TINJAUAN PUSTAKA

Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika
e-ISSN: 2615-3874 | p-ISSN: 2615-3882

Manifestasi Klinis, Pendekatan Diagnosis, dan Tatataksana Campak dengan Komplikasi Pneumonia pada Anak dengan Status Imuisasi Tidak Lengkap

Aswan Suwandi

Rumah Sakit Umum Haji Medan, Medan, Sumatera Utara

ABSTRAK

Campak (Morbili) tetap menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas global, dengan lebih dari 100.000 kematian per tahun, mayoritas terjadi di negara berpendapatan rendah. Infeksi virus akut dan sangat menular ini, disebabkan oleh paramyxovirus, ditandai dengan tiga stadium klinis (prodromal, erupsi, konvalesensi), dan memiliki efek imunosupresif berkepanjangan yang meningkatkan kerentanan terhadap infeksi sekunder. Komplikasi paling fatal adalah pneumonia, yang secara patogenesis disebabkan oleh kerusakan sel epitel virus dan diikuti oleh infeksi sekunder bakteri (terutama S. pneumoniae, H. influenzae). Faktor kemiskinan, gizi kurang, dan polusi udara memperburuk risiko kematian akibat pneumonia pada anak. Di Indonesia, kasus campak yang terkonfirmasi didominasi oleh anak yang belum terimunisasi (78,9% pada 2024), menunjukkan cakupan vaksinasi yang masih jauh dari target minimal 95%, meskipun kejadian Luar Biasa (KLB) suspek campak telah menurun. Tatalaksana campak bersifat suportif, termasuk rehidrasi, pemberian antipiretik, dan suplemen Vitamin A dosis tinggi selama dua hari untuk menurunkan mortalitas dan mempercepat penyembuhan. Intervensi farmakologi hanya diberikan untuk komplikasi bakteri. Pencegahan primer melalui imunisasi Campak/MR/MMR sesuai jadwal IDAI (mulai usia 9 bulan) dan vaksin PCV untuk pencegahan pneumonia merupakan strategi krusial yang terbukti efektif menyelamatkan jutaan jiwa secara global.

Kata Kunci:
Campak, Pneumonia, Imunisasi

Korespondensi: aswansuwandi31@gmail.com (Aswan Suwandi)

ABSTRACT

Measles (Morbili) remains the leading cause of global morbidity and mortality, with more than 100,000 deaths per year, the majority occurring in low-income countries. This acute and highly contagious viral infection, caused by paramyxovirus, is characterized by three clinical stages (prodromal, eruption, convalescence), and has a prolonged immunosuppressive effect that increases susceptibility to secondary infections. The most fatal complication is pneumonia, which is pathologically caused by viral epithelial cell damage followed by secondary bacterial infection (mainly S. pneumoniae, H. influenzae). Poverty, malnutrition, and air pollution exacerbate the risk of death from pneumonia in children. In Indonesia, confirmed measles cases are predominantly among unimmunized children (78.9% in 2024), indicating that vaccination coverage is still far from the minimum target of 95%, even though the number of suspected measles outbreaks has declined. Measles management is supportive, including rehydration, antipyretics, and high-dose Vitamin A supplements for two days to reduce mortality and speed recovery. Pharmacological interventions are only given for bacterial complications. Primary prevention through measles/MR/MMR immunization according to the IDAI schedule (starting at 9 months of age) and PCV vaccination for pneumonia prevention are crucial strategies that have been proven effective in saving millions of lives globally.

Keywords:
Measles, Pneumonia, Immunization

PENDAHULUAN

Campak (Morbili) menjadi penyebab utama morbiditas (kesakitan) dan mortalitas (kematian) di seluruh dunia, dengan perkiraan 9,7 juta kasus dan lebih dari 140.000 kematian terkait campak pada tahun 2018. Campak juga dapat menyebabkan seseorang rentan terhadap infeksi lain melalui efek imunosupresif berkepanjangan dan dengan berkontribusi pada malnutrisi pada anak-anak. [2]

Imunisasi mendapatkan hasil yang positif bagi perkembangan kesehatan dan pembangunan global dan menyelamatkan jutaan nyawa setiap tahunnya. Antara tahun 2010 dan 2018 terdapat 23 juta kematian berhasil dicegah dengan vaksin campak. Jumlah bayi yang divaksinasi setiap tahun lebih dari 116 juta, atau 86% dari seluruh bayi yang lahir telah mencapai tingkat tertinggi yang pernah dilaporkan. Lebih dari 20 penyakit yang mengancam jiwa kini dapat dicegah melalui imunisasi.[8]

Pada Profil Kesehatan indonesia tahun 2018 penyebaran kasus suspek campak hampir terdapat di seluruh provinsi Indonesia. Terdapat 8.429 kasus suspek campak, jauh lebih rendah dibandingkan tahun 2017 yaitu sebesar 15.104 kasus. Kasus suspek campak terbanyak terdapat di Provinsi Aceh (1.619 kasus), DKI Jakarta (578 kasus), DI Yogyakarta (546 kasus), dan Sumatera Selatan (505 kasus). Suspek campak pada tahun 2018 tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, denganIncidence Rate (IR) sebesar 3,18 per 100.000 penduduk. Angka tersebut menurun dibandingkan tahun 2017 yang sebesar 5,77 per 100.000 penduduk [4].

CAMPAK DAN PNEUMONIA PADA ANAK

Campak, measles atau morbili adalah penyakit infeksi virus akut, menular yang ditandai dengan 3 stadium, yaitu stadium kataral, stadium erupsi, dan stadium konvalesensi, penularan terjadi secara droplet dan kontak langsung dengan pasien. Campak

berat mungkin terjadi pada anak-anak yang menderita gizi kurang, terutama pada anak yangkekurangan vitamin A, atau anak dengan sistemkekebalan tubuh yang rendah akibat penyakit lain. Sedangkan Pneumonia menurut WHO adalah bentuk infeksi pernapasan akut yang menyerang paru-paru. Alveoli terisi dengan nanah dan cairan, yang membuat pernapasan terasa sakit dan membatasi asupan oksigen.

ETIOLOGI DAN PATOFISIOLOGI

Campak merupakan infeksi yang sangat menular dan disebabkan oleh paramyxovirus, suatu virus RNA rantai tungal yang memiliki 1 tipe antigen. Penelitian di Bandung menunjukkan bahwa Streptococcus pneumoniadan Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri yang paling sering ditemukan pada apusan tenggorok pasien pneumonia umur 2-59 bulan.[11,12]

Penyebaran virus terjadi melalui droplet di udara yang berasal dari penderita terhirup. Virus campak masuk saluran pernafasan dan melekat pada epitel-epitel saluran napas kemudian mulai bereplikasi dan diikuti dengan penyebaran ke kelenjar limfa regional. Setelah penyebaran ini, terjadi viremia primer disusul multiplikasi virus di sistem retikuloendotelial di limpa, hati, dan kelenjar limfe. Pada hari ke-5 sampai ke-7 infeksi terjadi viremia sekunder di seluruh tubuh terutama di kulit dan saluran pernapasan. Pada hari ke-11 sampai hari ke-14 virus ada di darah, saluran pernapasan, dan organ-organ tubuh lainnya, 2-3 hari kemudian virus mulai berkurang. Selama infeksi, virus bereplikasi di sel-sel endotelial, sel-sel epitel, monosit, dan makrofag.[13,7]

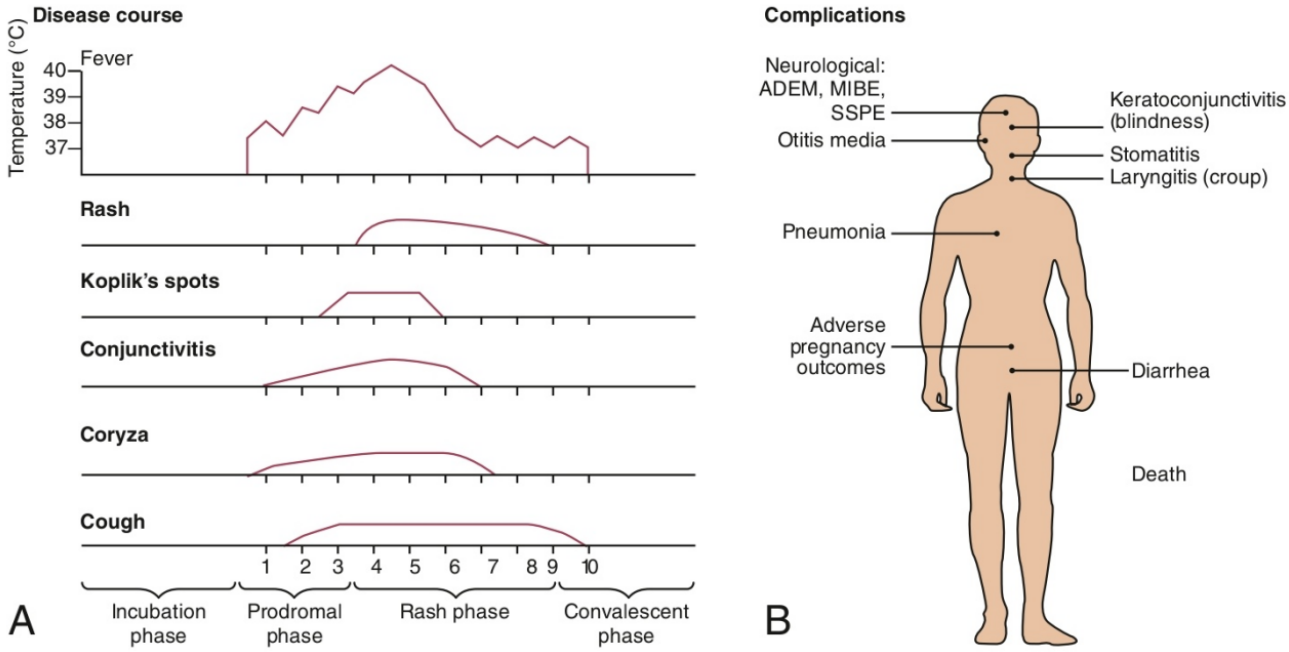
Patogenenis komplikasi pneumonia pada anak dengan campak akibat terjadi nya perubahan patologisnya ditandai secara karakteristik dengan peradangan interstisial yang disebabkan oleh virus dan infiltrasi alveolitis bakteri, infiltrasi sel-sel inflamasi, pembentukan mikroabses, dan nekrosis pada dinding bronkial dan alveolar. Akibatnya, terjadi pengumpulan cairan di alveoli yang menghambat pertukaran gas, sehingga dapat mengakibatkan gangguan respirasi. Infeksi campak juga dapat menekan sistem kekebalan tubuh dan sel-sel imun yang bertanggung jawab untuk melawan infeksi bakteri. Kondisi ini membuat anak yang terinfeksi campak lebih rentan terhadap infeksi sekunder seperti pneumonia bakterial.[14,10]

MANIFESTASI KLINIS DAN PENDEKATAN DIAGNOSIS

Pendekatan diagnosis campak berdasarkan pendekatan manifestasi klinis berdasarkan standiumnya. Masa inkubasi campak adalah 10 hari (berkisar 8-12 hari), Campak dengan gejala yang khas, memiliki tiga stadium gejala klinis yang muncul sesuai stadium perjalanan penyakit, yaitu: stadium prodromal, erupsi dan penyembuhan[9].

Stadium prodromal: berlangsung sekitar 3 hari (2-4 hari), ditandai dengan demam yang dapat mencapai 39,50C ± 1,10C. Selain demam, dapat timbul gejala berupa malaise, coryza (peradangan akut membran mukosa rongga hidung), konjungtivitis (mata merah), dan batuk. Gejala-gejala saluran pernapasan menyerupai gejala infeksi saluran pernapasan yang disebabkan oleh virus-virus dan infeksi bakterial. Tanda patognomonik berupa enantema mukosa buccal yang disebut Koplik spots yang muncul pada hari ke-2 atau ke-3 demam[1,9]. Selama hari ke 2-3 dari perjalanan penyakit, bintik Koplik (Koplik's spots) muncul pada lebih dari 90% pasien campak. Bintik ini merupakan tanda khas campak pada tahap prodromal dengan nilai diagnostik.[9]

Gambar 1. Bintik koplik pada campak



Gambar 2. perjalanan penyakit campak (A), komplikasi (B)

Stadium Erupsi: Setelah hari ke-3 hinga hari ke-5 demam dan gejala pernapasan memburuk secara jelas, disertai dengan munculnya ruam kulit. Ruam pertama kali muncul di belakang telinga dan di garis rambut, kemudian secara bertahap menyebar ke dahi, wajah, dan leher. Dari atas ke bawah, ruam berangsur-angsur berkembang ke dada, perut, punggung, anggota gerak (tangan dan kaki), dan akhirnya telapak tangan dan telapak kaki. Dalam 2–3 hari, ruam dapat ditemukan di seluruh tubuh[1,9].

Ruam berupa makulopapula merah muda pucat, yang warnanya memudar saat ditekan dan memiliki ukuran yang berbeda-beda. Diameternya berkisar antara 2 hingga 5 mm, dengan kulit normal di antara ruam, gejala sistemik viremia terjadi dengan suhu tubuh bahkan mencapai 40 C. Pasien juga dapat mengalami bahkan delirium dan kejang, batuk yang memburuk, faring (tenggorokan) merah, lidah kering.[11]

Standium Penyembuhan: Setelah kemunculan ruam mencapai puncaknya, kondisi umumnya akan membaik dalam 1–2 hari, ditandai dengan penurunan suhu tubuh dan gejala umum yang mereda secara jelas. Ruam kulit kemudian memudar sesuai dengan urutan kemunculannya, meninggalkan plak pigmentasi cokelat muda yang akan hilang setelah 1–2 minggu disertai pengelupasan kulit halus. Seluruh perjalanan penyakit pada pasien tanpa komplikasi berlangsung selama 10–14 hari [11].

Campak Modified

Istilah campak termodifikasi (modified measles) menggambarkan kasus campak ringan yang terjadi pada orang dengan perlindungan parsial terhadap campak. Campak termodifikasi terjadi pada anak yang divaksinasi sebelum usia 12 bulan atau yang diberikan serum imunoglobulin secara bersamaan, Campak yang termodifikasi dapat terjadi karena beberapa hal, seperti pada anak usia dibawah sembilan bulan yang memperoleh antibodi dari ibunya, orang yang telah mendapatkan vaksin campak aktif, atau orang yang mengalami infeksi ulangan campak. Pada

penderita ini fase prodormal akan lebih pendek, demam, batuk dan pilek yang ringan dan koplik spot sedikit dan sementara. Penyebaran ruam mengikuti distribusi campak pada umumnya akan tetapi tampak pinggiran yang menyatu.[12]

Sindrom Campak Atipikal

Campak Atipikal terutama terjadi pada pasien yang melakukan kontak langsung dengan pasien campak lain 4–6 tahun setelah mereka divaksinasi dengan vaksin campak yang dinonaktifkan. Campak Atipikal ditandai dengan demam tinggi secara mendadak, sakit kepala, mialgia (nyeri otot), sakit perut, dan tidak adanya bintik Koplik. 2–3 hari setelah infeksi Campak Atipikal, ruam muncul dan kemudian secara bertahap menyebar dari anggota gerak distal (ujung-ujung tangan dan kaki) ke tubuh bagian tengah (badan). sering disertai dengan pembengkakan pada anggota gerak. Gejala kataral, saluran pernapasan atas tidak jelas, tetapi dijumpai suara tambahan rhonki pada paru-paru dan pembengkakan hati serta limpa. [12]

PEMERIKSAN PENUNJANG

Temuan laboratorium pada fase akut mencakup penurunan jumlah total sel darah putih (white blood cell count), dengan jumlah limfosit menurun lebih banyak daripada neutrofil. Meskipun demikian, neutropenia absolut (jumlah neutrofil sangat rendah) juga diketahui dapat terjadi. Isolasi virus campak dari darah, urin, atau sekret pernapasan dapat dilakukan melalui kultur, deteksi molekuler dengan reaksi berantai polimerase (PCR) dapat dilakukan pada spesimen dari refarat nasofaring, usap tenggorokan, atau urin.[12]

Konfirmasi serologis paling mudah dilakukan dengan identifikasi antibodi imunoglobulin M (IgM) dalam serum. Antibodi IgM muncul 1–2 hari setelah timbulnya ruam dan tetap terdeteksi selama sekitar 1 bulan. Jika spesimen serum diambil kurang dari 72 jam (<3 hari) setelah timbulnya ruam dan hasilnya negatif untuk antibodi campak, spesimen kedua harus diambil.

Penyakit Paru dengan Campak pada Anak

Campak dengan komplikasi pneumonia umum terjadi pada anak-anak berusia di bawah 5 tahun, Secara klinis, penyakit ini ditandai oleh eksaserbasi kondisi yang mendadak dan batuk dengan dahak yang kental. Pasien anak mungkin mengalami cuping hidung mengembang (flaring of the nasal wings), sianosis bibir, dan peningkatan ronkhi (rales) pada paru-paru.[12]

Penyakit paru dengan campak pada anak dapat dikategorikan menjadi dua jenis: Pneumonia campak: pneumonia yang secara langsung disebabkan oleh campak Campak dengan komplikasi pneumonia: pneumonia bakteri atau virus sekunder terhadap campak.[12]

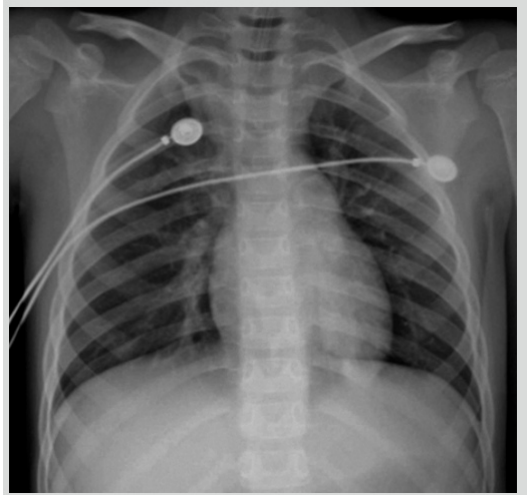
Pneumonia Campak pada Anak-anak

Pneumonia campak pada anak-anak umumnya ditandai dengan peradangan interstisial, dengan gambaran paru-paru seperti jaring. Lesi sebagian besar tersebar di paru-paru bagian tengah dan bawah disertai bintik-bintik kecil dan bayangan kabur seperti serpihan. Peningkatan transparansi pada lapangan paru, dan perubahan emfisematosa. Bayangan hilus yang membesar dan menebal lebih tinggi pada anak-anak dibandingkan pada orang dewasa [12].

Gambar 3. Radiologi pneumonia camapak pada anak

Campak dengan komplikasi Pneumonia pada Anak-Anak

Foto Rontgen akan dijumpai gambaran paru-paru yang meningkat, menebal, kabur, dan tidak beraturan, yang terutama terlihat jelas pada bagian tengah dan medial dari kedua paru-paru bagian tengah dan bawah. Transparansi lapangan paru meningkat, disertai emfisema paru serta bayangan hilus yang membesar dan menebal pada beberapa kasus-kasus berat sering kali ditandai dengan bayangan konsolidasi seperti serpihan dan lesi eksudatif yang luas di paru-paru. Kondisi tersebut kemungkinan diperumit oleh efusi pleura dan pneumotoraks12.



Gambar 4. radiologi campak dengan komplikasi pneumonia pada anak

PENATALAKSANAAN

Penatalaksanaan campak bersifat suportif karena belum ada terapi antivirus spesifik untuk pengobatan campak. pencegahan dehidras, pemberian cairan, dan pemberian oksigen. Antipiretik diberikan untuk mengatasi demam, pasien dengan gangguan saluran pernapasan dan membutuhkan oksigen cukup tepat. Pemberian antibiotik dapat diberikan apabila ditemukan gejela klinis infeksi bakteri, pada anak-anak yang mengalami gejala berat dengan imunokompromised dapat diberikan Ribavirin [9,11]. Menurut IDAI dalam pedoman pelayanan medis adalah sebagai berikut Campak dengan komplikasi pengobatan dilakukan sesuai dengan komplikasi.[9]

1. Ensefalopati: Kloramfenikol dosis 75 mg/kgbb/hari dan ampisilin 100 mg/kgbb/hari selama 7-10 hari
2. Kortikosteroid: deksametason 1 mg/kgbb/hari sebagai dosis awal dilanjutkan 0,5 g/kgbb/hari dibagi dalam 3 dosis sampai kesadaran membaik (bila pemberian lebih dari 5 hari dilakukan tappering off).
3. Kebutuhan jumlah cairan dikurangi ¾ kebutuhan serta koreksi terhadap gangguan elektrolit
4. Bronkopneumonia: Kloramfenikol 75 mg/kgbb/hari dan ampisilin 100 mg/kgbb/hari selama 7-10 hari
5. Oksigen 2 liter/menit

Pemberian vitamin A pada anak yang mengalami campak diberikan sekali sehari selama 2 hari. Pada pasien anak usia 6 bulan sampai 2 tahun dapat anak dibawah 6 bulan sampai 1 tahun, dan 200.000 IU untuk anak lebih dari 12 bulan). Anak-anak yang memiliki gejala oftalmik devisiensi vitamin A harus diberikan dosis selanjutnya pada 2 sampai 4 minggu setelahnya [7].

Pemberian vitamin A menurunkan 39% angka mortalitas pada anak. Pemberian vitamin A pada anak dengan campak dan komplikasi pneumonia dapat mengurangi risiko kematian dan mempercepat penyembuhan. Pemberian vitamin A dalam dosis tinggi selama dua hari pertama setelah diagnosis campak dan pneumonia dapat membantu meningkatkan sistem imun anak dan memperbaiki fungsi paru-paru. [13]

PENCEGAHAN DAN IMUNISASI

Imunisasi/ imunitas dapat diperoleh secara pasif melalui pemberian dua macam imunoglobulin, yaitu imunoglobulin nonspesifik atau gammaglobulin

dan imunoglobulin spesifik yang berasal dari plasma donor yang pernah sakit atau pernah mendapatkan vaksinasi penyakit tertentu. program imunisasi nasional mempunyai tujuan akhir sesuai komitmen global yaitu.[14]

1. Eradikasi polio (ERAPO)
2. Eliminasi tetanus maternal dan neonatal (MNTE)
3. Reduksi campak (RECAM)
4. Peningkatan mutu pelayanan imunisasi
5. Menetapkan standar pemeberian suntikan yang aman (safe injection practices)
6. Keamanan pengelolaan limbah tajam (safe waste disposal management)

Pencegahan dilakukan dengan vaksinasi campak ataupun vaksinasi MMR (Measles, Mumps, Rubella). Sesuai jadwal imunisasi rekomendasi IDAI tahun 2020, vaksin MR dapat diberikan sejak pada usia 9 bulan. Selanjutnya, vaksin lanjutan dapat diberikan pada usia 15-18 bulan. Selanjutnya, MMR ulangan diberikan pada usia 5-7 tahun. Bila sampai usia 12 bulan belum mendapatkan MR dapat diberikan MMR, dosis kedua dengan interval 6 bulan dan dosis ketiga usia 5-7 tahun. Dosis vaksin campak ataupun vaksin MMR 0,5 mL subkutan. [15]

Imunisasi campak ini menciptakan respon imun humoral dan seluler. Antibodi akan muncul pada hari ke 12-15 setelah vaksin dan mencapai titik puncak pada 21-28 hari. Antibodi IgM dapat ditemukan di dalam darah, antibodi IgA dapat ditemukan pada sekresi mukosa dan antibodi IgM bertahan di dalam darah selama bertahun-tahun. Imunisasi campak juga akan membentuk sel limfosit T spesifik untuk measles virus. Anak usia muda akan mepunyai kualitas dan kuantitas antibodi yang banyak akan tetapi jumlah sel T yang sedikit, maka dari itu pada infant dianjurkan untuk peningkatan dosis vaksin[7].

Sedangkan untuk pneumonia pemberian Vaksin PCV telah dimasukkan dalam program nasional dengan jadwal diberikan di usia 2, 3, dan 12 bulan mulai tahun 2022 dengan menggunakan vaksin PCV13. Vaksin PCV diberikan melalui suntikan secara intramuskular. Vaksin primer diberikan usia 2, 4, 6 bulan dan booster di usia 12-15 bulan. Anak usia 7-12 bulan yang belum mendapatkan vaksin PCV, bisa diberikan vaksin PCV 2 kali dengan rentang waktu paling tidak 1 bulan dilanjutkan booster di usia 12-15 bulan dengan rentang waktu paling tidak 2 bulan setelah vaksin sebelumnya. Anak usia 1-2 tahun yang belum mendapatkan vaksin PCV, bisa diberikan vaksin PCV 2 kali berjarak 2 bulan. Anak usia 2-5 tahun yang belum memperoleh vaksin PCV, dapat diberikan PCV10 2 kali berjarak paling tidak 2 bulan; atau PCV13 atau PCV15 yang diberikan 1 kali. [15]

KESIMPULAN

Kajian ini secara tegas menggaris bawahi bahwa campak bukanlah semata penyakit infeksi akut yang self-limited, melainkan sebuah pemicu paradigmatik bagi kegagalan imunologis yang secara langsung meningkatkan kerentanan fatal terhadap infeksi sekunder, khususnya pneumonia. Patofisiologi campak, yang mencakup penyebaran virus, kerusakan sel epitel, dan penekanan sistem kekebalan tubuh, menciptakan jalur yang jelas menuju komplikasi pernapasan yang mematikan.

Kegagalan mencapai target imunisasi minimum 95%, sebagaimana tercermin dari tingginya proporsi kasus campak terkonfirmasi yang belum divaksinasi di Indonesia (78,9% pada 2024), merupakan tantangan struktural yang memerlukan intervensi kebijakan yang lebih agresif. Konsentrasi kasus yang belum diimunisasi di beberapa provinsi menunjukkan adanya disparitas akses atau penerimaan terhadap program imunisasi, yang harus segera diatasi untuk mencapai kekebalan kelompok.

Selain itu, mortalitas anak akibat campak dan pneumonia tidak dapat dipisahkan dari faktor-faktor sosiodemografi. Kekurangan gizi, polusi udara, dan kemiskinan berfungsi sebagai kofaktor yang secara sinergis memperburuk prognosis. Dengan demikian, upaya reduksi morbiditas dan mortalitas yang efektif harus melampaui terapi suportif dan suplementasi Vitamin A, dengan berfokus pada penguatan cakupan imunisasi wajib (MR/MMR dan PCV) secara universal,

sekaligus menanggulangi akar permasalahan sosial-ekonomi demi tercapainya target Sustainable Development Goals (SDGs) di sektor kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Marcdante KJ, Kliegman R, Jenson HB, Behrman RE. Nelson Ilmu kesehatan anak esensial. Edisi ke-6. Jakarta: Elsevier Health Sciences; 2014.
2. World Health Organization. Measles and rubella strategic framework: 2021–2030 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [dikutip 2025 Nov 24]. Tersedia dari: https://www.who.int/publications/i/item/measles-and-rubella-strategic-framework-2021-2030
3. World Health Organization. Measles [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 Nov 14 [dikutip 2025 Nov 24]. Tersedia dari: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/measles
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia 2018 [Internet]. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2023 Jul 11 [dikutip 2025 Nov 24]. Tersedia dari: https://kemkes.go.id/id/profil-kesehatan-indonesia-2018
5. UNICEF. Pneumonia [Internet]. New York: UNICEF; [tanggal tidak diketahui] [dikutip 2025 Oct 7]. Tersedia dari: https://data.unicef.org/topic/child-health/pneumonia/
6. Maulana A. Aspek Klinis, Diagnosis, dan Tatalaksana Campak pada Anak. J K Nam [Internet]. 2021 [dikutip 2025 Nov 24];4(3). Tersedia dari: https://doi.org/10.35324/jknamed.v4i3.225
7. World Health Organization. Pneumonia in children [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 Nov 11 [dikutip 2025 Oct 8]. Tersedia dari: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia
8. Lee A. A global strategy to leave no one behind. Immunization Agenda 2030 [Internet]. Geneva: World Health Organization; [tanggal tidak diketahui] [dikutip 2025 Nov 24]. Tersedia dari: https://www.immunizationagenda2030.org
9. Ikatan Dokter Anak Indonesia. Pedoman pelayanan medis Ikatan Dokter Anak Indonesia. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2009.
10. Anwar A, Dharmayanti I. Pneumonia pada Anak Balita di Indonesia. Kesmas. 2014;8(8):359–65. Tersedia dari: https://scholarhub.ui.ac.id/kesmas/vol8/iss8/4
11. Halim RG. Campak pada anak. Cermin Dunia Kedokteran. 2016;43(3):186–9.
12. Qi S, Jia C, Yin Y. Measles. Dalam: Radiology of Infectious Diseases: Volume 1. Berlin: Springer; 2015. h. 515–40.
13. Arafah SB. Peran Vitamin A pada Kasus Campak dengan Komplikasi Pneumonia. J K Nam [Internet]. 2021 [dikutip 2025 Nov 24];4(3). Tersedia dari: https://doi.org/10.35324/jknamed.v4i3.227
14. Ranuh IGNG. Pedoman imunisasi di Indonesia. Edisi ke-5. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2014.
15. Soedjatmiko S, Sitaresmi MN, Hadinegoro SRS, Kartasasmita CB, Moedjito I, Rusmil K, et al. Jadwal Imunisasi Anak Umur 0 – 18 tahun Rekomendasi Ikatan Dokter Anak Indonesia Tahun 2020. Sari Pediatr [Internet]. 2020 [dikutip 2025 Nov 24];22(4):252–60. Tersedia dari: https://doi.org/10.14238/sp22.4.2020.252-60.