



## Dampak Infeksi TORCH Intrauterin terhadap Perkembangan Janin dan Bayi: Tinjauan Literatur

Harlinda RA\*

Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Militer, Universitas Pertahanan, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [rhevitaapsari160105@gmail.com](mailto:rhevitaapsari160105@gmail.com)

**Abstract.** TORCH infections (Toxoplasmosis, Other infections, Rubella, Cytomegalovirus, and Herpes simplex) during pregnancy represent a significant health problem that can have serious impacts on fetal and neonatal health. These infections have the potential to impair fetal growth and development and to cause various complications, both in the short and long term. Therefore, a comprehensive understanding of the clinical manifestations, diagnostic processes, and long-term consequences of TORCH infections is essential to ensure optimal management for pregnant women and their infants. This article discusses the wide range of clinical symptoms associated with TORCH infections, which are often nonspecific and thus pose particular challenges in diagnosis. In addition, it addresses difficulties in establishing an accurate diagnosis, available management options, and the potential long-term risks arising from these infections. TORCH infections are known to cause intrauterine growth restriction, neurological abnormalities, sensory impairments such as vision and hearing loss, and developmental delays in children. Early detection through prenatal screening and timely intervention are key factors in minimizing adverse outcomes. As one of the major risk factors during pregnancy, TORCH infections can contribute to various serious fetal complications with long-term consequences. Therefore, optimizing prenatal care, including routine examinations, early screening, and appropriate therapy, is crucial to reduce risks and improve maternal and neonatal health outcomes.

**Keywords:** Fetal Growth; Infant Development; Intrauterine Effects; Long-Term Impact; TORCH Infections

**Abstrak.** Infeksi TORCH (Toxoplasmosis, Other infections, Rubella, Cytomegalovirus, dan Herpes simplex) selama kehamilan merupakan salah satu masalah kesehatan yang dapat memberikan dampak signifikan terhadap kesehatan janin dan bayi. Infeksi ini berpotensi menghambat pertumbuhan dan perkembangan janin serta menimbulkan berbagai komplikasi, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai manifestasi klinis, proses diagnosis, serta dampak lanjutan dari infeksi TORCH sangat penting untuk menjamin penanganan yang optimal bagi ibu hamil dan bayinya. Artikel ini membahas berbagai gejala klinis infeksi TORCH yang sering kali bersifat tidak spesifik, sehingga menjadi tantangan tersendiri dalam proses diagnosis. Selain itu, artikel ini juga mengulas kendala dalam penegakan diagnosis, pilihan penatalaksanaan yang tersedia, serta risiko jangka panjang yang dapat muncul akibat infeksi tersebut. Infeksi TORCH diketahui dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan intrauterin, kelainan neurologis, gangguan sensorik seperti gangguan penglihatan dan pendengaran, serta keterlambatan perkembangan pada anak. Deteksi dini melalui skrining selama kehamilan dan intervensi yang tepat menjadi faktor kunci dalam meminimalkan dampak buruk yang ditimbulkan. Sebagai salah satu faktor risiko utama pada kehamilan, infeksi TORCH dapat berkontribusi terhadap berbagai komplikasi serius pada janin dengan konsekuensi jangka panjang. Oleh sebab itu, optimalisasi perawatan prenatal, termasuk pemeriksaan rutin, skrining dini, dan terapi yang sesuai, sangat diperlukan untuk menekan risiko dan meningkatkan luaran kesehatan ibu dan bayi.

**Kata kunci:** Dampak Jangka Panjang; Infeksi Intrauterin; Infeksi TORCH; Perkembangan Janin; Pertumbuhan Bayi

### 1. LATAR BELAKANG

TORCH adalah istilah untuk kumpulan infeksi yang dapat berdampak pada kesehatan bayi terutama pada bayi baru lahir. Infeksi ini dapat menyebabkan masalah serius bagi bayi dan menjadi penyebab utama kesakitan serta kematian neonatal, karena bayi baru lahir masih berada pada tahap perkembangan organ yang rentan terhadap kerusakan infeksius (Zhang et al., 2022). Singkatan TORCH merujuk pada Toxoplasma, Other infections, Rubella, Cytomegalovirus, dan Herpes Simplex Virus, yang diketahui dapat menimbulkan komplikasi obstetri seperti abortus, cacat lahir, maupun gangguan perkembangan otak janin (Dewi & Sari, 2019; Liu et al., 2020). Oleh karena itu, dokter melakukan

deteksi dini selama kehamilan untuk mengidentifikasi risiko dan mencegah dampak jangka panjang (Qurniasih et al., 2022).

Infeksi TORCH pada bayi baru lahir berkaitan erat dengan manifestasi klinis serius seperti gangguan pernapasan, kelainan jantung, berat badan lahir rendah, serta pemulihan pascanatal yang lambat (Dominus, 2024; Supit, 2021). Sekitar 0,3% hingga 2% bayi baru lahir mengalami infeksi sitomegalovirus kongenital, yang dapat menyebabkan morbiditas tinggi hingga kematian (Liu et al., 2020; Zhang et al., 2022). Bayi yang terinfeksi juga dapat menunjukkan kelemahan otot dan refleks yang buruk akibat gangguan sistem saraf pusat (al-Haddad et al., 2019).

Pencegahan dan pengobatan infeksi TORCH sangat penting untuk menurunkan angka kesakitan, kematian, serta disabilitas jangka panjang pada anak. Deteksi serta penanganan dini terbukti berperan besar dalam menjaga kesehatan ibu dan bayi (Supit, 2021). Selain itu, penelitian terbaru menunjukkan perlunya pengembangan metode pencegahan yang lebih efektif guna mengurangi beban penyakit ini pada populasi maternal dan neonatal (Sh & Ya, 2024; Zhang et al., 2022).

## **2. KAJIAN TEORITIS**

TORCH merupakan singkatan dari *Toxoplasma*, *Other infections*, *Rubella*, *Cytomegalovirus*, dan *Herpes Simplex Virus*. Jika seorang wanita hamil terinfeksi pada trimester pertama kehamilan, risiko keguguran atau kelainan bawaan yang berat meningkat (Supit, 2021)

### **Toksoplasmosis**

*Toxoplasma gondi* menginfeksi manusia melalui makanan atau air yang terkontaminasi. Sumber umum infeksi ini meliputi kotoran kucing, daging mentah, sayur dan buah yang tidak dicuci, serta susu kambing yang terkontaminasi. Seorang ibu hanya dapat menularkan *Toxoplasma* kepada bayinya jika ia pertama kali terinfeksi selama kehamilan (Bollani et al., 2022).

### **Rubella**

Rubella adalah penyakit menular yang dapat dicegah dengan vaksin. Jika ibu tertular rubella pada trimester pertama kehamilan, terdapat kemungkinan 80% virus dapat menginfeksi janin, yang berisiko menyebabkan gangguan serius pada jantung, mata, dan otak (Dewi & Sari, 2019).

### **Cytomegalovirus (CMV)**

CMV adalah virus umum yang dapat menyebabkan berbagai gejala. Ini merupakan infeksi virus utama yang ditularkan dari ibu ke bayi, dengan prevalensi sekitar 1-4% pada bayi baru lahir. Infeksi pertama kali selama kehamilan adalah yang paling berbahaya (Boppana et al., 2017; Khalil et al., 2025).

## **Herpes Simplex Virus (HSV)**

HSV mudah menyebar dan sering menyebabkan luka di sekitar mulut (herpes labialis) serta dapat menyebabkan herpes genital. Sebagian besar bayi yang baru lahir terinfeksi HSV dari ibu yang tampak sehat dan tidak menunjukkan gejala herpes genital (Pujol et al., 2022).

## **Mekanisme Penularan Infeksi TORCH**

### ***Penularan Infeksi dari Ibu ke Janin***

Infeksi TORCH dapat ditularkan dari ibu ke janin melalui berbagai cara. Misalnya, rubella dapat menyebabkan sindrom rubella kongenital, yang mengakibatkan kelainan seperti katarak dan kelainan jantung. CMV dapat menyebabkan gangguan perkembangan dan kehilangan pendengaran. Infeksi ini paling berbahaya jika terjadi pada trimester pertama kehamilan. Risiko infeksi TORCH tergantung pada waktu infeksi ibu. Jika terjadi pada trimester pertama, dampaknya terhadap janin bisa sangat berat (Waldorf & McAdams, 2013; Goncé et al., n.d.; Rawlinson et al., 2017).

### ***Penularan Peripartum***

Penularan ini terjadi saat bayi melewati jalan lahir. Jika ibu memiliki herpes genital aktif, bayi memiliki risiko 50–60% untuk tertular. Jika infeksi tidak segera ditangani, dapat menyebabkan komplikasi serius (James & Kimberlin, 2015; Kabani & Kimberlin, n.d.).

### ***Penularan Pascakelahiran***

Ibu dapat menularkan infeksi TORCH melalui berbagai cara. Namun, tidak semua infeksi dapat ditularkan melalui ASI (Air Susu Ibu), salah satu infeksi yang dapat ditularkan melalui ASI yaitu CMV. Jika bayi tertular CMV, ia berisiko mengalami keterlambatan perkembangan dan gangguan pendengaran. Bayi juga dapat tertular infeksi dari lingkungan, terutama jika pengasuhnya sakit. Oleh karena itu, menjaga kebersihan dan menerapkan tindakan pencegahan kesehatan sangat penting (Lanzieri et al., 2013; Manicklal et al., 2013).

## **Manifestasi Klinis pada Bayi dengan Infeksi TORCH**

### ***Gejala Dini***

Hepatosplenomegali (pembesaran hati dan limpa) sering terjadi pada bayi dengan infeksi TORCH, terutama akibat CMV dan rubella. Kondisi ini dapat menyebabkan ikterus, gangguan hati, dan penurunan imunitas (Manicklal et al., 2013; Rawlinson et al., 2017).

### ***Gangguan Sensorik***

Infeksi CMV kongenital merupakan penyebab utama gangguan pendengaran pada bayi baru lahir yang bukan berasal dari faktor genetik. Bayi dengan gejala biasanya mengalami gangguan pendengaran yang lebih parah (Goderis et al., 2014; Lanzieri et al., 2013).

### ***Neuropati dan Gangguan Motorik***

Infeksi TORCH dapat menyebabkan gangguan otak dan gerakan. Toksoplasmosis, misalnya, dapat menyebabkan pembengkakan otak dan gangguan motorik. Beberapa kelainan otak telah terdeteksi melalui pencitraan kepala (McAuley, 2014; Robert-Gangneux & Dardé, 2012).

### **3. METODE PENELITIAN**

Artikel ini berfokus pada infeksi TORCH pada wanita hamil serta komplikasi neonatal yang terkait, dengan merujuk pada Buku Pedoman Pelayanan Medis Edisi II yang disusun oleh Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) tahun 2011 serta jurnal terindeks yang diterbitkan antara tahun 2019 hingga 2024. Pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui database PubMed dan Google Scholar, dengan menargetkan publikasi dari Indonesia serta negara berbahasa Inggris. Kata kunci seperti “Infeksi TORCH,” “infeksi intrauterin,” “perkembangan janin,” “pertumbuhan bayi,” dan “dampak jangka panjang” digunakan untuk mengidentifikasi jurnal yang relevan.

Kriteria inklusi dalam pencarian ini mencakup publikasi yang telah ditinjau sejawat (*peer-reviewed*) serta menyajikan data klinis, epidemiologis, atau eksperimental mengenai infeksi TORCH, dampaknya terhadap perkembangan janin, serta luaran kesehatan neonatal. Selain itu, artikel tinjauan, meta-analisis, dan studi kasus yang memberikan wawasan tentang pencegahan, penatalaksanaan, serta dampak jangka panjang turut dipertimbangkan. Artikel yang tidak tersedia dalam bahasa Inggris atau Indonesia, tidak memiliki akses penuh terhadap data, atau tidak relevan dengan topik yang dibahas dikecualikan dari analisis. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif untuk merangkum tren epidemiologi, implikasi klinis, serta strategi pencegahan dan terapi terkait infeksi TORCH.

### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Infeksi TORCH (Toksoplasmosis, Rubela, CMV, dan HSV) memiliki dampak besar terhadap perkembangan anak, terutama dalam hal keterlambatan perkembangan, gangguan pendengaran, serta gangguan neurologis lainnya. Pada bayi dan anak usia  $\geq 4$  tahun dengan toksoplasmosis kongenital yang tidak diobati, gangguan paling umum adalah korioretinitis (94%), diikuti oleh retardasi mental (89%), spastisitas dan kelumpuhan (76%), serta gangguan penglihatan berat (69%). Selain itu, abnormalitas cairan serebrospinal (55%), anemia (51%), kejang (50%), serta kalsifikasi intrakranial (50%) menunjukkan bahwa toksoplasmosis berperan dalam gangguan fungsi otak dan sistem saraf pusat (Deganich et al., 2023).

Sementara itu, berdasarkan data dari RSUP Dr. Sardjito, infeksi Cytomegalovirus (CMV) sering menyebabkan keterlambatan perkembangan (88,2%), diikuti oleh gangguan pendengaran (73,5%), gangguan penglihatan (15,3%), dan defisit motorik (9,4%). Tingginya angka keterlambatan perkembangan dan gangguan pendengaran menunjukkan bahwa CMV memiliki dampak neurotropik yang kuat, sehingga deteksi dini sangat penting untuk mencegah komplikasi lebih lanjut (Syarifah ZA et al., 2019).

Pada kasus Sindrom Rubela Kongenital (SRK), data dari RSUD Dr. Soetomo menunjukkan bahwa 55,4% anak mengalami gangguan pendengaran, yang menegaskan bahwa rubela dapat menyebabkan kerusakan pada koklea dan saraf auditorius (Paramita & Purnami, 2020). Selain itu, manifestasi klinis infeksi Herpes Simpleks Virus (HSV) neonatal menunjukkan bahwa infeksi kulit, mata, dan mulut (SEM) merupakan bentuk paling umum (45%), diikuti oleh ensefalitis neonatal (30%) dan infeksi diseminata (25%). Tingginya angka ensefalitis neonatal menandakan potensi kerusakan sistem saraf pusat yang serius (Muller & Zheng, 2019).

**Tabel 1.** Data Persentase Manifestasi Infeksi CMV terhadap Gangguan Perkembangan Anak di RSUP Dr. Sardjito (Syarifah ZA et al., 2019).

No.	Jenis Gangguan	Persentase (%)
1.	Keterlambatan perkembangan	88,2
2.	Gangguan pendengaran	73,5
3.	Gangguan penglihatan	15,3
4.	Defisit motorik	9,4

**Tabel 2.** Data Persentase Penelitian yang Melibatkan Bayi dan Anak Usia  $\geq 4$  Tahun dengan Toksoplasmosis Kongenital yang Tidak Diobati (Muller & Zheng, 2019).

No.	Jenis Gangguan	Persentase (%)
1.	Korioretinitis	94
2.	Retardasi Mental	89
3.	Spastisitas dan Kelumpuhan (Palsi)	76
4.	Gangguan Penglihatan Berat	69
5.	Abnormalitas Cairan Serebrospinal	55
6.	Anemia	51
7.	Konvulsi (Kejang)	50
8.	Kalsifikasi Intrakranial	50
9.	Hidrosefalus atau Mikrosefalus	44
10.	Jaundice (Kuning)	29
11.	Hidrosefalus	28

**Tabel 3.** Data Persentase Anak dengan Sindrom Rubela Kongenital (SRK) yang Mengalami

Gangguan Pendengaran di RSUD dr. Soetomo (Paramita & Purnami, 2020).

No.	Jenis Gangguan	Persentase (%)
1.	Gangguan Pendengaran	55.4

**Tabel 4.** Data Persentase Manifestasi Klinis Infeksi HSV Neonatal (Muller & Zheng, 2019).

No.	Jenis Gangguan	Persentase (%)
1.	Infeksi Kulit, Mata, dan Mulut (SEM)	45
2.	Infeksi Sistem Saraf Pusat (SSP) / Ensefalitis	30
3.	Infeksi Diseminata	25

## Dampak Infeksi TORCH pada Janin

### *Restriksi Pertumbuhan Intrauterin (IUGR)*

IUGR terjadi ketika janin tidak tumbuh dengan baik di dalam rahim. Infeksi seperti rubella dan CMV dapat merusak plasenta, sehingga menghambat suplai nutrisi dan oksigen ke janin. Akibatnya, bayi lahir dengan berat badan rendah dan mengalami keterlambatan perkembangan (Pereira, 2017; Silasi et al., 2015).

### *Kelainan Kongenital akibat Infeksi TORCH*

Infeksi TORCH dapat menyebabkan gangguan fisik maupun mental pada janin. Oleh karena itu, pencegahan dan penatalaksanaan yang tepat selama kehamilan sangat penting untuk mengurangi risiko komplikasi (Coyne & Lazear, 2016; Neu et al., 2015).

### *Risiko Hidrops Fetalis*

Hidrops fetalis non-imun adalah kondisi di mana cairan menumpuk secara abnormal di dalam tubuh janin. Infeksi toksoplasmosis dapat menyebabkan kondisi ini. Jika tidak segera ditangani, hidrops fetalis dapat berakibat fatal (Bellini et al., 2015; Norton et al., 2015).

### *Dampak Jangka Panjang*

Infeksi TORCH sering dikaitkan dengan *intrauterine growth restriction* (IUGR), yang menyebabkan bayi lahir dengan berat badan lahir rendah (BBLR). Infeksi CMV kongenital terbukti berhubungan dengan gangguan pertumbuhan janin akibat proses inflamasi kronis intrauterin yang memengaruhi fungsi plasenta (Boppana et al., 2013). BBLR sendiri merupakan faktor risiko utama terhadap gangguan pertumbuhan jangka panjang, di mana anak yang lahir dengan berat badan rendah cenderung mengalami kegagalan mencapai berat dan tinggi badan sesuai kurva pertumbuhan normal (Christian et al., 2013).

Beberapa infeksi TORCH, terutama rubella dan CMV, dapat menyebabkan penurunan IQ serta gangguan kognitif yang berdampak pada performa akademik anak. Infeksi CMV kongenital telah dikaitkan dengan gangguan memori, pemrosesan informasi yang lebih lambat, serta kesulitan dalam pemecahan masalah (Korndewal et al., 2017). Anak dengan riwayat

infeksi TORCH juga cenderung mengalami kesulitan belajar, yang berkontribusi terhadap rendahnya pencapaian akademik di sekolah (Kabani & Kimberlin, 2020).

Gangguan pertumbuhan akibat infeksi TORCH tidak hanya terbatas pada saat lahir tetapi juga berlanjut hingga masa kanak-kanak. Infeksi CMV dan toksoplasmosis kongenital sering dikaitkan dengan gangguan metabolisme yang menyebabkan kesulitan dalam penambahan berat badan dan risiko malnutrisi (Rorman et al., 2006). Hal ini dapat berdampak pada energi dan daya tahan tubuh anak, sehingga mereka lebih rentan terhadap penyakit kronis dan infeksi sekunder (Black et al., 2013).

Infeksi TORCH, terutama rubella dan CMV, juga berhubungan dengan gangguan perkembangan bahasa dan komunikasi. Anak dengan riwayat infeksi ini lebih berisiko mengalami keterlambatan bicara, gangguan artikulasi, serta kesulitan dalam memahami instruksi verbal (Korndewal et al., 2017). Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan antara infeksi TORCH dengan gangguan spektrum autisme (Estes & Mcallister, 2016), yang dapat memengaruhi kemampuan interaksi sosial anak, seperti kesulitan dalam membangun hubungan dengan teman sebaya dan memahami ekspresi emosional orang lain.

Gangguan kognitif akibat infeksi TORCH dapat menyebabkan kesulitan dalam memahami pelajaran, daya ingat yang lemah, serta masalah dalam perhatian dan konsentrasi. Infeksi CMV dan rubella kongenital telah terbukti berhubungan dengan gangguan pemrosesan informasi yang lebih lambat, yang menyebabkan anak mengalami hambatan dalam menyerap pelajaran dan menyesuaikan diri dengan lingkungan akademik (McIntyre et al., 2022). Kondisi ini dapat berdampak pada prestasi akademik yang rendah dan meningkatkan risiko putus sekolah (Kabani & Kimberlin, 2020).

Dampak jangka panjang infeksi TORCH tidak hanya memengaruhi aspek fisik dan akademik, tetapi juga kesehatan mental anak. Anak yang mengalami keterlambatan pertumbuhan, gangguan komunikasi, serta kesulitan belajar cenderung memiliki kepercayaan diri yang rendah dan lebih rentan terhadap stres serta kecemasan (Thapar et al., 2022). Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat berkontribusi terhadap peningkatan risiko gangguan mental, seperti depresi dan gangguan kecemasan sosial (Korndewal et al., 2017).

## **Diagnosis dan Deteksi Dini Infeksi TORCH**

### ***Toksoplasmosis***

Pemeriksaan toksoplasmosis pada kehamilan dilakukan melalui tes serologi untuk mendeteksi antibodi IgM dan IgG guna membedakan infeksi primer dengan infeksi lama. Uji aviditas IgG berperan penting dalam menentukan waktu infeksi, di mana aviditas rendah mengindikasikan infeksi primer yang berisiko tinggi terhadap janin. Selain itu, deteksi DNA

*Toxoplasma gondii* melalui pemeriksaan PCR pada cairan ketuban merupakan metode diagnostik yang sensitif untuk memastikan infeksi intrauterin (Maldonado et al., 2017; Robert-Gangneux & Dardé, 2012).

### ***Rubella***

Status kekebalan rubella pada ibu hamil dinilai melalui pemeriksaan antibodi IgG dan IgM. Pada bayi baru lahir, diagnosis infeksi rubella kongenital ditegakkan dengan deteksi antibodi IgM dalam tiga bulan pertama kehidupan. Metode  $\mu$ -capture ELISA diketahui memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi. Virus rubella juga dapat diekskresikan melalui urin bayi selama beberapa bulan hingga lebih dari satu tahun, sehingga berpotensi menularkan infeksi (Banatvala & Brown, 2020; Plotkin, 2021).

### ***Cytomegalovirus***

Diagnosis infeksi CMV pada kehamilan dilakukan melalui pemeriksaan serologi, di mana kombinasi IgM positif dan aviditas IgG rendah menunjukkan infeksi primer dengan risiko transmisi intrauterin yang tinggi. Risiko penularan CMV dari ibu ke janin pada infeksi primer dilaporkan dapat mencapai sekitar 30–40%. Konfirmasi infeksi janin dapat dilakukan melalui pemeriksaan PCR CMV pada cairan ketuban (Manicklal et al., 2013; Rawlinson et al., 2017).

### ***Herpes Simplex Virus (HSV)***

Skrining HSV selama kehamilan penting untuk mencegah transmisi neonatal. Pada ibu dengan lesi herpes genital aktif atau infeksi primer menjelang persalinan, tindakan seksio sesarea direkomendasikan untuk menurunkan risiko penularan ke bayi. Diagnosis HSV ditegakkan melalui pemeriksaan PCR atau kultur virus dari lesi aktif, yang memiliki sensitivitas tinggi dibandingkan pemeriksaan serologi saja (Brown et al., 2005; Pinninti & Kimberlin, 2018).

### **Pendekatan Terapeutik**

Infeksi TORCH yang menyebabkan kelainan kongenital memerlukan terapi kausal serta perawatan suportif yang disesuaikan dengan dampak jangka pendek dan jangka panjangnya. Pada toksoplasmosis kongenital, terapi utama meliputi pemberian kombinasi pyrimethamine, sulfadiazine, dan leucovorin selama minimal satu tahun untuk mencegah progresi penyakit dan kerusakan neurologis lebih lanjut (Maldonado et al., 2017). Apabila terjadi hidrosefalus akibat infeksi ini, pemasangan ventriculoperitoneal shunt diperlukan untuk menurunkan tekanan intrakranial dan mencegah kerusakan otak permanen (Dominus, 2024). Dampak jangka panjang berupa gangguan penglihatan, keterlambatan perkembangan motorik,



serta epilepsi memerlukan intervensi multidisipliner, termasuk fisioterapi dan terapi okupasi (Robert-Gangneux & Dardé, 2012).

Pada rubella kongenital, tidak tersedia terapi antivirus spesifik untuk eliminasi virus, sehingga penatalaksanaan difokuskan pada penanganan manifestasi klinis yang muncul. Katarak kongenital dapat ditangani dengan tindakan pembedahan, sedangkan kelainan jantung bawaan seperti *patent ductus arteriosus* (PDA) dapat diterapi secara farmakologis menggunakan ibuprofen atau melalui intervensi bedah (Plotkin, 2021). Anak dengan gangguan pendengaran akibat rubella memerlukan alat bantu dengar atau implan koklea disertai terapi wicara guna mendukung perkembangan bahasa dan komunikasi (Banatvala & Brown, 2020).

Pada infeksi cytomegalovirus (CMV) kongenital, bayi dengan manifestasi klinis berat direkomendasikan menerima terapi antivirus berupa gansiklovir atau valgansiklovir selama enam bulan untuk menekan replikasi virus dan menurunkan risiko komplikasi neurologis jangka panjang (Rawlinson et al., 2017). Dampak jangka pendek seperti kejang dan hipotonia memerlukan terapi antikejang, sedangkan gangguan kognitif dan motorik jangka panjang memerlukan rehabilitasi berupa terapi wicara, terapi okupasi, dan fisioterapi (Manicklal et al., 2013).

Infeksi Herpes Simplex Virus (HSV) kongenital juga memerlukan terapi asiklovir intravena selama 14–21 hari untuk mencegah progresi ke ensefalitis herpes yang memiliki risiko tinggi terhadap kecacatan permanen dan mortalitas (Pinninti & Kimberlin, 2018). Bayi dengan lesi kulit luas membutuhkan perawatan luka intensif untuk mencegah infeksi sekunder, sedangkan gangguan pernapasan akibat ensefalitis dapat memerlukan ventilasi mekanis (Brown et al., 2005). Dalam jangka panjang, HSV kongenital dapat menyebabkan gangguan neurokognitif dan koordinasi motorik, sehingga rehabilitasi neurologis berkelanjutan diperlukan untuk mengoptimalkan fungsi kognitif dan sensorimotor anak (James & Kimberlin, 2015). Dengan demikian, terapi terapeutik dan perawatan suportif yang komprehensif sangat penting dalam menangani komplikasi jangka pendek maupun jangka panjang infeksi TORCH kongenital agar anak dapat mencapai pertumbuhan dan perkembangan yang optimal.

### **Pencegahan Infeksi TORCH dan Strategi Mitigasi Risiko**

Pendidikan kesehatan, program vaksinasi, serta deteksi dini merupakan strategi utama dalam pencegahan infeksi TORCH dan penurunan risiko komplikasi pada ibu maupun janin. Pemeriksaan rutin selama kehamilan, termasuk skrining infeksi TORCH pada ibu hamil yang berisiko, sangat dianjurkan sebagai bagian dari pelayanan antenatal terpadu untuk mendeteksi infeksi secara dini dan memungkinkan penatalaksanaan yang tepat waktu (CDC, 2016).

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Artikel menunjukkan bahwa infeksi TORCH (Toksoplasmosis, Rubela, CMV, dan HSV) memiliki dampak besar terhadap perkembangan anak, terutama dalam hal keterlambatan perkembangan, gangguan pendengaran, serta gangguan neurologis lainnya. Uji hipotesis dan analisis statistik lebih lanjut diperlukan untuk mengonfirmasi hubungan antara infeksi TORCH dan tingkat keparahan gangguan perkembangan anak. Deteksi dini dan intervensi yang tepat sangat penting untuk mengurangi dampak jangka panjang dari infeksi ini.

## DAFTAR REFERENSI

- Adams Waldorf, K. M., & McAdams, R. M. (2013). Influence of infection during pregnancy on fetal development. *Reproduction*, 146(5). <https://doi.org/10.1530/REP-13-0232>
- al-Haddad, B. J. S., Oler, E., Armistead, B., Elsayed, N. A., Weinberger, D. R., Bernier, R., Burd, I., Kapur, R., Jacobsson, B., Wang, C., Mysorekar, I., Rajagopal, L., & Adams Waldorf, K. M. (2019). The fetal origins of mental illness. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 221(6), 549–562. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.06.013>
- Banatvala, J. E., & Brown, D. W. G. (2020). banatvala2004.
- Bellini, C., Donarini, G., Paladini, D., Calevo, M. G., Bellini, T., Ramenghi, L. A., & Hennekam, R. C. (2015). Etiology of non-immune hydrops fetalis: An update. *American Journal of Medical Genetics, Part A*, 167(5), 1082–1088. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.36988>
- Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., De Onis, M., Ezzati, M., Grantham-Mcgregor, S., Katz, J., Martorell, R., & Uauy, R. (2013). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 382(9890), 427–451. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X)
- Bollani, L., Auriti, C., Achille, C., Garofoli, F., De Rose, D. U., Meroni, V., Salvatori, G., & Tzialla, C. (2022). Congenital toxoplasmosis: The state of the art. *Frontiers in Pediatrics*, 10. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.894573>
- Boppana, S. B., Britt, W. J., Fowler, K., Hutto, S. C., James, S. H., Kimberlin, D. W., Poole, C., Ross, S. A., & Whitley, R. J. (2017). Pathogenesis of non-Zika congenital viral infections. *Journal of Infectious Diseases*, 216, S912–S918. <https://doi.org/10.1093/infdis/jix431>
- Boppana, S. B., Ross, S. A., & Fowler, K. B. (2013). Congenital cytomegalovirus infection: Clinical outcome. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 57(Suppl 4). <https://doi.org/10.1093/cid/cit629>
- Brown, Z. A., Gardella, C., Wald, A., Morrow, R. A., & Corey, L. (2005). Clinical expert series genital herpes complicating pregnancy. *Green Journal*, 106(4).
- Centers for Disease Control and Prevention. (2016). Microcephaly in infants, Pernambuco State, Brazil, 2015. *Emerging Infectious Diseases*, 22(6), 1090–1093. <https://doi.org/10.3201/eid2206.160062>

- Christian, P., Lee, S. E., Angel, M. D., Adair, L. S., Arifeen, S. E., Ashorn, P., Barros, F. C., Fall, C. H. D., Fawzi, W. W., Hao, W., Hu, G., Humphrey, J. H., Huybregts, L., Joglekar, C. V., Kariuki, S. K., Kolsteren, P., Krishnaveni, G. V., Liu, E., Martorell, R., ... Black, R. E. (2013). Risk of childhood undernutrition related to small-for-gestational age and preterm birth in low- and middle-income countries. *International Journal of Epidemiology*, 42(5), 1340–1355. <https://doi.org/10.1093/ije/dyt109>
- Coyne, C. B., & Lazear, H. M. (2016). Zika virus-reigniting the TORCH. *Nature Reviews Microbiology*, 14(11), 707–715. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.125>
- Deganich, M., Boudreaux, C., & Benmerzouga, I. (2023). Toxoplasmosis infection during pregnancy. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8010003>
- Dewi, R., & Sari, P. (2019). Kehamilan dengan Infeksi TORCH. *Pregnancy with Torch Infection*, 3. <https://doi.org/10.23960/jkunila.v3i1.pp176-181>
- Dominius, A. (2024). Hidrops fetalis: Etiologi dan tata laksana.
- Estes, M. L., & McAllister, A. K. (n.d.). Maternal immune activation: Implications for neuropsychiatric disorders. *Science*.
- Goderis, J., De Leenheer, E., Smets, K., Van Hoecke, H., Keymeulen, A., & Dhooze, I. (2014). Hearing loss and congenital CMV infection: A systematic review. *Pediatrics*, 134(5), 972–982. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-1173>
- Gonc  , A., López, M., Guirado, L., & Salazar, L. (n.d.). Guideline: TORCH infections in pregnancy.
- James, S. H., & Kimberlin, D. W. (2015). Neonatal herpes simplex virus infection. *Infectious Disease Clinics of North America*, 29(3), 391–400. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2015.05.001>