsy.
	Penatalaksanaan Hydrotherapy Metode Halliwick pada Cerebral Palsy Hypertonus Spastic Quadriplegi Tipe Ekstensi (Rahmawati, 2020).	Metode penelitian ini menggunakan metode studi kasus yang dilaksanakan di Yayasan Pembinaan Anak Cacat (YPAC) Surakarta pada tanggal 13 Mei sampai 25 Mei 2019, terapi yang diberikan sebanyak 6 kali selama 2 minggu.	Hydrotherapy dengan Metode Halliwick memanfaatkan air yang bergantung pada daya apung untuk membantu pasien dalam mengurangi kekuatan tekanan sendi sehingga dapat meningkatkan keseimbangan, kekuatan otot, dan mengurangi spastisitas. Metode Halliwick, khususnya, telah digunakan untuk menstimulasi gerakan dan tonus postural.
Terapi (non farmakologi)	Efektivitas Intervensi Bobath Pada Anak Dengan Cerebral Palsy (Ibrahim, 2022)	Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dengan pengambilan materi berbasis literature review.	Terapi Bobath atau Neuro Developmental Treatment (NTD) bertujuan untuk menghambat pola gerakan abnormal (spastisitas) dan memfasilitasi pola gerakan motorik normal seperti posisi duduk, berdiri dan berlutut
	Principles of Medical and Surgical Treatment of Cerebral Palsy (Chin et al., 2020).	Metode tinjauan pustaka (literature review) dengan menelaah berbagai sumber literatur yang relevan, termasuk artikel penelitian, laporan ilmiah, dan buku teks.	Obat-obatan sistemik masih umum digunakan untuk hipertonisitas umum (misalnya baclofen oral, diazepam dan tizanadine untuk spastisitas) tetapi memiliki efek samping yang terbatas. Lebih lanjut, normalisasi tonus tidak serta merta menormalkan kontrol motorik
Terapi farmakologi	Cerebral Palsy (Hallman-Cooper & Cabrero, 2024)	Artikel ini menggunakan metode tinjauan pustaka (literature review) dengan menelaah berbagai sumber literatur yang relevan, termasuk artikel penelitian, laporan ilmiah, dan buku teks.	Konstipasi merupakan komplikasi umum dari palsy serebral, yang memerlukan pelunak tinja dan agen pro-motilitas. Antiinflamasi mengatasi nyeri, dan antidepresan digunakan untuk depresi dan kecemasan.

Pembahasan

Faktor Risiko

Faktor risiko yang diketahui berperan dalam perkembangan cerebral palsy pada masa antenatal antara lain infeksi kongenital, yaitu

infeksi yang ditularkan dari ibu kepada janin selama kehamilan atau saat persalinan dan dapat menetap setelah kelahiran. Preeklampsia, yang ditandai oleh hipertensi dan proteinuria setelah usia kehamilan mencapai 20 minggu, juga merupakan salah satu faktor penting. Ketuban

pecah dini (PROM) meningkatkan risiko masalah ketika kantung ketuban pecah lebih dari dua puluh empat jam sebelum persalinan. Serta, gangguan maternal lainnya seperti demam $>38,5^{\circ}\text{C}$ sebelum persalinan yang mengindikasikan adanya infeksi, penyakit kronis yang sudah ada sebelumnya, gangguan tiroid, penggunaan obat-obatan seperti antibiotik dan antiepilepsi, dan diabetes melitus juga turut berkontribusi terhadap risiko terjadinya cerebral palsy (Elmagid & Magdy, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Khan *et al.*, (2022) anemia pada ibu, hipertensi akibat kehamilan, dan infeksi memiliki hubungan yang signifikan dengan risiko dari cerebral palsy. Faktor risiko prenatal lainnya untuk cerebral palsy meliputi kunjungan antenatal kurang dari empat kali, wanita hamil yang mengalami preeklamsia, wanita hamil yang terinfeksi TORCH, dan ibu hamil yang berusia kurang dari 20 tahun atau lebih dari 35 tahun (Lariza *et al.*, 2021).

Kelahiran prematur, operasi sesar, persalinan dengan bantuan vakum, persalinan forcep, persalinan dengan usia kandungan lebih dari hari perkiraan kelahiran (HPK), induksi persalinan, persalinan lama, asfiksia, sindrom dan aspirasi mekonium merupakan faktor risiko cerebral palsy pada masa perinatal (Sadowska *et al.*, 2020). Kelahiran prematur dan operasi caesar darurat berdasarkan penelitian meta-analisis yang dilakukan oleh Chen *et al.* (2022) merupakan faktor risiko cerebral palsy pada masa perinatal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh McIntyre *et al.* (2012) didapatkan sepuluh faktor risiko cerebral palsy pada bayi lahir cukup bulan, faktor-faktor tersebut adalah kelainan plasenta, cacat lahir, berat badan lahir rendah (BBLR), aspirasi mekonium, persalinan sesar instrumental/darurat, asfiksia lahir, kejang neonatus, sindrom gangguan pernapasan, hipoglikemia, dan infeksi neonatus. Pada masa neonatal ensefalopati hipoksia iskemik (EHI), infeksi, hiperbilirubinemia, kecelakaan serebrovaskular, perdarahan intrakranial, infeksi sistem saraf pusat (SSP), dan sindrom gangguan pernapasan merupakan faktor risiko yang dapat menyebabkan cerebral palsy pada neonatal dan postneonatal (Paul *et al.*, 2022).

Patofisiologi

Proses neurogenesis kortikal, yang ditentukan oleh organisasi, migrasi, dan proliferasi sel prekursor saraf, terjadi selama trimester pertama dan berlanjut hingga 24 minggu kehamilan. Proses ini rentan terganggu oleh faktor genetik, infeksi, atau paparan zat toksik, yang dapat menyebabkan malformasi otak seperti lisensefali, polimikrogiria, displasia kortikal, dan schizensefali. Otak janin terus berkembang dan matang selama tahap kedua kehamilan, termasuk produksi sinapsis, mielinisasi, serta perkembangan akson dan dendritik. Faktor lingkungan seperti hipoksia dan iskemia dapat berdampak buruk pada perkembangan otak selama masa ini dan meningkatkan risiko palsy serebral. Proses perkembangan yang destruktif dan terganggu menyebabkan palsy serebral (Upadhyay *et al.*, 2020).

Patofisiologi cerebral palsy satu faktor risiko dapat menyebabkan faktor risiko lain, ke faktor risiko lain, dan seterusnya yang pada akhirnya mengakibatkan gangguan atau penyakit. Pada cerebral palsy prematuritas adalah faktor risiko penting untuk cerebral palsy dan dapat menyebabkan leukomalasia periventrikular (PVL), perdarahan periventrikular-intraventrikular, perkembangan paru-paru yang buruk atau gangguan pernapasan saat lahir, *persistent pulmonary hypertension of the newborn* (PPHN), *Respiratory Distress Syndrome* (RDS), *asfiksia perinatal*, *Patent Ductus Arteriosus* (PDA), peningkatan risiko ensefalopati bilirubin kronis (kernikterus), dan lainnya, yang pada akhirnya mengakibatkan cerebral palsy. Tidak semua bayi prematur mengalami palsy serebral, sehingga prematuritas saja tidak cukup menjadi penyebab CP. Presentasi sungsang saat lahir meningkatkan risiko palsy serebral serta trauma atau kerusakan otak (Ogoke, 2022).

Manifestasi Klinis

Cerebral palsy, cedera pada neuron motorik atas memicu dua jenis efek, yaitu hilangnya koneksi traktus kortikospinalis dengan neuron motorik bawah dan otot rangka yang menyebabkan paresis atau paralisis parsial, serta terganggunya sinyal inhibitori dari jalur saraf desenden terhadap neuron motorik bawah yang menjaga refleks regangan pada sistem

neuromuskular perifer agar tidak terlalu aktif, sehingga memicu terjadinya hipertonia. Gejala penurunan fungsi akibat kerusakan neuron motorik atas disebut dengan gejala negatif dan gejala tambahan atau peningkatan fungsi abnormal akibat kerusakan neuron motorik atas disebut dengan gejala positif. Kedua efek ini menyebabkan terjadinya gangguan postur dan deformitas khas pada tungkai atas, tulang belakang, panggul, pinggul, dan tungkai bawah yang menyebabkan kontraktur dan torsi tulang panjang pada penderita cerebral palsy (Graham *et al.*, 2016). Berdasarkan gejala dan penanganannya cerebral palsy diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu cerebral palsy ataksik, spastik, dan diskinetik (Padmakar *et al.*, 2018).

- a. Cerebral palsy spastik. Meningkatnya ketegangan otot, hiperreflexia, dan refleksi abnormal merupakan ciri khas dari cerebral palsy spastik, yang dapat terjadi unilateral atau bilateral dan selanjutnya diklasifikasikan sebagai diplegia, triplegia, atau tetraplegia berdasarkan gejala klinis (Sadowska *et al.*, 2020).
- b. Cerebral palsy ataksik. Cerebral palsy ataksik merupakan sub tipe neurologis yang paling jarang, dengan prevalensi sekitar 0,1 hingga 0,3 per 1000. Cerebral palsy ataksik ditandai oleh gejala tipe ataksia akibat kerusakan pada serebelum. Anak dengan cerebral palsy ataksik dapat menunjukkan postur tubuh tidak stabil dan gemetar saat

memegang benda, gejala ini menunjukkan adanya gangguan motorik pada anak. Selain itu, anak dengan cerebral palsy ataksik juga dapat mengalami disorientasi dan kontrol tubuh yang buruk saat berjalan dan gangguan dalam pemrosesan visual dan auditori (Padmakar *et al.*, 2018; Pettersson *et al.*, 2025).

- c. Cerebral palsy diskinetik. Menurut klasifikasi berdasarkan *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe* (SCPE) jenis cerebral palsy ini ditandai oleh gerakan yang berulang, tidak terkontrol, dan kadang bersifat stereotipikal, disertai perubahan tonus otot yang bisa meningkat atau menurun seiring waktu. Jenis cerebral palsy ini dibagi menjadi dua sub tipe utama. Sub tipe pertama adalah CP distonik, yang menunjukkan postur tubuh abnormal dengan peningkatan tonus otot, dikenal sebagai tipe hipertoni-hipokinetik. Sub tipe kedua adalah CP koreoatetotik, yang melibatkan kombinasi gerakan cepat dan kasar dengan gerakan lambat yang berputar, serta tonus otot yang cenderung rendah dan sangat fluktuatif, disebut sebagai tipe hipotonik-hiperkinetik (Sadowska *et al.*, 2020).

Cerebral palsy menurut kemampuan motorik kasarnya berdasarkan *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) dibagi menjadi lima tingkat bergantung pada usianya (Ogoke, 2018).

Tabel 1. Klasifikasi Cerebral Palsy berdasarkan Gross Motor Function Classification System (GMFCS)

Tingkat	Usia < 2 tahun	Usia 2-4 tahun	Usia 4-6 tahun
I	Antara usia 18 bulan dan 2 tahun, bayi dapat duduk sendiri dengan tangan bebas, merangkak, berdiri sambil berpegangan, dan mulai berjalan sendiri.	Anak duduk di lantai dengan tangan bebas, berpindah posisi duduk dan berdiri tanpa bantuan, serta berjalan tanpa alat bantu sebagai cara mobilitas utama.	Anak duduk dan berdiri dari kursi tanpa bantuan, berjalan di dalam dan luar ruangan, naik tangga, serta mulai bisa berlari dan melompat.
II	Bayi dapat merangkak dengan tangan dan lutut atau perutnya, duduk di lantai dengan tangan untuk menjaga keseimbangan, dan mulai berdiri dan berjalan sambil berpegangan pada benda.	Anak duduk dengan keseimbangan terbatas, mampu berdiri dengan bantuan, merangkak secara timbal balik, berjalan sambil berpegangan, dan menggunakan alat bantu untuk mobilitas.	Anak duduk dengan tangan bebas, berdiri dengan bantuan permukaan stabil, berjalan di dalam ruangan dan jarak pendek di luar tanpa alat bantu, serta naik tangga sambil berpegangan, namun belum bisa berlari atau melompat.
III	Bayi dapat duduk di lantai jika bagian punggung bawah disangga. Bayi dapat	Anak merangkak tanpa gerakan bolak-balik, duduk dalam posisi "W-sitting" dan	

	berguling dan merangkak maju dengan perut.	membutuhkan bantuan untuk duduk, serta dapat berdiri dan berjalan jarak pendek dengan bantuan orang dewasa dan alat bantu. Anak memiliki mobilitas terbatas di dalam ruangan, berguling atau merangkak tanpa gerakan bolak-balik, dan membutuhkan peralatan adaptif untuk duduk dan berdiri. Namun, jika ditempatkan dalam posisi duduk, anak dapat duduk tetapi membutuhkan bantuan tangan untuk menjaga keseimbangan.	Anak duduk dengan kursi adaptif untuk kontrol tubuh, berpindah posisi duduk dengan bantuan, berjalan pendek dengan walker dan pengawasan, kesulitan menjaga keseimbangan di medan tidak rata. Sebagian dapat bergerak mandiri dengan kursi roda elektrik.
IV	Anak duduk di kursi dengan dukungan tubuh, berpindah posisi duduk dengan bantuan, berjalan di permukaan datar menggunakan alat bantu, naik tangga dengan bantuan orang dewasa, dan perlu diangkat untuk jarak jauh atau medan tidak rata.	Anak mengalami keterbatasan kontrol gerakan dan postur akibat gangguan fisik, tidak memiliki mobilitas mandiri, dan umumnya perlu diangkat, meski sebagian dapat bergerak dengan kursi roda elektrik yang dimodifikasi.	Anak duduk dengan kursi adaptif untuk kontrol tubuh, berpindah posisi duduk dengan bantuan, berjalan pendek dengan walker dan pengawasan, kesulitan menjaga keseimbangan di medan tidak rata. Sebagian dapat bergerak mandiri dengan kursi roda elektrik.
V	Anak duduk dengan kursi adaptif untuk kontrol tubuh, berpindah posisi duduk dengan bantuan, berjalan pendek dengan walker dan pengawasan, kesulitan menjaga keseimbangan di medan tidak rata. Sebagian dapat bergerak mandiri dengan kursi roda elektrik.		Anak mengalami gangguan motorik berat, tidak mampu duduk atau berdiri secara mandiri, dan perlu diangkat. Sebagian dapat bergerak dengan kursi roda elektrik yang dimodifikasi.

Diagnosis

Langkah pertama dalam membantu orang tua mengidentifikasi kondisi anak mereka dan memilih pengobatan terbaik untuk mencapai hasil terbaik dan menghindari keterlambatan diagnosis adalah deteksi dini palsy serebral. Palsy serebral ditandai dengan perkembangan motorik yang tertunda, postur tubuh yang buruk, dan tonus otot yang abnormal. Refleks Moro yang positif dapat menjadi pertanda awal diagnosis palsy serebral. Namun, untuk menegaskan diagnosis secara pasti, diperlukan pemeriksaan lebih lanjut yang mencakup gambaran klinis, pola perkembangan gejala, riwayat keluarga, serta faktor risiko lain yang mendukung diagnosis spesifik cerebral palsy, disertai dengan pemeriksaan penunjang (Apriani, 2020).

Menurut Morgan *et al.* (2018) diagnosis dari cerebral palsy dapat ditegakkan melalui: (1) menanyakan riwayat klinis yang menyeluruh dari pasien terutama yang dapat menjadi faktor risiko dari cerebral palsy; (2) melakukan penilaian lanjutan dengan neuroimaging, pemeriksaan motorik/neurologis standar, dan genetic testing; dan (3) menginvestigasi komorbiditas untuk

mengoptimalkan hasil dan mencegah gangguan sekunder pada pasien cerebral palsy.

Tatalaksana

Tujuan penanganan palsy serebral adalah untuk menjaga kesehatan, meningkatkan mobilitas, perkembangan kognitif, interaksi sosial, dan kemandirian, alih-alih untuk menyembuhkan atau mengembalikan keadaan normal. Perawatan dini dan intensif memberikan hasil klinis terbaik. Pendekatan tim diperlukan untuk penanganan terbaik bagi anak-anak. Terapi fisik dan perilaku, pengobatan, pembedahan, alat bantu mekanis, dan perawatan gangguan medis terkait semuanya termasuk dalam program perawatan (Padmakar *et al.*, 2019).

a. Non Farmakologi

Tatalaksana non-farmakologi untuk anak dengan cerebral palsy (CP) berfokus pada intervensi fisioterapi dan terapi okupasi yang bertujuan meningkatkan kemampuan motorik, mengurangi spastisitas, serta mendukung kemandirian dalam aktivitas sehari-hari.

Berikut beberapa contoh terapi: (1) Terapi Bobath atau *Neuro Developmental Treatment*

(NTD) bertujuan untuk menghambat pola gerakan abnormal (spastisitas) dan memfasilitasi pola gerakan motorik normal seperti posisi duduk, berdiri dan berlutut (Ibrahim, 2022). (2) Hydrotherapy dengan Metode Halliwick memanfaatkan air yang bergantung pada daya apung untuk membantu pasien dalam mengurangi kekuatan tekanan sendi sehingga dapat meningkatkan keseimbangan, kekuatan otot, dan mengurangi spastisitas. Metode Halliwick, khususnya, telah digunakan untuk menstimulasi gerakan dan tonus postural (Rahmawati, 2020). (3) Hippotherapy melibatkan aktivitas berkuda dengan tujuan untuk membantu mobilisasi panggul, lumbal, hip joint, normalisasi tonus otot, dan meningkatkan kontrol postur serta keseimbangan pada anak dengan CP (Yulianti, 2020).

b. Farmakologi

Obat-obatan sistemik tetap menjadi andalan pengobatan medis untuk individu dengan CP. Sampai saat ini, pemilihan pengobatan sebagian besar tetap berdasarkan gejala dan diarahkan pada gangguan gerakan tertentu, meskipun petunjuk tentang pengobatan berbasis patogenesis yang ditargetkan mulai bermunculan. Obat-obatan sistemik masih umum digunakan untuk hipertonia umum (misalnya baclofen oral, diazepam dan tizanidine untuk spastisitas) tetapi memiliki efek samping yang terbatas. Lebih lanjut, normalisasi tonus tidak serta merta menormalkan kontrol motorik (Chin *et al.*, 2020).

Gangguan tonus otot, nyeri, dan penyakit penyerta seperti epilepsi, sialorea, gangguan gastrointestinal, dan gangguan perilaku semuanya dapat diobati dengan obat oral dan suntik (seperti toksin botulinum). Benzodiazepin, baklofen, dantrolen, tizanidin, siklobenzaprin, toksin botulinum, dan fenol termasuk di antara obat-obatan yang digunakan untuk mengobati spastisitas. Dokter sering mengobati distonia dengan triheksifenidil, gabapentin, karbidopa-levodopa, dan bztropin. Pengobatan sialorrhea meliputi glikopirilat, tetes atropin, dan skopolamin patches. Obat antikejang digunakan pada pasien epilepsi. Konstipasi merupakan komplikasi umum dari palsy serebral, yang memerlukan pelunak tinja dan agen pro-motilitas. Antiinflamasi mengatasi nyeri, dan

antidepresan digunakan untuk depresi dan kecemasan (Hallman-Cooper & Cabrero, 2024).

Kesimpulan

Faktor risiko cerebral palsy meliputi infeksi intrauterin, preeklampsia, kelahiran prematur, asfiksia, serta ensefalopati hipoksia-iskemik dan hiperbilirubinemia. Faktor-faktor risiko ini dapat mengganggu proses neurogenesis dan maturasi otak, sehingga memicu kerusakan struktural dan fungsional sistem saraf pusat. Manifestasi klinis cerebral palsy mencakup gangguan tonus otot, refleks abnormal, dan deformitas postural, yang diklasifikasikan menjadi tipe spastik, diskinetik, dan ataksik, serta dinilai berdasarkan *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS). Diagnosis dari cerebral palsy ditegakkan melalui evaluasi riwayat klinis, pemeriksaan neurologis/motorik, neuroimaging, dan tes genetik. Penatalaksanaan cerebral palsy bertujuan meningkatkan fungsionalitas, kemampuan, dan kesehatan dalam gerak, kognisi, interaksi sosial, serta kemandirian. Tatalaksana non-farmakologi berfokus pada fisioterapi dan terapi okupasi untuk meningkatkan motorik, mengurangi spastisitas, dan mendukung kemandirian. Tatalaksana farmakoterapi andalan dalam penanganan cerebral palsy menggunakan obat-obatan sistemik yang berdasarkan gejala dan diarahkan pada gangguan gerakan tertentu.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang berperan dalam penulisan dan penyusunan dari artikel ini

Referensi

- Apriani, F. D. (2020). Deteksi Dini Cerebral Palsy Pada Bayi Sebagai Upaya Pencegahan Keterlambatan Dalam Diagnosis. *Gema Kesehatan*, 10(2), 70–76. <https://doi.org/10.47539/gk.v10i2.83>
- Chen, D., Huang, M., Yin, Y., Gui, D., Gu, Y., Zhuang, T., ... & Huo, K. (2022). Risk factors of cerebral palsy in children: a systematic review and meta-analysis. *Translational Pediatrics*, 11(4), 556.

- Chin, E. M., Gwynn, H. E., Robinson, S., & Hoon, A. H. (2020). Principles of Medical and Surgical Treatment of Cerebral Palsy. *Neurologic Clinics*, 38(2), 397. <https://doi.org/10.1016/J.NCL.2020.01.009>
- Elmagid, D. S. A., & Magdy, H. (2021). Evaluation of risk factors for cerebral palsy. *The Egyptian Journal of Neurology Psychiatry and Neurosurgery*, 57(1). <https://doi.org/10.1186/s41983-020-00265-1>
- Graham, H. K., Rosenbaum, P., Paneth, N., Dan, B., Lin, J., Damiano, D. L., ... & Lieber, R. L. (2016). Cerebral palsy. *Nature Reviews Disease Primers*, 2(1). <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.82>
- Hallman-Cooper, J. L., & Cabrero, F. R. (2024). Cerebral Palsy. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538147/>
- Ibrahim, R., & Syafitri, P. (2022). Efektivitas Intervensi Bobath Pada Anak Dengan Cerebral Palsy: Artikel Reviu. *Indonesian Journal of Health Science*. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v2i2.211>
- Izzah, A. N., Irwanto, I., Andriati, A., & Gunawan, P. I. (2021). Assessment Quality of Life in Children with Cerebral Palsy, Ages 2–18 Years. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 9(2), 166. <https://doi.org/10.20473/jbe.v9i22021.166-174>
- Jahan, I., Al Imam, M. H., Karim, T., Muhit, M., Hardianto, D., Das, M. C., ... & Khandaker, G. (2020). Epidemiology of cerebral palsy in Sumba Island, Indonesia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 62(12), 1414–1422. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14616>
- Khan, S. A., Talat, S., & Malik, M. I. (2022). Risk factors, types, and neuroimaging findings in Children with Cerebral Palsy. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 38(7). <https://doi.org/10.12669/pjms.38.7.6175>
- Lariza, B. B., Artanti, K. D., & Hidayat, T. T. (2021). Prenatal risk factors on children's cerebral palsy case at RSIA Bunda Jakarta. *Biomolecular and Health Science Journal*, 4(2), 80. <https://doi.org/10.20473/bhsj.v4i2.27449>
- Lestari, A. F., Sitaresmi, M. N., Sutomo, R., & Ridhayani, F. (2024). Factors affecting the health-related quality of life of children with cerebral palsy in Indonesia: a cross-sectional study. *Child Health Nursing Research*, 30(1), 7–16. <https://doi.org/10.4094/chnr.2023.027>
- Mcintyre, S., Taitz, D., Keogh, J., Goldsmith, S., Badawi, N., & Blair, E. (2012). A systematic review of risk factors for cerebral palsy in children born at term in developed countries. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(6), 499–508. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12017>
- Morgan, C., Fahey, M., Roy, B., & Novak, I. (2018). Diagnosing cerebral palsy in full-term infants. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 54(10), 1159–1164. <https://doi.org/10.1111/jpc.14177>
- Mushta, S. M., King, C., Goldsmith, S., Smithers-Sheedy, H., Badahdah, A., Rashid, H., ... & McIntyre, S. (2022). Epidemiology of Cerebral Palsy among Children and Adolescents in Arabic-Speaking Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Brain Sciences*, 12(7), 859. <https://doi.org/10.3390/brainsci12070859>
- Ogoke, C. C. (2018). Clinical classification of cerebral palsy. In *IntechOpen eBooks*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.79246>
- Ogoke, C. C. (2022). Aetiology and Pathophysiology of Cerebral Palsy. In *IntechOpen eBooks*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.106685>
- Olusanya, B. O., Nair, M. K. C., Boo, N. Y., Davis, A. C., Hadders-Algra, M., & Wright, S. M. (2025). Cerebral palsy in young children: bridging the global data gap. *The Lancet Global Health*. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(25\)00268-2](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(25)00268-2)
- Padmakar, S., Kumar, K.S. & Parveen, S. (2018). Management and treatment for cerebral palsy in children. *Indian Journal of Pharmacy Practice*, 11(2), 104–109. <https://doi.org/10.5530/ijopp.11.2.23>
- Patel, D. R., Neelakantan, M., Pandher, K., & Merrick, J. (2020). Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Translational Pediatrics*, 9(S1), S125–

- S135.
<https://doi.org/10.21037/tp.2020.01.01>
- Paul, S., Nahar, A., Bhagawati, M., & Kunwar, A. J. (2022). A review on recent advances of cerebral palsy. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2022, 1–20. <https://doi.org/10.1155/2022/2622310>
- Pettersson, K., Johansen, M., Jahnsen, R., & Rodby-Bousquet, E. (2025). Characteristics of children with ataxic cerebral palsy. *BMC Pediatrics*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-025-05681-x>
- Rahmawati, W. (2020). Penatalaksanaan Hydrotherapy Metode Halliwick pada Cerebral Palsy Hypertonus Spastic Quadriplegi Tipe Ekstensi. *Warta Bhakti Husada Mulia*.
- Sadowska, M., Sarecka-Hujar, B., & Kopyta, I. (2020). Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 16, 1505–1518. <https://doi.org/10.2147/NDT.S235165>
- Sharma, P., Gupta, M., & Kalra, R. (2023). Recent advancements in interventions for cerebral palsy – A review. *Journal of Neurorestoratology*, 11(3), 100071. <https://doi.org/10.1016/j.jnrt.2023.100071>
- Upadhyay, J., Tiwari, N., & Ansari, M. N. (2020). Cerebral palsy: Aetiology, pathophysiology and therapeutic interventions. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 47(12), 1891–1901. <https://doi.org/10.1111/1440-1681.13379>
- Yulianti, S. T. (2020). Pengaruh Hippotherapy terhadap Peningkatan Kontrol Postur Anak dengan Kondisi Cerebral Palsy Spastik Diplegi. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*. <https://doi.org/10.36341/jif.v3i1.1227>