

Faktor yang Mempengaruhi Manajemen Vaksin yang Efektif Di Negara Berpenghasilan Rendah dan Menengah: Tinjauan Literatur

Factors Influencing Effective Vaccine Management in Low and Middle-Income Countries: A Literature Review

Agustina Rotua Pakpahan¹, Susi Ari Kristina^{2*}, Anna Wahyuni Widayanti²

¹ Magister Manajemen Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada

² Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada

Corresponding author: Susi Ari Kristina; Email: susiari_k@ugm.ac.id

Submitted: 08-03-2024

Revised: 21-05-2024

Accepted: 22-05-2024

ABSTRAK

Latar Belakang Penelitian: Manajemen vaksin yang efektif dapat mencegah pemborosan biaya dan meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan. Dengan berbagai tantangan, sarana dan prasarana yang kurang memadai, sumberdaya manusia yang terbatas dan beban kerja yang tinggi di negara berpenghasilan rendah dan menengah apakah pengelolaan vaksin masih dapat dilakukan dengan baik? Tujuan: Mengidentifikasi dan menganalisis faktor yang mempengaruhi manajemen vaksin yang efektif di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Metodologi: Pencarian komprehensif menggunakan 4 database yaitu Science Direct, Pubmed, PLOS One, serta GARUDA. Pencarian menggunakan kata kunci "cold chain management" AND vaccine, "effective vaccine management" AND vaccine dan "rantai dingin vaksin" dengan pembatasan tahun publikasi 2018-2022. Dilakukan seleksi artikel menggunakan PRISMA dan ekstraksi data didapatkan 12 artikel untuk direview. Hasil dan kesimpulan: faktor yang mempengaruhi manajemen vaksin yang efektif yaitu perencanaan logistik, ketersediaan stok vaksin, stok opname vaksin, sistem pencatatan elektronik, penyimpanan vaksin sesuai suhu rekomendasi, ketersediaan peralatan cold chain, sistem Internet Of Things (IOT) untuk monitoring suhu, rencana kontijensi, panduan pemeliharaan cold chain, koordinasi yang baik, penilaian berkala atau monitoring, umpan balik hasil monitoring, penilaian Effective Vaccine Management (EVM), memiliki Standard Operating Procedure (SOP), kepatuhan terhadap SOP, kualitas pengelola vaksin, status pendidikan petugas, pelatihan yang berkelanjutan.

Kata kunci: effective vaccine management; rantai dingin vaksin; pengelolaan vaksin; vaksin

ABSTRACT

Research Background: Effective vaccine management can prevent wasted costs and improve the quality of health services. With various challenges, inadequate facilities and infrastructure, limited human resources, and high workloads in low and middle-income countries, can vaccine management still be carried out well? Objective: Identify and analyze factors influencing effective vaccine management in low- and middle-income countries. Methodology: Comprehensive search using 4 databases, namely Science Direct, Pubmed, PLOS One, and GARUDA. The search uses the keywords "cold chain management" AND vaccine, "effective vaccine management" AND vaccine, and "cold chain vaccine" with a publication year limitation of 2018-2022. Article selection was carried out using PRISMA and data extraction obtained 12 articles for review. Results and Conclusions: Factors that influence effective vaccine management are logistics planning, vaccine stock availability, vaccine stock-taking, electronic recording system, vaccine storage according to recommended temperatures, availability of cold chain equipment, Internet of Things (IoT) system for temperature monitoring, planning contingencies, cold chain maintenance guidelines, good coordination, regular assessment or monitoring, feedback on monitoring results, Effective Vaccine Management (EVM) assessment, having a Standard Operating Procedure (SOP), compliance with SOPs, quality of vaccine management, educational status of officers, training sustainable.

Keywords: effective vaccine management; vaccine cold chain; vaccine management; vaccine

PENDAHULUAN

Menjaga kualitas vaksin merupakan tantangan utama dalam program imunisasi. Manajemen vaksin yang efektif dan efisien dapat mencegah pemborosan biaya vaksin dan meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan. Vaksin yang berkualitas didapat dari pengelolaan rantai dingin yang baik. Pelayanan imunisasi yang berkualitas membuat tujuan imunisasi tercapai, menurunkan angka Penyakit yang Dapat Dicegah Dengan Imunisasi (PD3I) dan mengurangi KIPI (Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi). Dengan berbagai tantangan yang ada, sarana dan prasarana yang kurang memadai, sumberdaya manusia yang terbatas dan beban kerja yang tinggi pada petugas di negara berpenghasilan rendah dan menengah apakah pengelolaan vaksin masih dapat dilakukan dengan baik?

Hasil penelitian dari (Tadesse et al., 2021) menyatakan bahwa pengelolaan vaksin yang efektif masih rendah (70,4%) melingkupi penyimpanan vaksin, penataan vaksin yang tidak tepat, tidak adanya ruang tersendiri untuk imunisasi, dan tidak adanya pelatihan pengelolaan vaksin yang efektif. Selain itu, kinerja yang buruk menyebabkan tingginya tingkat pemborosan (Nestory et al., 2022). Dari penelitian terdahulu belum melakukan analisis secara komprehensif terkait faktor yang mempengaruhi manajemen vaksin. Beberapa penelitian hanya mengambil beberapa prosedur tertentu untuk dilakukan analisis. Tinjauan literatur secara komprehensif terutama pada lingkup negara berpenghasilan rendah dan menengah pada periode tahun 2018 sampai 2022 juga belum pernah dilakukan. Tinjauan literatur ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor yang mempengaruhi manajemen yang efektif di negara berpenghasilan rendah dan menengah.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain studi literatur. Sumber data dikumpulkan melalui 4 database yaitu *Science Direct*, *Pubmed*, *PLOS One*, serta GARUDA. Pencarian menggunakan kata kunci “cold chain management” AND vaccine, “effective vaccine management” AND vaccine serta “rantai dingin vaksin” untuk database GARUDA dengan pembatasan tahun publikasi 2018-2022. Setelah proses pencarian, artikel diunduh dan dimasukkan ke dalam perangkat lunak Zotero. Metodologi yang digunakan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses* (PRISMA). Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu artikel bahasa Inggris dan bahasa Indonesia dengan tahun penerbitan 2018 sampai 2022 yang sesuai dengan topik pembahasan, metode penelitian kualitatif dan/atau kuantitatif, observasional tanpa perlakuan intervensi, lokasi di fasilitas pelayanan kesehatan di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Kriteria eksklusi yaitu tahun penerbitan dibawah tahun 2018, artikel yang tidak *open access* dan tidak *full* teks karena tidak dilanggankan oleh perpustakaan UGM, bukan berasal dari negara berkembang.

Penulis menggunakan pedoman PRISMA (Page et al., 2021) dalam melakukan tinjauan literatur. Berdasarkan gambar di atas, diketahui bahwa ada 224 artikel yang terbit pada rentang tahun 2018-2022. Setelah proses *screening*, kriteria inklusi dan eksklusi, menelaah eligibilitas artikel dengan melihat kesesuaian dengan tujuan penelitian, *subject* yang terlibat dalam penelitian, maka dihasilkan 12 artikel yang memenuhi kriteria.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pada tabel I, lokasi diambil di fasilitas pelayanan kesehatan di berbagai daerah di negara berpenghasilan rendah dan menengah di dunia, yaitu di wilayah Afrika sebanyak 7 artikel (Asamoah et al., 2021), (Feyisa, 2021), (Feyisa et al., 2022), (Feyisa et al., 2021), (Iwu et al., 2020), (Osei et al., 2019), (Bogale et al., 2019), di wilayah Asia Selatan 1 artikel yaitu di Negara India (Mendhe et al., 2018), di wilayah Asia Tenggara 4 artikel yaitu di Negara Filipina (Maglasang et al., 2018), Negara Indonesia (Ariyanti & Astri, 2020), (Setiawan et al., 2021), (Fauza, 2019). Tujuan dari beberapa artikel yang dipilih yaitu mengkaji ketersediaan dan stok vaksin, penyimpanan vaksin dalam vaksin *refrigerator*, kondisi peralatan rantai dingin, pemeliharaan rantai dingin vaksin, kinerja manajemen vaksin, distribusi vaksin dan kondisi sumberdaya manusia, serta merangkum faktor lain yang mempengaruhi praktik pengelolaan vaksin.

Tabel I. Lokasi, Tujuan Penelitian

No	Author & Year	Lokasi	Tujuan Penelitian
1	(Asamoah et al., 2021)	Fasilitas pelayanan kesehatan di Distrik Tengah Sekyere Ghana	Mengkaji tantangan penyedia pelayanan kesehatan mengenai sistem manajemen rantai dingin serta pengetahuan, sikap dan praktik tenaga kesehatan
2	(Feyisa, 2021)	Fasilitas Pelayanan Kesehatan di Kabupaten pada Zona Jimma	Mengkaji status pemeliharaan rantai dingin vaksin dan mengevaluasi praktik pengelolaan vaksin di Fasilitas Pelayanan Kesehatan
3	(Feyisa et al., 2022)	Dalocha District of Silt'e Zone Ethiopia	Menilai praktik manajemen rantai dingin vaksin dan pengetahuan penanganan rantai dingin vaksin serta kepatuhan dalam penyimpanan vaksin, kepatuhan terhadap cara penyimpanan vaksin
4	(Bogale et al., 2019)	Fasilitas pelayanan kesehatan di zona Gojam Timur wilayah Amhara, Ethiopia	Menilai faktor yang mempengaruhi praktik manajemen rantai dingin vaksin
5	(Feyisa et al., 2021)	Fasilitas kesehatan masyarakat terpilih di tujuh administrasi zona dan dua distrik khusus dari Ethiopia Barat Daya	Mengevaluasi kinerja manajemen rantai dingin untuk vaksin yang sensitif terhadap suhu dingin dan panas di fasilitas kesehatan masyarakat
6	(Maglasang et al., 2018)	Fasilitas Pelayanan Kesehatan di Concolation dan Lilioan, Cebu Filipina	Menilai manajemen rantai dingin fasilitas pelayanan kesehatan
7	(Ariyanti & Astri, 2020)	Puskesmas di wilayah Jakarta Timur	Mengetahui pengelolaan rantai dingin di beberapa Puskesmas Kecamatan di wilayah Jakarta Timur
8	(Setiawan et al., 2021)	Klinik Kantor Kesehatan Pelabuhan (KKP), klinik dan RS penyelenggara vaksinasi Meningitis di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Menggambarkan karakteristik petugas pengelola rantai dingin, ketersediaan peralatan rantai dingin, perilaku menerima vaksin, perilaku menyimpan vaksin, dan perilaku mengelola limbah vaksin.
9	(Fauza, 2019)	Puskesmas di wilayah Dinas Kesehatan Solok Selatan	Mengetahui pengelolaan rantai dingin vaksin imunisasi dasar di Puskesmas Dinas Kesehatan Kabupaten Solok Selatan
10	(Iwu et al., 2020)	Fasilitas Pelayanan Kesehatan Primer di OR Tarombo Distrik di Eastern Cape, Afrika Selatan	Menilai praktik pengelolaan stok vaksin di Fasilitas Pelayanan Kesehatan Primer
11	(Mendhe et al., 2018)	Fasilitas Pelayanan Kesehatan di Kabupaten Rajnandgaon dan Bilaspur di Chhattisgarh	Melakukan penilaian praktik penyimpanan dan penanganan vaksin, serta sumberdaya manusia
12	(Osei et al., 2019)	Fasilitas Pelayanan Kesehatan di wilayah Tolon, Ghana	Melakukan penilaian efektivitas manajemen vaksin di wilayah Tolon, Ghana

Jumlah Responden dan Instrumen

Responden dipilih secara acak. Jumlah responden sebanyak 40 sampai 140 orang dari berbagai fasilitas pelayanan kesehatan di lokasi terpilih. Instrumen penelitian dengan menggunakan kuisisioner, daftar tilik observasi, serta panduan wawancara. Cara pengumpulan data dengan melakukan wawancara menggunakan kuisisioner EVM (panduan manajemen vaksin yang efektif), penilaian indikator sistem logistik, wawancara dengan menggunakan panduan untuk penelitian kualitatif, observasi secara langsung untuk melihat kondisi penyimpanan *vaccine refrigerator* dan *vaccine freezer* yang tersedia serta peralatan logistik rantai dingin lainnya, observasi suhu *vaccine refrigerator*, melihat berkas pendukung lainnya misalnya : pencatatan suhu *vaccine refrigerator*, kartu stok, sistem informasi tentang logistik vaksin.

Ketersediaan dan stok vaksin

Perencanaan yang baik atas kebutuhan vaksin dan logistik imunisasi berperan penting dalam mendukung pelayanan imunisasi. Mengingat keterbatasan logistik vaksin, maka vaksin harus dikelola dengan baik sehingga stok vaksin dapat terjaga agar mencukupi dan mencegah resiko terjadinya kedaluwarsa. Dalam beberapa tahun terakhir, jumlah vaksin yang tersedia untuk negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah telah meningkat (Duijzer et al., 2018). Ketersediaan rata-rata vaksin di fasilitas pelayanan kesehatan yaitu 72%, sedangkan durasi kehabisan stok rata-rata 23 hari (Feyisa et al., 2021). Pada penelitian di Ethiopia hanya 66 % memiliki ketersediaan dan stok vaksin dengan status VVM (*Vaccine Vial Monitor*) yang baik (Bogale et al., 2019), bahkan di beberapa fasilitas kesehatan di Filipina tidak menyimpan stok vaksin. Namun karena tantangan geografis, penduduk sekitar meminta agar vaksinasi tetap tersedia (Maglasang et al., 2018). Ketersediaan dan stok vaksin yang cukup akan mendukung program imunisasi. Stok vaksin juga harus tercatat dengan baik. Tetapi pada kenyataannya hanya 56 % fasilitas yang stok fisik dan kartu stok sesuai, selebihnya kartu stok tidak *update* sesuai dengan fisik vaksin (Feyisa et al., 2021), bahkan sebagian besar fasilitas tidak memiliki buku stok vaksin (83 %). Ada juga penelitian yang menyebutkan 90 % fasilitas memiliki daftar stok, tetapi hanya 46 % yang melakukan *update* stok (Feyisa, 2021).

Manajemen stok vaksin adalah komponen kunci dari sistem rantai pasokan vaksin yang dapat memastikan bahwa penanganan vaksin, inventaris fisik, sistem kontrol stok, pengawasan logistik dilakukan sesuai dengan standar. Fasilitas juga sebaiknya rutin melakukan stok opname ketersediaan stok sehingga dapat meminimalisir terjadinya selisih di kartu stok dan fisik vaksin.

Penyimpanan vaksin dalam *vaccine refrigerator*

Vaksin adalah produk biologis yang dapat kehilangan potensinya saat terpapar panas dan beku, sehingga perlu disimpan dalam rentang suhu yang ketat dalam sistem rantai dingin. Pengelolaan vaksin ditahap penyimpanan harus dilakukan sesuai standar agar vaksin tidak kehilangan potensinya sebelum kedaluwarsa. Vaksin akan kehilangan potensi dan efisiensinya secara permanen ketika terkena suhu di luar kisaran yang direkomendasikan (Piot et al., 2019). Penyimpanan suhu dapat menentukan secara cepat apakah vaksin masih layak digunakan atau tidak. Vaksin *heat sensitive* dan *freeze sensitive* di letakkan sesuai dengan ketentuan (Ariyanti & Astri, 2020). Dari beberapa artikel didapatkan sebagian besar penyimpanan vaksin sudah pada suhu yang direkomendasikan. 100 % menyimpan vaksin pada suhu 2-8 derajat (Setiawan et al., 2021). Pada 93% CCP (*Cold Chain Product*) vaksin disimpan dengan benar, 95 % suhu vaksin *refrigerator* dan vaksin *freezer* dalam batas normal (Mendhe et al., 2018), 85 % vaksin *refrigerator* pada rentang suhu yang direkomendasikan (Feyisa et al., 2022). Untuk pelarut vaksin BCG (*Bacillus Calmette-Guerin*) dan MR (*Measles Rubella*) disimpan sesuai dengan ketentuan pada 82 % fasilitas kesehatan (Feyisa, 2021). Pada penelitian kepada petugas menyebutkan 77 % responden mengetahui cara terbaik menyimpan vaksin (Maglasang et al., 2018).

Vaksin *refrigerator* harus bebas dari kontaminan (Satibi et al., 2020). Hasil observasi menunjukkan 100 % fasilitas menempatkan vaksin di lemari es dan tidak bercampur dengan obat atau sediaan lainnya (Ariyanti & Astri, 2020), 75 % fasilitas tidak ada campuran barang lain di dalam vaksin *refrigerator*, 65 % vaksin tertata baik dalam vaksin *refrigerator* (Feyisa, 2021). Tetapi masih ada juga 46 % fasilitas pelayanan kesehatan mempunyai praktik penyimpanan vaksin yang kurang

Tabel II. Jumlah responden dan Instrumen

No	Author & Year	Jumlah Responden	Instrumen
1	(Asamoah et al., 2021)	Responden sebanyak 86 peserta dan 12 lokasi pengelolaan rantai dingin.	Wawancara tatap muka terhadap responden. Instrumen menggunakan kuisisioner, panduan observasional dan panduan wawancara.
2	(Feyisa, 2021)	Responden sebanyak 148 peserta dan dilakukan di 41 pusat kesehatan yang dipilih secara acak	Wawancara tatap muka terhadap responden. Instrumen menggunakan panduan EVMAT (penilaian manajemen vaksin yang efektif) dan LSAT (penilaian sistem logistik)
3	(Feyisa et al., 2022)	Responden sebanyak 140 peserta dan dilakukan di 28 pusat kesehatan yang dipilih secara acak	Wawancara tatap muka terhadap responden. Instrumen menggunakan kuisisioner menggunakan panduan WHO-UNICEF-EVMAT (penilaian manajemen vaksin yang efektif)
4	(Bogale et al., 2019)	60 institusi kesehatan	Wawancara tatap muka menggunakan kuisisioner dan juga melakukan observasi secara langsung terkait peralatan dan logistik rantai dingin
5	(Feyisa et al., 2021)	Responden sebanyak 47 fasilitas pelayanan kesehatan	Wawancara tatap muka terhadap responden. Instrumen menggunakan panduan VMAT (penilaian manajemen vaksin yang efektif) dan LIAT (penilaian indikator sistem logistik)
6	(Maglasang et al., 2018)	Responden sebanyak 22 yang bertugas di fasilitas pelayanan kesehatan	Wawancara menggunakan kuisisioner dan daftar tilik observasi,
7	(Ariyanti & Astri, 2020)	5 Puskesmas	Wawancara dan observasi
8	(Setiawan et al., 2021)	20 petugas pengelola rantai dingin	Angket menggunakan <i>google form</i> dan observasi
9	(Fauza, 2019)	9 Puskesmas	Sumber data primer diambil dengan wawancara, data sekunder berasal dari telaah dokumen serta observasi di 9 Puskesmas
10	(Iwu et al., 2020)	64 Fasilitas Kesehatan (Puskesmas) yang ada di OR Tambo, Eastern Cape, south Afrika	Wawancara dan mengisi Kuisisioner EVM (Effektive Vaccine Management) serta melakukan observasi
11	(Mendhe et al., 2018)	48 Fasilitas Pelayanan Kesehatan di Rajnandgaon dan 12 Fasilitas Pelayanan Kesehatan di Bilaspur	Wawancara menggunakan kuisisioner dan daftar tilik observasi,
12	(Osei et al., 2019)	6 Fasilitas Kesehatan, terdiri dari 21 staf kesehatan	Wawancara dengan Instrumen: Kuesioner EVM WHO, observasi cold chain dan desk review terhadap dokumen

baik dan terdapat beberapa vaksin yang beku (Maglasang et al., 2018) dan lebih dari 50 % terdapat penyimpanan bahan lain selain vaksin di vaksin refrigerator (Bogale et al., 2019), serta 35% ditemukan produk kedaluwarsa saat observasi, (Feyisa, 2021). Kondisi penyimpanan vaksin berbeda sesuai dengan sifatnya, pengelola vaksin perlu mengetahui penyimpanan yang benar sesuai dengan kondisi setiap vaksin.

Kondisi peralatan rantai dingin

Peralatan rantai dingin vaksin merupakan peralatan yang dipakai dalam pengelolaan vaksin untuk menjaga vaksin pada suhu yang direkomendasikan. Fungsi peralatan rantai dingin vaksin adalah untuk menyimpan dan membawa vaksin pada suhu yang telah ditetapkan sehingga potensi vaksin dapat terjaga. Peralatan rantai dingin terdiri dari sarana penyimpanan vaksin yaitu *vaccine refrigerator* dan *vaccine freezer*, alat pembawa vaksin *cold box* dan *vaccine carrier*, alat untuk mempertahankan suhu yaitu *cool pack*, *cold pack* (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Rantai dingin yang efektif bergantung pada rantai dingin yang andal, peralatan dan perangkat pemantau suhu (Kumar & Gupta, 2020).

Peralatan rantai dingin harus tersedia dengan cukup dan berfungsi dengan baik. Sebagian besar penelitian menyatakan bahwa ketersediaan *vaccine refrigerator* dan *vaccine freezer* cukup baik tetapi peralatan rantai dingin lainnya masih belum tersedia dengan cukup. Sebagian besar fasilitas memiliki *refrigerator* penyimpanan vaksin (91 %), ukuran dan jenis vaksin *refrigerator* sesuai (63 %) (Asamoah et al., 2021). 92 % fasilitas pelayanan kesehatan memiliki setidaknya 1 vaksin *refrigerator* (Feyisa et al., 2022). 76 % fasilitas kesehatan memiliki lemari es / vaksin *refrigerator* yang berfungsi, 85 % memiliki vaksin *refrigerator* dan vaksin *freezer* standar (Feyisa, 2021 dan Bogale et al., 2019). Tetapi ada juga penelitian yang menyebutkan beberapa fasilitas kesehatan memiliki layanan imunisasi tetapi tidak didukung peralatan yang baik untuk menyimpan vaksin karena hanya sebagian saja yang memiliki kulkas vaksin yang berfungsi dengan baik (Maglasang et al., 2018).

Ruang penyimpanan untuk penempatan vaksin *refrigerator* juga harus tersedia dengan cukup. Sebagian besar penelitian ruang penyimpanan belum terpenuhi dengan baik, hal ini terlihat bahwa hanya 63 % terdapat ruang penyimpanan yang baik untuk vaksin *refrigerator* (Feyisa, 2021), 71 % kapasitas penyimpanan vaksin *refrigerator* cukup untuk menampung semua stok, 46 % memiliki kapasitas penyimpanan yang baik (Ariyanti & Astri, 2020), 58% vaksin *refrigerator* ditempatkan sesuai pedoman yang ditentukan (Mendhe et al., 2018).

Sebagian besar vaksin *refrigerator* menggunakan listrik sebagai sumber daya untuk menggerakkannya. Pasokan listrik bisa saja tidak stabil atau pun mengalami gangguan dalam penggunaannya. Oleh sebab itu penting untuk fasilitas kesehatan menyiapkan cadangan sumber listrik lainnya. Sebagian besar fasilitas kesehatan tidak memiliki sumberdaya listrik cadangan. Hal ini terlihat dalam beberapa penelitian, yaitu hampir seluruh fasilitas tidak memiliki cadangan daya darurat (91%) (Asamoah et al., 2021), hanya 35 % fasilitas kesehatan memiliki generator sebagai cadangan pasokan listrik (Bogale et al., 2019), 22 % fasilitas kesehatan menggunakan listrik sebagai sumber daya utama, hanya 1 fasilitas kesehatan yang memiliki generator cadangan yang digunakan saat listrik padam (Maglasang et al., 2018), hanya 42% memiliki cadangan pasokan listrik atau generator (Feyisa, 2021; Feyisa et al., 2021,2022).

Lemari es vaksin, pencatat suhu lemari es elektronik, dan *Vaccine Vial Monitor* (VVM) adalah elemen penting untuk menjaga mutu vaksin (Ebile Akoh et al., 2016). Tersedianya alat untuk memantau suhu penyimpanan (termometer, VVM, grafik pencatatan suhu) di fasilitas kesehatan membuat manajemen rantai dingin vaksin menjadi optimal (CDC, 2023). Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa termometer yang tersedia tidak berfungsi dengan baik (58 %) (Asamoah et al., 2021), bahkan hanya 25 % fasilitas kesehatan memiliki termometer di vaksin *refrigerator* (Bogale et al., 2019), 55% memiliki alat pengukur suhu dalam vaksin *carrier* (Setiawan et al., 2021). Ada juga beberapa penelitian yang menyebutkan bahwa lebih dari 70 % lemari es dilengkapi termometer misalnya pada penelitian di Distrik Rajnandgaon menyebutkan 77% CCP memiliki termometer khusus untuk setiap peralatan dan berfungsi (Mendhe et al., 2018), 78 % memiliki termometer yang berfungsi (Feyisa, 2021), hanya 4 dari 5 fasilitas kesehatan yang memiliki lemari es yang dilengkapi dengan termometer (Maglasang et al., 2018).

Vaccine carrier merupakan salah satu sarana untuk tempat membawa vaksin saat distribusi vaksin. *Vaccine carrier* dapat mempertahankan suhu +2°C s/d +8°C (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Alat pembawa vaksin harus terstandarisasi dan cukup untuk kebutuhan pada fasilitas kesehatan. Tetapi penelitian menyatakan hanya 55 % memiliki ketersediaan *vaccine carrier* (Setiawan et al., 2021).

Kotak dingin cair (*cool pack*) adalah wadah plastik berbentuk segi empat yang diisi dengan air dan kemudian didinginkan dalam lemari vaksin dengan suhu -3 °C s/d +2 °C selama minimal 12 jam

(dekat evaporator)(Kementerian Kesehatan RI, 2017) namun hanya sebagian (41%) fasilitas kesehatan yang memiliki *ice pack* yang cukup (Asamoah et al., 2021).

Ketersediaan peralatan *cold chain* adalah faktor yang perlu dievaluasi pada manajemen vaksin yang efektif terutama di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Perlu adanya sistem *Internet of Things* (IoT) untuk membantu mengontrol suhu kulkas vaksin dan memantau status rantai dingin selama transportasi dan distribusi. Pemadaman listrik biasa terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah, oleh sebab itu fasilitas kesehatan harus memiliki generator yang dapat diakses atau rencana kontijensi untuk penyimpanan vaksin. Pemborosan vaksin akibat kerusakan vaksin akibat pasokan listrik yang tidak efisien harus dicegah. Instansi pemerintah harus berupaya memenuhi peralatan dan pendukungnya sehingga pemborosan vaksin yang harganya cukup mahal ini dapat dicegah.

Pemeliharaan Cold Chain

Dalam upaya mempertahankan agar vaksin tetap berkualitas, perlu dilakukan pemeliharaan sarana peralatan *cold chain* yaitu pemeliharaan harian yang meliputi pengecekan suhu dengan menggunakan termometer atau alat pemantau suhu digital setiap pagi dan sore termasuk hari libur serta memeriksa apakah terjadi bunga es dan melakukan pencairan bunga es (*defrosting*) jika bunga es lebih dari 0,5 cm (Kementerian Kesehatan, 2021). Tetapi dari beberapa penelitian tidak semua fasilitas melakukan prosedur *defrosting* tepat waktu sehingga masih banyak ditemukan lemari es yang memiliki bunga es yang > 0,5 cm (Fauza, 2019). Hanya 65% sarana memiliki jadwal *defrosting* atau pencairan bunga es dan catatan pemadaman listrik (Mendhe et al., 2018) dan 45% melakukan pemeliharaan peralatan rantai dingin dengan melakukan *defrosting* (Setiawan et al., 2021). Bahkan hanya 33% petugas yang dapat menjelaskan cara melakukan *defrosting* atau pencairan bunga es (Osei et al., 2019). Monitoring suhu lemari es dan ruangan dilakukan 2 kali sehari setiap pagi dan sore serta hari libur (Ariyanti & Astri, 2020). Sebagian besar pemantauan harian dan pencatatan suhu menggunakan grafik sudah dilakukan di fasilitas kesehatan (Feyisa et al., 2021). Tercatat juga 92% CCP (*Cold Chain Product*) dicatat suhunya 2 kali sehari (Mendhe et al., 2018). Tetapi di beberapa artikel juga menyebutkan bahwa pemantauan harian dan pencatatan suhu masih belum baik. Hanya 51 % Puskesmas sudah melakukan pemantauan suhu sebanyak 2 kali sehari, bahkan hanya 19 % fasilitas pelayanan yang memantau suhu di hari libur (Feyisa, 2021), 58 % fasilitas pelayanan kesehatan mencatat suhu di kulkas 2 kali sehari (Bogale et al., 2019), bahkan ada juga penelitian yang mendapatkan hanya 15 % memantau suhu *refrigerator* 2 x sehari (Setiawan et al., 2021). Sebagian besar fasilitas tidak memiliki panduan inventaris dan pemeliharaan *cold chain* (83%) (Asamoah et al., 2021), hanya 20 % kulkas saja yang memiliki cadangan untuk pemeliharaan (Bogale et al., 2019) tetapi pada beberapa fasilitas, vaksin *refrigerator* dirawat cukup baik dan ditempatkan dengan benar (Feyisa, 2021).

Pemeliharaan rantai dingin yang tepat penting untuk menjaga efektifitas vaksin. Adanya prosedur pemeliharaan harian, mingguan dan bulanan harus tersedia di fasilitas kesehatan. Kepatuhan terhadap jadwal pemeliharaan harus dilakukan oleh petugas pengelola. Memastikan bahwa vaksin dan peralatan dengan kondisi optimal di fasilitas pelayanan kesehatan primer merupakan salah satu faktor yang paling berkontribusi dalam pengelolaan imunisasi.

Kinerja Manajemen Vaksin

Setiap kegiatan pengelolaan vaksin harus dilaksanakan sesuai dengan *Standard Operational Procedure* (SOP). SOP, pedoman pengelolaan vaksin, rencana kontijensi dalam keadaan darurat pengelolaan vaksin harus dimiliki oleh fasilitas kesehatan yang melakukan penyelenggaraan penyimpanan vaksin (Feyisa et al., 2022). Namun dari beberapa penelitian masih banyak fasilitas yang tidak sepenuhnya memiliki SOP dan rencana kontijensi. Hampir seluruh fasilitas belum memiliki kebijakan dan pedoman tentang praktik manajemen rantai dingin serta belum memiliki rencana kontijensi (Asamoah et al., 2021), hanya 63 % faskes yang memiliki rencana kontijensi dalam penyimpanan vaksin dan hanya 40 % faskes yang dilakukan monitoring selama 3 bulan terakhir (Setiawan et al., 2021). 85 % petugas pengelola rantai dingin tidak memiliki pedoman terbaru tentang penyelenggaraan imunisasi (Mendhe et al., 2018), sebagian besar 36 % fasilitas kesehatan tidak memiliki rencana darurat atau rencana kontijensi (Feyisa, 2021). Ada juga beberapa penelitian

yang menyatakan Puskesmas sudah tersedia *Standard Operational Prosedure (SOP)* (Ariyanti & Astri, 2020), sebagian sudah memiliki rencana kontijensi, tapi hanya sedikit yang memasang rencana kontijensi tersebut di dekat vaksin *refrigerator* (Maglasang et al., 2018).

Monitoring dan evaluasi pengelolaan vaksin dilakukan secara berkala untuk mengendalikan dan menghindari kesalahan dalam pengelolaan vaksin, dan memberikan penilaian terhadap capaian kinerja pengelolaan vaksin (Kementerian Kesehatan, 2021). *Effective Vaccine Management (EVM)* merupakan komponen yang penting dalam program imunisasi. Kegiatan ini merupakan suatu proses pengamatan sistematis yang dilakukan secara berkala dengan menggunakan instrumen standar. Penilaian *Effective Vaccine Management (EVM)* harus dilakukan secara berkala untuk mengetahui kinerja dan memperbaiki capaian kinerja yang masih rendah, hasil kinerja manajemen vaksin di salah satu negara Afrika rata rata 53 % (Osei et al., 2019).

Semua sektor baik pengelola logistik vaksin, pengelola program imunisasi, instansi pemerintah harus dapat melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya dengan baik dan saling mendukung sehingga manajemen pengelolaan vaksin dapat efektif dan efisien. Perlu adanya penilaian secara berkala atau supervisi suportif oleh manajemen untuk memastikan bahwa sistem dalam manajemen vaksin ini sudah sesuai dengan standar. Perlu adanya pemberian umpan balik terhadap hasil supervisi. Setiap fasilitas kesehatan didorong untuk membuat rencana kontijensi penanganan vaksin jika terjadi pemadaman listrik atau kerusakan kulkas vaksin. Petugas harus memiliki SOP yang dipatuhi.

Distribusi

Kualitas vaksin harus tetap dijaga selama seluruh proses distribusi hingga tingkat pelayanan (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Untuk memastikan kualitas, keamanan, dan khasiat vaksin sampai ke pengguna, distribusi vaksin harus dilakukan sesuai standar (Kementerian Kesehatan RI, 2021). Vaksin hanya boleh diangkut menggunakan bahan pengemas yang tepat yang memberikan perlindungan maksimum (CDC, 2023). Proses distribusi vaksin dari fasilitas pelayanan kesehatan ke unit pelayanan menggunakan *vaccine carrier* atau pembawa vaksin sesuai standar yang diisi *cool pack* saat vaksin didistribusikan. Peralatan pendukung untuk pelaksanaan distribusi harus tersedia dengan cukup dan memenuhi standar. Namun dari beberapa penelitian peralatan untuk distribusi vaksin seperti kendaraan pengangkut vaksin yang standar, *vaccine carrier*, *cool pack*, *log tag* dan *frezze tag* masih belum cukup tersedia. Hal ini seperti hasil penelitian (Asamoah et al., 2021) yang menyatakan bahwa sebagian besar fasilitas kekurangan peralatan untuk pembawa vaksin (*vaccine carrier*), hanya 23 % fasilitas kesehatan memiliki *cool pack* atau kotak pendingin cair yang tersedia untuk penyimpanan dan distribusi (Maglasang et al., 2018). Tetapi penelitian di Indonesia oleh (Ariyanti & Astri, 2020) menyatakan dalam melakukan distribusi, sudah dilengkapi dengan *cold box*, *cold pack*, dan *vaccine carrier* agar distribusi vaksin sesuai dengan yang dipersyaratkan. Namun pada saat distribusi, masih ada petugas yang tidak melakukan pemantauan *frezze tag* dan *vccm* atau *log tag* dalam box vaksin, beberapa tidak dilengkapi *frezee tag* atau *log tag* (Fauza, 2019).

Kondisi Sumber Daya Manusia

Pada penelitian oleh Paudyal et al., (2021) terkait peran apoteker dalam vaksinasi pada beberapa negara di Eropa menyebutkan bahwa tenaga kefarmasian berperan dalam menjalankan *Standard Operational Prosedure (SOP)* yang berkaitan dengan penyimpanan dan penanganan vaksin serta bertanggung jawab atas keamanan pengiriman vaksin ke titik vaksinasi. Petugas pengelola logistik, petugas pelaksana imunisasi dan semua petugas yang terlibat dalam rantai imunisasi harus memiliki pengetahuan yang lengkap dan terkini. Dinas kesehatan yang membawahi fasilitas terkait, harus melaksanakan pengawasan secara berjenjang dan secara berkala, semua petugas harus memiliki SOP dalam melaksanakan pekerjaannya dan mematuhi SOP.

Dalam manajemen vaksin yang efektif diperlukan pendidikan dan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dan kapasitas secara berkelanjutan (Bogale et al., 2019). Beban kerja yang tinggi menjadi salah satu penyebab kinerja fasilitas kesehatan dalam hal pengelolaan logistik kurang baik. Kekurangan petugas juga menjadi kendala (Feyisa et al., 2021). Sebanyak 51 % belum menerima pelatihan (Feyisa et al., 2022) dan 63% responden telah menerima pelatihan manajemen vaksin (Bogale et al., 2019). Pengelola logistik terdiri dari profesi perawat dan bidan. Belum ada

pelatihan terhadap petugas pengelola (Fauza, 2019). Penelitian di distrik Rajnandgaon dan Bilaspur di Chhattisgarh menyatakan bahwa 98% petugas sudah dilatih dengan modul terbaru (Mendhe et al., 2018). Petugas yang memiliki pengetahuan yang cukup cenderung lebih baik dalam praktik manajemen vaksin (Bogale et al., 2019). Penelitian di Indonesia oleh Ariyanti & Astri (2020) menyatakan bahwa sebagian besar petugas memiliki pengetahuan yang baik dalam pengelolaan rantai dingin dan penelitian oleh Feyisa (2021) menyatakan tingkat pengetahuan pengelola vaksin sebesar 82,9 %. Namun di beberapa penelitian lainnya menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan petugas masih kurang. Hanya 38 % responden memiliki pengetahuan yang baik tentang manajemen rantai dingin vaksin (Bogale et al., 2019). Tingkat pengetahuan petugas tentang manajemen rantai dingin sebesar 68,6 % (Asamoah et al., 2021). Keseluruhan 9,5 % memiliki pengetahuan yang sedang dan 90 % mempunyai pengetahuan yang buruk tentang pengendalian suhu dan distribusi vaksin (Mendhe et al., 2018).

Kualitas pengelola, status pendidikan, pengalaman kerja, jenis pelatihan, adalah faktor yang perlu dievaluasi pada manajemen vaksin yang efektif terutama di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Perlu adanya *refresh* pengetahuan petugas pengelola vaksin, diperlukan pendidikan dan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dan kapasitas secara berkelanjutan. Kendala sumberdaya menjadi salah satu penyebab signifikan terkait pengelolaan vaksin, dalam hal ini perlu merekrut asisten apoteker atau apoteker untuk bertugas khusus dalam pengelolaan logistik vaksin.

KESIMPULAN

Faktor yang mempengaruhi manajemen vaksin di negara berpenghasilan rendah dan menengah yaitu perencanaan logistik yang baik, ketersediaan stok vaksin dan logistik yang cukup, stok opname vaksin dan logistik secara berkala, sistem pencatatan elektronik, penyimpanan vaksin sesuai suhu yang direkomendasikan, penyimpanan bebas kontaminan, ketersediaan peralatan rantai dingin yang cukup, baik dari sarana penyimpan vaksin (*vaccine refrigerator/vaccine freezer*), ketersediaan ruangan untuk menyimpan peralatan rantai dingin vaksin, ketersediaan alat pembawa vaksin (*vaccine carrier, cold box*), ketersediaan alat untuk mempertahankan suhu (*cold pack/ice pack*), ketersediaan peralatan program imunisasi lainnya seperti termometer, *log tag* dan *freeze tag*, sistem *Internet of Things* (IOT) untuk monitoring suhu, alat pencatat suhu berkelanjutan, kendaraan berpendingin khusus, generator, pembuatan rencana kontijensi untuk kondisi darurat, memiliki panduan inventaris, dan pemeliharaan *cold chain*, kepatuhan terhadap jadwal pemeliharaan, koordinasi yg baik antara pengelola dan juga instansi pemerintah, monitoring secara berkala, umpan balik hasil monitoring, penilaian *Effective Vaccine Management* (EVM), memiliki *Standard Operating Procedure* (SOP) untuk semua kegiatan pengelolaan vaksin dan kepatuhan terhadap SOP, kualitas pengelola vaksin, status pendidikan petugas, pengalaman kerja, perlu adanya pelatihan yang berkelanjutan untuk meningkatkan pengetahuan dan kapasitas pengelola.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat dan Fakultas Farmasi Universitas Gadjahmada Yogyakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, K., & Astri, D. L. (2020). Gambaran Sistem Pengelolaan Rantai Dingin Vaksin Di Beberapa Puskesmas Kecamatan Di Wilayah Jakarta Timur Tahun 2019. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 4(2), 153–162. <https://doi.org/10.37874/ms.v4i2.138>
- Asamoah, A., Ebu Enyan, N. I., Dijji, A. K.-A., & Domfeh, C. (2021). Cold Chain Management by Healthcare Providers at a District in Ghana: A Mixed Methods Study. *BioMed Research International*, 2021, 7559984. <https://doi.org/10.1155/2021/7559984>
- Bogale, H. A., Amhare, A. F., & Bogale, A. A. (2019). Assessment of factors affecting vaccine cold chain management practice in public health institutions in east Gojam zone of Amhara region. *BMC Public Health*, 19(1), 1433. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7786-x>
- CDC. (2023). *Vaccine Storage and Handling Toolkit*. U.S Department of Health and Human Services.

- Duijzer, L. E., Van Jaarsveld, W., & Dekker, R. (2018). Literature review: The vaccine supply chain. *European Journal of Operational Research*, 268(1), 174–192. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.01.015>
- Ebile Akoh, W., Ateudjieu, J., Nouetchognou, J. S., Yakum, M. N., Djouma Nembot, F., Nafack Sonkeng, S., Saah Fopa, M., & Watcho, P. (2016). The expanded program on immunization service delivery in the Dschang health district, west region of Cameroon: A cross sectional survey. *BMC Public Health*, 16(1), 801. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3429-7>
- Fauza, W. (2019). Analisis Pengelolaan Rantai Dingin Vaksin Imunisasi Dasar di Puskesmas Tahun 2018. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 7 Nomor 1 (2019) 42-50. <https://doi.org/10.20473/jbe.v7i12019.42-50>
- Feyisa, D. (2021). Cold Chain Maintenance and Vaccine Stock Management Practices at Public Health Centers Providing Child Immunization Services in Jimma Zone, Oromia Regional State, Ethiopia: Multi-Centered, Mixed Method Approach. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics, Volume 12*, 359–372. <https://doi.org/10.2147/PHMT.S312039>
- Feyisa, D., Ejeta, F., Aferu, T., & Kebede, O. (2022). Adherence to WHO vaccine storage codes and vaccine cold chain management practices at primary healthcare facilities in Dalocha District of Silt'e Zone, Ethiopia. *Tropical Diseases, Travel Medicine and Vaccines*, 8(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s40794-022-00167-5>
- Feyisa, D., Jemal, A., Aferu, T., Ejeta, F., & Endeshaw, A. (2021). Evaluation of Cold Chain Management Performance for Temperature-Sensitive Pharmaceuticals at Public Health Facilities Supplied by the Jimma Pharmaceuticals Supply Agency Hub, Southwest Ethiopia: Pharmaceuticals Logistic Management Perspective Using a Multicentered, Mixed-Method Approach. *Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences*, 2021, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2021/5167858>
- Iwu, C. J., Ngcobo, N., McCaul, M., Mangqalaza, H., Magwaca, A., Chikte, U., & Wiysonge, C. S. (2020). Vaccine stock management in primary health care facilities in OR Tambo District, Eastern Cape, South Africa. *Vaccine*, 38(25), 4111–4118. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.04.019>
- Kementerian Kesehatan. (2021). *Pedoman Pengelolaan Vaksin Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2017 Tentang Penyelenggaraan Imunisasi*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2021). *Pedoman Pengelolaan Vaksin di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kumar, G., & Gupta, S. (2020). Assessment of cold chain equipments and their management in government health facilities in a District of Delhi: A cross-sectional descriptive study. *Indian Journal of Public Health*, 64(1), 22. https://doi.org/10.4103/ijph.IJPH_457_18
- Maglasang, P. L., Butalid, M. L., Pastoril, M. F., Pratama, A. N., & Tan, E. Y. (2018). A cross-sectional survey on cold chain management of vaccines in Cebu, Philippines. *Pharmacy Practice*, 16(2), 1167. <https://doi.org/10.18549/PharmPract.2018.02.1167>
- Mendhe, H., Makade, K., Bhawanani, D., David, R., Kamble, N., Singh, D., & Dengani, M. (2018). Cold chain maintenance in Rajnandgaon and Bilaspur districts of Chhattisgarh: A process evaluation. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 7(6), 1510. https://doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc_128_18
- Nestory, B., Anasel, M., Nyandwi, J. B., & Asingizwe, D. (2022). Vaccine management practices among healthcare workers in Morogoro, Tanzania: A cross-sectional study. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 15(1), 95. <https://doi.org/10.1186/s40545-022-00496-y>
- Osei, E., Ibrahim, M., & Kofi Amenuvegbe, G. (2019). Effective Vaccine Management: The Case of a Rural District in Ghana. *Advances in Preventive Medicine*, 2019, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2019/5287287>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA

- 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *International Journal of Surgery*, 88, 105906. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2021.105906>
- Paudyal, V., Fialová, D., Henman, M. C., Hazen, A., Okuyan, B., Lutters, M., Cadogan, C., Da Costa, F. A., Galfrascoli, E., Pudritz, Y. M., Rydant, S., & Acosta-Gómez, J. (2021). Pharmacists' involvement in COVID-19 vaccination across Europe: A situational analysis of current practice and policy. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 43(4), 1139–1148. <https://doi.org/10.1007/s11096-021-01301-7>
- Piot, P., Larson, H. J., O'Brien, K. L., N'kengasong, J., Ng, E., Sow, S., & Kampmann, B. (2019). Immunization: Vital progress, unfinished agenda. *Nature*, 575(7781), 119–129. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1656-7>
- Satibi, Septimawanto Dwi Prasetyo, M.Rifqi Rokhman, & Hardika Aditama. (2020). *Penilaian Mutu Pelayanan Kefarmasian di Puskesmas*. GadjahMada University Press.
- Setiawan, A., Saraswati, L. D., Adi, M. S., & Udijono, A. (2021). Gambaran Kualitas Pengelolaan Rantai Dingin Vaksin Meningitis di Wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 31(2), 97–108. <https://doi.org/10.22435/mpk.v31i2.3706>
- Tadesse, H., Wondwosen Asegidew, & Muluken Tessema. (2021). *Effective vaccine management practice and associated factors among health professionals who work in government health center, North Shoa Zone, Amhara regional state, Ethiopia; 2021*.