

EDITORIAL

Eradikasi dan Babak Akhir Polio: Peran Tenaga Kesehatan Indonesia*

Hartono Gunardi

Departemen Ilmu Kesehatan Anak FK Universitas Indonesia-
RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo

Korespondensi: h_gunardi@yahoo.com
Diterima: 20 Desember 2016

Pendahuluan

Poliomielitis adalah penyakit menular yang ditandai dengan kelumpuhan akibat kerusakan motor neuron di kornu anterior sumsum tulang belakang; disebabkan oleh tiga serotipe virus polio yaitu serotipe 1 (brunhilde), serotipe 2 (lansig) dan serotipe 3 (leon).¹ Poliomiellitis ditularkan secara fekal-oral atau oral-oral.

Sebelum vaksin polio ditemukan, semua anak yang terinfeksi virus polio dan sekitar 1 dari 200 anak yang terinfeksi akan menderita kelumpuhan. Setelah ditemukan vaksin polio inaktivasi (IPV, salk) pada tahun 1955, vaksin polio oral monovalen (mOPV, sabin) tahun 1961 dan vaksin polio oral trivalen (tOPV) pada tahun 1963, program imunisasi polio berlangsung di seluruh dunia. Vaksin IPV diganti dengan tOPV karena pemberiannya mudah, lebih unggul dalam merangsang kekebalan mukosa usus, dan lebih murah. Vaksin tOPV masuk dalam Program Pengembangan Imunisasi/PPI di Indonesia sejak tahun 1978.²

Masalah dalam Penggunaan OPV

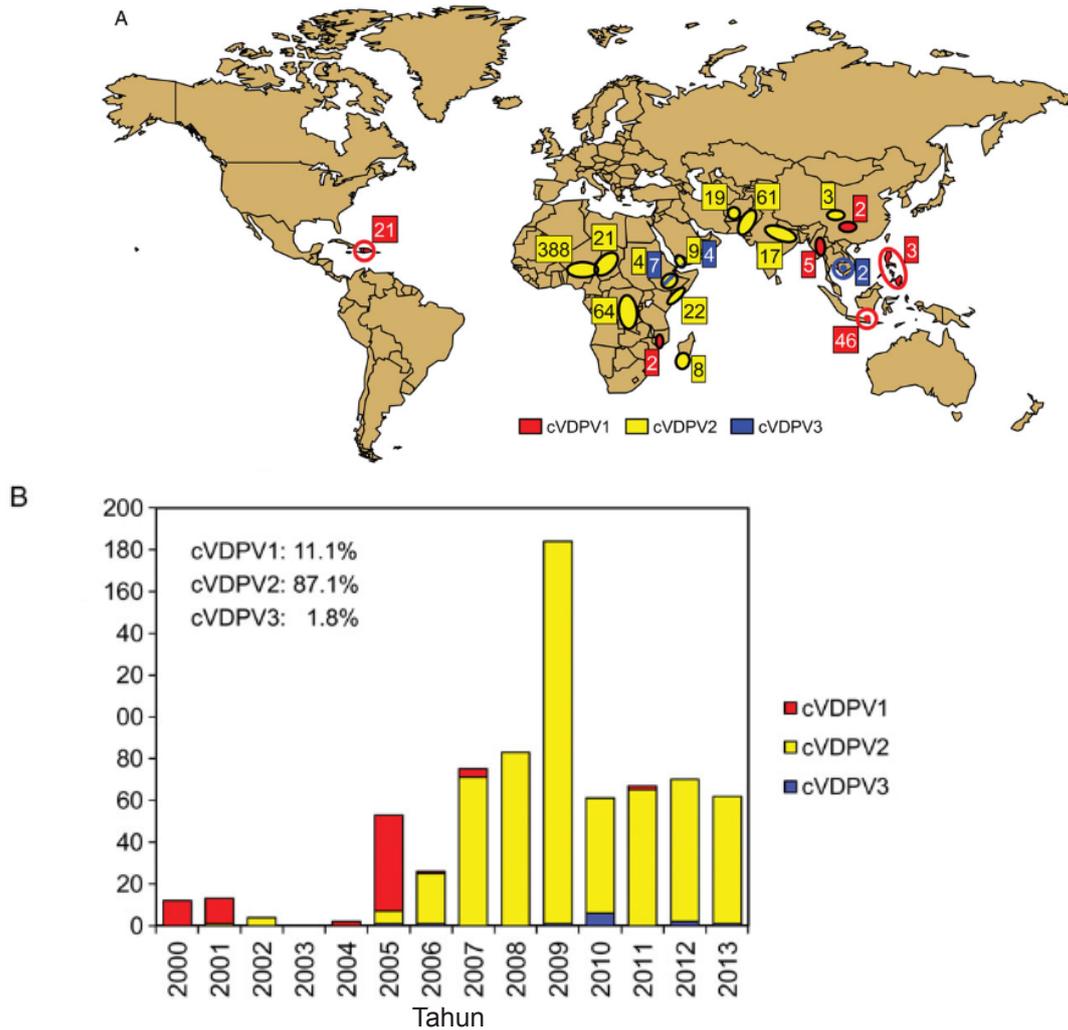
Setelah pemberian OPV, virus polio vaksin akan bereplikasi di faring dan usus halus selama 4-6 minggu, sehingga penerima vaksin dapat membentuk kekebalan humoral dan kekebalan mukosa. Dalam proses replikasi, virus polio strain sabin dapat bermutasi ke arah varian yang lebih stabil secara genetik dan kadang-kadang berubah ke arah varian neurovirulen yang dapat masuk ke susunan saraf pusat dan menyebabkan kelumpuhan. Secara klinis keadaan tersebut tidak dapat dibedakan penyebabnya dengan virus polio liar.³ Keadaan itu disebut *vaccine-associated paralytic poliomyelitis* (VAPP).

Kejadian VAPP bervariasi antar negara. Di negara dengan pendapatan rendah, mayoritas kasus VAPP (63%) terjadi pada individu yang telah mendapat >3 dosis OPV. Di negara berpenghasilan

sedang dan tinggi, sebagian besar kasus VAPP terjadi setelah mendapat OPV dosis pertama atau pada kontak yang tidak mendapat imunisasi. Risiko terjadinya VAPP di negara yang menggunakan OPV adalah 3,8 kasus per 1 juta kelahiran (rentang 2,9-4,7). dan prediksi beban kasus adalah 399 kasus (rentang 306-490).⁴

Masalah lain yang berhubungan dengan OPV adalah VDPV yaitu virus polio yang materi genetiknya telah mengalami replikasi atau mengalami transmisi berkepanjangan. VDPV dikategorikan sebagai (1) *circulating* VDPVs (cVDPVs) bila terdapat bukti transmisi virus polio dari orang ke orang dalam komunitas; (2) *immunodeficiency-associated* VDPV (iVDPV) merupakan virus yang disolasi dari orang yang menderita penyakit imunodefisiensi primer seperti *primary B-cell immunodeficiencies*; (3) *ambiguous* VDPV (aVDPV), yang diisolasi dari orang yang tidak diketahui menderita imunodefisiensi atau dari kotoran yang sumbernya tidak diketahui.⁵ Di antara ketiga kategori VDPV, cVDPV adalah jenis yang mempunyai dampak terbesar terhadap kesehatan masyarakat. VDPV dapat menimbulkan transmisi endemik dan epidemik serta mengancam keberhasilan program eradikasi polio.⁶

Pada tahun 2000 terdapat kejadian luar biasa (KLB) di 18 negara dan kasus yang dilaporkan sebagian besar (87,1-97,1%) berhubungan dengan tipe 2 (Gambar 1).⁷ Sebagai ilustrasi, pada tahun 2005-2013 terjadi KLB dengan jumlah kasus 385 orang yang berhubungan dengan cVDPV tipe 2 di Nigeria utara (Gambar 1). Puncak KLB di Nigeria utara terjadi pada tahun 2009 dengan jumlah kasus 154 orang.⁸ KLB cVDPV tipe 2 juga terjadi di Etiopia, Yaman, Nigeria, Niger, Chad dan Kamerun.⁷ VDPV tipe 1 (11,1% dari kasus yang dilaporkan) dihubungkan dengan KLB di Hispaniola pada tahun 2000-2001 dan Indonesia pada tahun 2005.⁹ KLB VDPV tipe 3 jarang terjadi dan hanya 1,8% kasus cVDPV yang diketahui.⁵



Gambar 1. KLB Poliovirus yang Berasal dari cVDPV, 2000-2013. A, Lokasi KLB cVDPV, Berdasarkan Serotipe cVDPV2 dan cVDPV3 di Etiopia dan Yaman (Warna Kuning dan Biru), cVDPV1 di Haiti dan Republik Dominika. Penyebaran Terbatas cVDPV2 dari Nigeria ke Niger dan Chad serta dari Chad ke Kamerun, Nigeria, dan Niger. B, Jumlah Berdasarkan Tahun dan Serotipe Seluruh Kasus yang Berkaitan dengan KLB cVDPV, 2000-2013.⁷

Program Eradikasi Polio

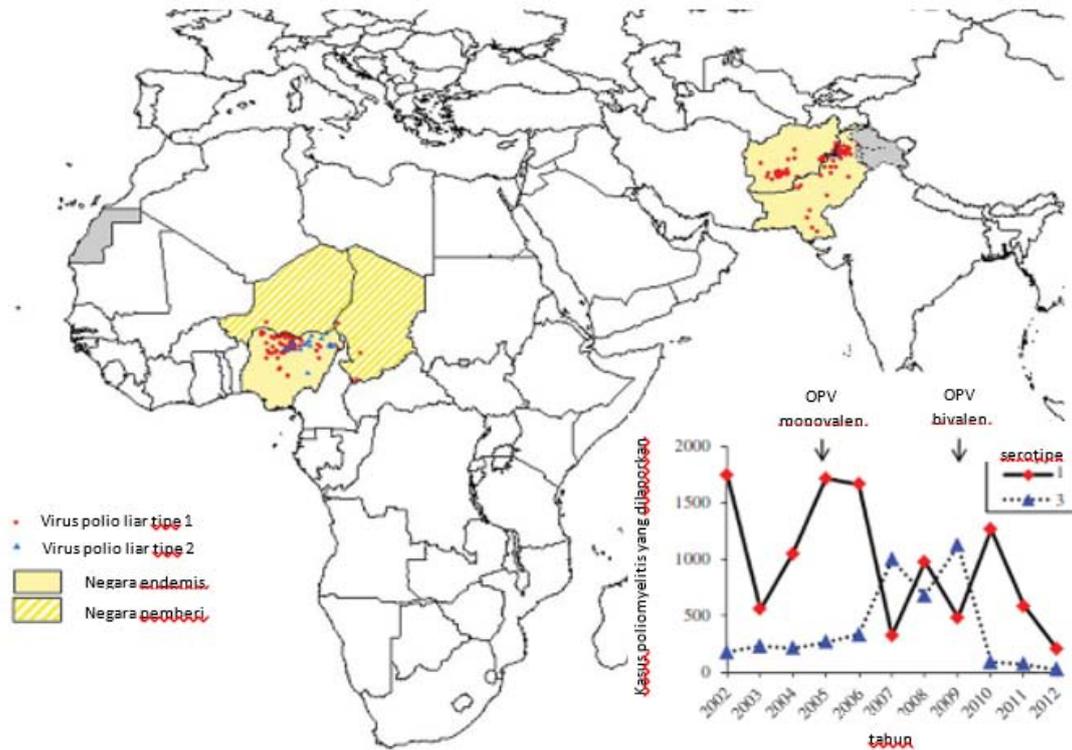
Pada tahun 1988 tercatat 350.000 kasus poliomyelitis yang disebabkan oleh virus polio liar (VPL) yang tersebar di 125 negara. World Health Organization (WHO) mencanangkan program eradikasi polio yang dikenal dengan *Global Polio Eradication Initiative* (GPEI) dengan target selesai pada tahun 2000. Tujuan GPEI (di Indonesia dikenal sebagai eradikasi polio/ERAPO), adalah untuk memutuskan rantai penularan virus polio secara global melalui usaha yang terkoordinasi secara nasional dan internasional. Program tersebut dilakukan berdasarkan bukti bahwa manusia adalah satu-satunya reservoir virus polio.

Virus polio tidak dapat hidup lama di luar tubuh manusia dan tersedia vaksin yang cukup efektif untuk pencegahan serta memutuskan penularan virus polio.¹⁰ Vaksin polio yang dipilih oleh *World Health Assembly* (WHA) untuk program ERAPO adalah vaksin tOPV.

Pada tahun 2000, kasus polio telah menurun 99% menjadi kurang dari 3.000 kasus dibandingkan tahun 1988 dan hanya terdapat di enam negara. Hal yang paling menggembirakan adalah virus polio liar tipe 2 telah berhasil dieradikasi. Kasus polio yang disebabkan VPL tipe 2 terakhir ditemukan di India tahun 1999.^{11,12}

Pada tahun 2012 hanya terdapat 223 kasus polio di tiga negara yaitu Pakistan, Nigeria dan Afganistan; merupakan jumlah kasus polio terendah dalam sejarah. Hal tersebut

disebabkan meningkatnya cakupan imunisasi polio melalui kampanye vaksin secara massal atau *supplementary immunization activities* (SIA), *surveillance* yang baik dengan memantau dan melaporkan *acute flaccid paralysis* (Gambar 2).¹²



Gambar 2. Distribusi Georafis Anak dengan Poliomieltitis karena Virus Polio Liar pada Tahun 2012 dan Gambar Inset Menunjukkan Jumlah Anak dengan Poliomieltitis Berdasarkan Serotipe di Seluruh Dunia dari Tahun 2002 sampai 2012.¹²

Pada bulan Mei 2012, WHA mendeklarasikan bahwa eradikasi polio adalah salah satu isu kedaruratan kesehatan masyarakat dan memerlukan strategi babak akhir eradikasi polio yang komprehensif. Rencana strategis eradikasi dan babak akhir polio (*polio eradication and endgame strategic plan*) dibuat WHO untuk tahun 2013 sampai 2018. Eradikasi polio didefinisikan sebagai tidak ditemukannya lagi kasus polio baru yang disebabkan oleh virus polio liar (VPL) atau virus polio vaksin (sabin).¹³

Empat tujuan utama rencana strategis tersebut adalah:

- 1. Deteksi dan interupsi virus polio.** Bertujuan untuk menghentikan transmisi virus polio pada akhir tahun 2014 dan KLB cVDPV dalam 120 hari setelah konfirmasi kasus indeks. Aktivitas meliputi peningkatan

surveilans virus polio yang dilakukan secara global, penyempurnaan kualitas kampanye OPV untuk menjangkau anak-anak di daerah endemis dan negara dengan cVDPV persisten serta menjamin respons cepat bila ada KLB.

- 2. Peningkatan sistem imunisasi dan penarikan OPV.** Bertujuan untuk mempercepat penghentian transmisi virus polio dan membantu memperkuat sistem imunisasi dalam menyalurkan vaksin lain. Dalam menghilangkan cVDPV, bergantung pada penarikan semua OPV yang diawali dengan penarikan virus polio tipe 2 dalam OPV (OPV2). Penarikan OPV2 memerlukan sistem imunisasi yang diperkuat, introduksi *inactivated polio vaccine* (IPV) dan pengalihan dari tOPV menjadi bOPV di semua negara yang menggunakan OPV. Vaksin bOPV

akan dihentikan penggunaannya pada tahun 2019-2020.

3. **Pencekalan (*containment*) dan sertifikasi.** Tujuan pencekalan adalah memberi sertifikasi semua wilayah (*region*) WHO yang bebas polio dan menjamin penyimpanan virus polio adalah aman pada tahun 2018. Kegiatan tersebut melibatkan semua anggota WHO yang berjumlah 194 negara. Setelah dinyatakan bebas polio, VPL harus disimpan di laboratorium dengan pengamanan ketat. Hal tersebut juga meliputi finalisasi konsensus internasional tentang persyaratan penyimpanan virus polio untuk jangka panjang. Keenam wilayah WHO perlu mempunyai *regional certification commissions* yang akan menelaah dokumentasi semua negara dan memverifikasi tidak adanya virus polio liar dalam surveilans sertifikasi standar.

4. **Legasi polio (*Legacy planning*).** Bertujuan untuk menjamin bahwa dunia tetap bebas polio secara permanen dan investasi yang digunakan untuk eradikasi polio bermanfaat untuk kesehatan masyarakat pada masa mendatang. Kegiatan mengutamakan fungsi-fungsi yang berhubungan dengan polio seperti imunisasi dengan IPV, pencekalan virus polio dan surveilans polio, serta memperbaiki infrastruktur polio jika diperlukan.¹⁴

Kemajuan Program Eradikasi Polio

Setelah program strategis eradikasi dan babak akhir polio dijalankan, kasus polio yang disebabkan oleh VPL menurun dari 223 kasus pada tahun 2012 menjadi 23 kasus pada tahun 2015. Kasus tersebut masih terdapat di negara Afganistan dan Pakistan. Kejadian cVDPV juga menurun dari 32 kasus yang tersebar di 7 negara pada tahun 2014 menjadi hanya 1 kasus di Pakistan pada tahun 2015 (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah Kasus Polio yang Dilaporkan Berdasarkan Negara, 2014 – 2016

Negara	2014		2015		2016	
	Januari – Desember		Januari – Desember		1 Januari – 4 Mei	
	WPV	cVDPV	WPV	cVDPV	WPV	cVDPV
Polio endemik						
Afganistan	20	0	1	0	4	0
Pakistan	54	2	22	1	8	0
Total	74	2	23	1	12	0
Laporan kasus cVDPV						
Guinea	0	7	0	0	0	0
Laos	0	8	0	0	0	3
Madagaskar	0	10	0	0	0	0
Myanmar	0	2	0	0	0	0
Nigeria	0	1	0	0	0	0
Ukraina	0	2	0	0	0	0
Total	0	30	0	0	0	0
Keseluruhan	74	32	23	1	12	3

cVDPV = *circulating vaccine-derived poliovirus*; WPV = *wild poliovirus*.

Situasi Indonesia

Berdasarkan laporan dari propinsi, cakupan imunisasi polio 4 telah melebihi 90% namun tidak merata di seluruh propinsi. Apabila dibandingkan dengan data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, cakupan imunisasi rutin polio 4 adalah 77%.

Cakupan imunisasi polio 4 mempunyai rentang yang lebar yaitu dari yang tertinggi di Gorontalo (95,8%) sampai yang terendah di Papua (48,8%). Selain itu, kinerja surveilans penyakit polio melalui penemuan kasus AFP juga menurun di berbagai wilayah sehingga tidak sensitif.

Data surveilans AFP tahun 2011-2014 menunjukkan bahwa 20% kasus nonpolio AFP tidak mendapatkan imunisasi polio lengkap. Gambaran tersebut serupa dengan keadaan tahun 2005 pada saat terjadi KLB polio di Indonesia. Selain itu, berdasarkan penilaian risiko yang dilakukan oleh WHO tahun 2011-2014, Indonesia dinyatakan berisiko tinggi terhadap importasi virus polio. Komite Penasehat Ahli Imunisasi (ITAGI) merekomendasikan Indonesia untuk melaksanakan kegiatan Pekan Imunisasi Nasional (PIN) Polio.

Eradikasi Polio di Indonesia

Indonesia telah berhasil menerima sertifikasi bebas polio bersama dengan negara-negara anggota WHO di *South East Asia Region* (SEAR) pada bulan Maret 2014. Untuk mempertahankan keberhasilan tersebut dan untuk melaksanakan strategi menuju eradikasi polio di dunia, Indonesia melakukan berbagai rangkaian kegiatan yaitu Pekan Imunisasi Nasional (PIN) Polio, penggantian vaksin *trivalent oral polio vaccine* (tOPV) ke *bivalent oral polio vaccine* (bOPV) dan introduksi *inactivated polio vaccine* (IPV).

Tujuan PIN polio adalah 1) memastikan tingkat imunitas terhadap polio di populasi (*herd immunity*) cukup tinggi dengan cakupan >95%; 2) memberikan perlindungan secara optimal dan merata pada kelompok umur 0-59 bulan terhadap kemungkinan munculnya kasus polio yang disebabkan oleh virus polio sabin. PIN polio telah dilaksanakan pada tanggal 8-15 Maret 2016 dengan sasaran semua anak usia 0-59 bulan tanpa memandang status imunisasinya.

Pengalihan tOPV Menjadi bOPV

OPV telah digunakan sekitar tiga dekade dan berhasil menghentikan penularan VPL serta mengeradikasi VPL tipe 2 namun menimbulkan risiko buruk terhadap program eradikasi polio karena kelumpuhan akibat VAPP dan VDPV terus terjadi meskipun dalam jumlah kecil. Untuk membebaskan dunia dari poliomyelitis maka ketiga virus polio harus dibasmi dan penggunaan OPV harus dihentikan.

Langkah pertama adalah dengan menghilangkan virus polio sabin tipe 2 dari OPV yaitu dengan pengalihan tOPV menjadi bOPV yang hanya mengandung tipe 1 dan 3. Selain mengeliminasi kemungkinan KLB VDPV2, bOPV mempunyai keunggulan yaitu serokonversi untuk tipe 1 dan 3 lebih tinggi dibandingkan tOPV.¹⁵ Penelitian di India memperlihatkan pemberian

bOPV dua dosis menimbulkan serokonversi virus polio tipe 1 sebesar 86%, dibandingkan tOPV yang hanya 63%; untuk tipe 3 sebesar 74% dibanding tOPV yang hanya 52% ($p < 0,001$). Karena imunogenisitas yang tinggi, pengalihan ke bOPV akan meningkatkan imunitas masyarakat terhadap virus polio. Introduksi bOPV dalam kampanye di India dianggap sebagai salah satu faktor keberhasilan eliminasi polio di negara tersebut.¹⁶

Pengalihan tOPV ke bOPV telah dilaksanakan oleh Kementerian Kesehatan RI sampai ke tingkat puskesmas mulai 4 April 2016. Vaksin tOPV yang sisa harus dimusnahkan. Validasi dilaksanakan pada bulan Mei 2016 oleh tim independen yaitu tim sertifikasi nasional.¹⁷

Introduksi IPV dalam Program Imunisasi Rutin

Pengalihan tOPV menjadi bOPV dilakukan secara universal dan serentak, maka kekebalan komunitas (terutama kekebalan mukosa) terhadap virus polio tipe 2 akan menurun dan komunitas yang mendapat bOPV menjadi rentan terhadap importasi VDPV2 dari komunitas yang masih mendapatkan tOPV. Untuk mengatasi risiko tersebut *Strategic Advisory Group of Experts* (SAGE) merekomendasikan paling sedikit satu dosis *inactivated polio vaccine* (IPV) tambahan harus dimasukkan dalam jadwal imunisasi rutin di seluruh negara yang masih menggunakan OPV saja.¹⁸

IPV mengandung tiga jenis virus polio yang telah diinaktivasi sehingga memberikan serokonversi terhadap VPL2 pada 69% anak yang sebelumnya mendapat bOPV dan satu dosis IPV.¹⁹ Selain itu IPV akan meningkatkan kekebalan mukosa terhadap virus polio tipe 1 dan 3 pada anak yang sebelumnya mendapat bOPV sehingga mempercepat eradikasi polio.²⁰ IPV juga menimbulkan kekebalan anak yang belum mengalami serokonversi setelah mendapat imunisasi OPV lengkap.²¹ Secara keseluruhan imunisasi bOPV dan IPV diharapkan memberi proteksi yang lebih baik terhadap virus polio terutama tipe 3, dibandingkan imunisasi dengan empat dosis tOPV yang dimulai sejak lahir.¹⁹ Dengan demikian penambahan IPV pada jadwal imunisasi rutin akan mempercepat eradikasi polio di daerah yang terinfeksi VPL.¹⁸

Saat Pemberian IPV

Kinerja IPV berbanding terbalik dengan kadar antibodi ibu terhadap virus polio, oleh karena itu imunogenisitasnya rendah pada masa bayi dini. Sebaliknya, IPV perlu diberikan dini karena bayi yang mendapat bOPV tidak terproteksi terhadap

virus polio tipe 2 sampai mendapat IPV. Dari data KLB di Nigeria, mayoritas (273 dari 388 kasus = 70%) kasus paralitik karena VDPV2 pada tahun 2005-2012 adalah anak 3-12 bulan. Saat ini pemberian IPV bersamaan dengan DTP3 dianggap paling bermanfaat dibandingkan risiko terjadinya VDPV2 dalam 3 bulan pertama dan *drop out* antara DTP1 dan DTP3.

Pada bulan November 2013, SAGE merekomendasikan jadwal imunisasi polio yang baru dengan pemberian satu dosis tambahan IPV bersamaan dengan DTP3 pada usia 14 minggu atau lebih sebagai tambahan tiga atau empat dosis OPV.²²

Pentingnya introduksi IPV kembali dicanangkan oleh WHO pada tahun 2016.²³ Kebijakan tersebut dianut oleh Kementerian Kesehatan RI dengan memberikan satu dosis IPV bersama vaksin DTP-HB-Hib3 dan Polio4 pada usia 4 bulan.²⁴

Alternatif Pemberian IPV

Mengingat IPV digunakan serentak di seluruh negara yang masih menggunakan OPV, maka ada kemungkinan produksi tidak mencukupi kebutuhan vaksin IPV di seluruh dunia. Apabila terjadi kekurangan suplai IPV, maka dapat dipertimbangkan IPV alternatif yaitu dosis fraksional (1/5 dosis) secara intrakutan. Pemberian IPV fraksional dua kali pada bayi usia 4 dan 8 bulan menimbulkan serokonversi pada 94%, 98% dan 93% terhadap virus polio serotipe 1,2 dan 3. Serokonversi vaksin IPV dosis penuh yang diberikan intramuskular adalah 100%, 100% dan 99%.²⁵ Dengan demikian pemberian IPV fraksional merupakan salah satu alternatif yang baik apabila ketersediaan IPV belum memadai.

Surveilans AFP

Surveilans AFP perlu dilakukan untuk mendeteksi sirkulasi virus polio liar untuk mencapai eradikasi polio. Selain itu surveilans AFP penting untuk mendokumentasi tidak ada sirkulasi virus polio liar atau VDPV dalam mempertahankan status bebas polio. Untuk Indonesia yang telah mendapatkan sertifikasi bebas polio, bersama dengan negara-negara di wilayah WHO *South East Asia Region*, surveilans AFP berguna untuk mendeteksi VLP yang diimpor atau VDPV. Import VPL pernah terjadi di negara yang telah mendapat sertifikasi bebas polio antara lain di Singapura pada tahun 2006, Australia pada tahun 2007, dan RRC pada tahun 2011. Importasi di Singapura dan Australia tidak menyebar karena sistem imunisasi yang kuat dan sanitasi yang baik. Importasi di RRC

menimbulkan KLB dengan 21 kasus pada anak dan dewasa.²⁶ Surveilans AFP dilakukan untuk mendeteksi anak berusia kurang dari 15 tahun atau usia berapapun yang menderita lumpuh layu akut tanpa rudapaksa untuk selanjutnya dibuktikan dengan pemeriksaan laboratorium bahwa kelumpuhan bukan disebabkan oleh polio.²⁷

Kualitas surveilans AFP ditentukan oleh 2 indikator. Indikator pertama adalah *nonpolio rate*, yaitu jumlah kasus AFP yang bukan karena polio per 100.000 anak berusia <15 tahun per tahun. *Nonpolio rate* ≥ 2 per 100.000 cukup sensitif untuk mengidentifikasi kasus VPL atau cVDPV apabila ada virus polio yang bersirkulasi. Indikator kedua adalah kecukupan spesimen tinja dari $\geq 80\%$ kasus AFP, yang menyatakan surveilans secara efektif dapat mengidentifikasi VPL dan VDPV dari individu yang menderita AFP. Batasan kecukupan tinja adalah pengumpulan dua spesimen tinja dengan selang waktu 24 jam dan dalam 14 hari setelah kelumpuhan serta tiba di laboratorium yang terakreditasi WHO dalam kondisi baik.²⁷

Kasus AFP dievaluasi sesuai hasil virologis yang didapatkan setelah pemeriksaan virus polio di laboratorium. Apabila spesimen tinja tidak adekuat atau tidak memadai, maka perlu dinilai apakah ada paralisis residual setelah 60 hari timbulnya kelumpuhan. Komisi ahli akan menentukan kelumpuhan disebabkan oleh polio atau pun bukan kasus polio.²⁸

Peranan Tenaga Medis Indonesia

Untuk mensukseskan eradikasi dan babak akhir polio, perlu diupayakan cakupan imunisasi polio (bOPV) semaksimal mungkin sesuai jadwal yang dianjurkan oleh Kementerian Kesehatan RI, yaitu bOPV diberikan pada usia 1 bulan dan pada usia 2, 3, 4 bulan bersamaan dengan vaksin DTP-HB-Hib. Pada usia 4 bulan selain OPV, vaksin IPV juga diberikan secara bersamaan.

Pemantauan AFP perlu dilakukan oleh seluruh tenaga medis baik dokter umum, dokter spesialis anak, dokter spesialis saraf atau praktisi klinis lainnya baik di praktik pelayanan kesehatan pemerintah maupun swasta. Apabila ditemukan kasus AFP maka harus segera dilaporkan ke dinas kesehatan setempat dalam 48 jam. Selanjutnya dua spesimen tinja (minimal 8 gram atau sebesar ruas jempol orang dewasa, tinja tidak kering dan pot tinja tidak bocor), disimpan pada suhu 2-8 °C di lemari es. Spesimen kedua harus diambil dengan selang waktu 24-48 jam dan dalam 14 hari setelah awitan kelumpuhan.^{27,28} Petugas dinas

kesehatan akan mengambil spesimen dan akan mengirimnya ke laboratorium yang ditunjuk WHO sebagai laboratorium polio nasional yaitu: 1) Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Farmasi, Kemenkes RI, 2) Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Surabaya dan 3) Laboratorium PT Biofarma, Bandung²⁹ untuk mengidentifikasi virus polio dan membuktikan bahwa kelumpuhan bukan disebabkan oleh virus polio.

Penutup

Eradikasi dan babak akhir polio di Indonesia meliputi PIN polio yang telah dilaksanakan pada tanggal 8-15 Maret 2016, pengalihan tOPV ke bOPV mulai 4 April 2016 dan introduksi satu dosis IPV yang diberikan bersama dosis DTP-HB-Hib3 dan OPV4 mulai bulan Juli 2016. Dengan cakupan imunisasi yang tinggi, pelaporan AFP dan pengiriman spesimen yang memadai, diharapkan Indonesia tetap bebas polio sehingga tujuan eradikasi polio dapat tercapai pada tahun 2020 di Indonesia dan di seluruh dunia.

*Sebagian makalah ini telah dipresentasikan di Sidang Paripurna Utama Simposium Nasional Ikatan Dokter Anak Indonesia, Jambi 14 Mei 2016

Daftar Pustaka

- World Health Organization. Polio vaccines and polio immunization in the pre-eradication era: WHO position paper. *The Wkly Epidemiol Rec.* 2010;85:213–28.
- Ismoedijanto, Puspongoro H, Rusmil K, Suyitno H. Poliomyelitis. Dalam: Ranuh IGN G, Suyitno H, Hadinegoro SRH, Kartasasmita CB, Ismoedijanto, Soedjatmiko, editors. *Pedoman imunisasi di Indonesia*. Edisi ke-5. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2014.h.255-65.
- Aylward RB, Cochi SL. Framework for evaluating the risks of paralytic poliomyelitis after global interruption of wild poliovirus transmission. *Bulletin of the World Health Organization.* 2004;82:40-6.
- Platt LR, Estivariz CF, Sutter RW. Vaccine-associated paralytic poliomyelitis: a review of the epidemiology and estimation of the global burden. *J Infect Dis.* 2014;210 Suppl 1:S380-9.
- Centers for Disease Control and Prevention. Update on vaccine-derived polioviruses—worldwide, April 2011–June 2012. *Morbidity Mortality Wkly Rep.* 2012;61:741–6.
- Agol VI. Vaccine-derived polioviruses. *J Biol Rhythms.* 2006;34:103-8.
- Burns CC, Diop OM, Sutter RW, Kew OM. Vaccine-derived polioviruses. *J Infect Dis.* 2014;210 Suppl 1:S283-93.
- Wassilak S, Pate MA, Wannemuehler K, Jenks J, Burns C, Chenoweth P, et al.. Outbreak of type 2 vaccine-derived poliovirus in Nigeria: emergence and widespread circulation in an underimmunized population. *J Infect Dis.* 2011;203:898-909.
- Estivariz CF, Watkins MA, Handoko D, Rusipah R, Deshpande J, Rana BJ, et al.. A large vaccine-derived poliovirus outbreak on Madura Island--Indonesia, 2005. *J Infect Dis.* 2008;197:347-54.
- World Health Organization. Global eradication of poliomyelitis by the year 2000. Forty-first World Health Assembly, 1988.
- Centers for Disease Control and Prevention. Apparent global interruption of wild poliovirus type 2 transmission. *Wkly Epidemiol Rec.* 2001;50:222–4.
- Grassly NC. The final stages of the global eradication of poliomyelitis. *Philos T Roy Soc B.* 2013;368:20120140.
- Ismael S, Hadinegoro SRH. Program imunisasi nasional. Dalam: Ranuh IGN D, Suyitno H, Hadinegoro SRH, Kartasasmita CB, Ismoedijanto, Soedjatmiko, editors. *Pedoman imunisasi di Indonesia*. Edisi ke-5. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2014.h.46-53.
- World Health Organization. Polio eradication and endgame strategic plan 2013-2018. Executive summary 2013. Diunduh dari: <http://polioeradication.org/who-we-are/strategy/>. Diakses 10 Desember 2016.
- Sutter RW, John TJ, Jain H, Agarkhedkar S, Ramanan PV, Verma H, et al.. Immunogenicity of bivalent types 1 and 3 oral poliovirus vaccine: a randomised, double-blind, controlled trial. *Lancet.* 2010;376:1682-8.
- John TJ, Vashishtha VM. Eradicating poliomyelitis: India's journey from hyperendemic to polio-free status. *Indian J Med Res.* 2013;137:881-94.
- Kementerian Kesehatan RI. Tanya jawab tentang penggantian tOPV menjadi bOPV dan introduksi IPV. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015.
- Sutter RW, Platt L, Mach O, Jafari H, Aylward RB. The new polio eradication end game: rationale and supporting evidence. *J Infect Dis.* 2014;210 Suppl 1:S434-8.
- Sutter RW, Bahl S, Deshpande JM, Verma H, Ahmad M, Venugopal P, et al.. Immunogenicity of a new routine vaccination schedule for global poliomyelitis prevention: an open-label, randomised controlled trial. *Lancet.* 2015;386:2413-21.
- World Health Organization. Polio vaccines: WHO position paper, January 2014. *Wkly Epidemiol Rec.* 2014; 89:73–92.
- Estivariz CF, Jafari H, Sutter RW, John TJ, Jain V, Agarwal A, et al.. Immunogenicity of supplemental doses of poliovirus vaccine for children aged 6-9 months in Moradabad, India: a community-based, randomised controlled trial. *Lancet Infectious Diseases.* 2012;12:128-35.

22. World Health Organization. Conclusions and recommendations of the Scientific Advisory Group of Experts (SAGE) on vaccines and immunization. *Wkly Epidemiol Rec.* 2014;89:1-20.
23. World Health Organization. The scientific rationale for IPV introduction and OPV withdrawal, 2016. Diunduh dari: http://www.who.int/immunization/diseases/poliomyelitis/endgame_objective2/rationale/en/index1.html. Diakses 15 Desember 2016.
24. Kementerian Kesehatan RI. Petunjuk teknis penggantian tOPV menjadi bOPV dan introduksi IPV Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015.
25. Resik S, Tejeda A, Sutter RW, Diaz M, Sarmiento L, Alemani N, et al.. Priming after a fractional dose of inactivated poliovirus vaccine. *N Engl J Med.* 2013;368:416-24.
26. Adams A, Boualam L, Diorditsa S, Gregory C, Jee Y, Mendoza-Aldana J, et al.. Maintaining polio-free certification in the World Health Organization Western Pacific Region for over a decade. *J Infect Dis.* 2014;210 Suppl 1:S259-67.
27. WHO. WHO-recommended surveillance standard of poliomyelitis. 2008. Diunduh dari: http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/burden/vpd/surveillance_type/active/poliomyelitis_standards/en/. Diakses 16 Desember 2016.
28. Ismoedijanto WD, Parwati SB, Soegeng S, Dwi Atmaji S, Farid Kaspan M. Eradikasi polio dan permasalahannya. Dalam: hot topics in pediatrics. Surabaya: Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK Unair RSU Dr. Sutomo; 2005.h.1-25.
29. Kementerian Kesehatan RI. Keputusan Menteri Kesehatan RI No: 483/Menkes/SK/IV/2007 tentang pedoman surveilans acute flaccid paralysis.